

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỌN LỌC THEO MẮT LƯỚI HÌNH THOI CỦA NGHỀ LƯỚI ĐÁY TẠI CÀ MAU

EVALUATION OF THE SELECTIVITY OF DIAMOND MESH IN STOW NET FISHERY IN CA MAU PROVINCE

Vũ Kế Nghiệp, Nguyễn Trọng Lương

Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Nguyễn Trọng Lương, Email: luongnt@ntu.edu.vn

Ngày nhận bài: 10/5/2025; Ngày phản biện thông qua: 02/6/2025; Ngày duyệt đăng: 06/6/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu đã sử dụng 3 mẫu lưới có kích thước mắt lưới ở đút lần lượt là 18 mm, 20 mm, 24 mm và lưới đút ngoài với kích thước mắt lưới 04 mm tổ chức đánh bắt thử nghiệm 30 mẻ lưới tại vùng biển huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau để thu thập dữ liệu. Quá trình đánh bắt thử nghiệm đã thu được 3.291 cá mỗi hoa (*Trachinocephalus myops*) và 4.017 cá tôm bộp (*Metapenaeus affinis*) để phân tích chiều dài, đồng thời sử dụng phương pháp đánh giá khả năng chọn lọc của Wileman để xác định các tham số chọn lọc của 2 đối tượng khai thác. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chiều dài cá mỗi hoa với xác suất 50% (L_{50}) bị đánh bắt của các mẫu lưới M1, M2 và M3 lần lượt là 61,5 mm, 67,5 mm và 71,9 mm; chiều dài tôm bộp (L_{50}) bị đánh bắt tương ứng là 50,7 mm, 61,2 mm và 66,8 mm. Hệ số chọn lọc (SF) được lựa chọn đối với cá mỗi hoa là 3,42 và tôm bộp là 2,82. Kích thước mắt lưới hình thoi cho nghề lưới đáy phù hợp để khai thác cá mỗi hoa ứng với L_{50} là 42 mm và tôm bộp là 36 mm.

Từ khóa: Cà Mau, chọn lọc của ngư cụ, kích thước mắt lưới, nghề lưới đáy.

ABSTRACT

The study utilized 3 net samples with cod-end mesh sizes of 18 mm, 20 mm, 24 mm and 04 mm mesh size of cover, to conduct 30 experimental hauls in Ngọc Hien district, Ca Mau province for data collection. The fishing process yielded 3,291 individual snakefish (*Trachinocephalus myops*) and 4,017 individual jinga shrimp (*Metapenaeus affinis*) for length analysis, and the Wileman selectivity method was employed to determine selective parameters of these two target species. The research results show that the fish length of snakefish at 50% capture probability (L_{50}) for net samples M1, M2, and M3 were 61.5 mm, 67.5 mm, and 71.9 mm, respectively, the corresponding lengths (L_{50}) for jinga shrimp were 50.7 mm, 61.2 mm, and 66.8 mm. The selection factor (SF) of the diamond chosen for snakefish was 3.42, and for Jinga shrimp, it was 2.82. The appropriate diamond mesh size for harvesting nakefish corresponding to L_{50} is 42 mm, and 36 mm for Jinga shrimp.

Key words: Ca Mau province, fishing gear selectivity, mesh size, stow net fishery.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khai thác thủy sản bằng nghề lưới đáy ở nước ta phát triển ở các tỉnh thuộc khu vực Đông Nam bộ. Lưới đáy chủ yếu hoạt động ở sông, cửa sông, đầm phá, vùng biển ven bờ (đáy hàng cạn) và cả vùng biển khơi (đáy hàng khơi) [17]. Ngoài yếu tố nguồn lợi thủy sản, tốc độ dòng chảy đóng vai trò rất quan trọng trong việc xác định và lựa chọn ngư trường hoạt động của nghề lưới đáy.

Lưới đáy có nguyên lý đánh bắt tương tự lưới kéo, tức là lọc nước bắt cá. Điểm khác biệt của lưới đáy so với lưới kéo là trong quá trình

hoạt động lưới đáy được cố định tại một vị trí nhất định chắn ngang hướng dòng chảy, khi đó cá, tôm theo dòng chảy đi vào miệng lưới và bị giữ lại ở đút lưới. Theo nguyên lý này, lưới đáy có thể đánh bắt tất cả những loài thủy sản theo dòng nước đi vào miệng đáy. Xét về nguyên lý hoạt động, lưới đáy đánh bắt bị động, ngư cụ được cố định tại một vị trí nên không ảnh hưởng đến môi trường sinh thái và cấu trúc nền đáy. Tuy nhiên, kích thước mắt lưới ở đút lưới đáy thường rất nhỏ, dao động từ 6 ÷ 12 mm, khả năng chọn lọc kém và đánh bắt tận thu [11, 13, 15, 19, 21]. Các đối tượng chính có kích thước

nhỏ hơn chiều dài tối thiểu được phép khai thác chiếm tỷ lệ cao trong sản phẩm khai thác. Trong đó, tôm rảo, tôm sú và cá lượng chiếm $98 \div 99\%$, cá bống chiếm 89% , cá đục chiếm 100% [13, 16]; cá sơn chiếm trên 60% và cá liệt trên 58% [21]. Nhiều đối tượng có giá trị kinh tế cao nhưng bị khai thác khi có kích thước còn rất nhỏ như cá mú, cá mòi, tôm bạc nghệ, cá đối mực [14, 19] gây lãng phí tài nguyên và suy giảm nguồn lợi thủy sản. Ngoài ra, lưới đáy thường bố trí chắn ngang đường di cư sinh sản của các loài tôm, cá bố mẹ hoặc các đàn cá non trong quá trình sinh trưởng. Vì vậy, lưới đáy có tác động rất lớn đến lượng bổ sung quần đàn và mức độ phong phú của nguồn lợi thủy sản.

Ở tỉnh Cà Mau, nghề lưới đáy được xem là nghề khai thác thủy sản truyền thống với 03 hình thức chính gồm đáy hàng cạ, đáy bè và đáy hàng khơi. Nghề lưới đáy hoạt động ở các sông, cửa lạch, cửa sông và ở vùng biển khơi. Trong đó, nghề lưới đáy hàng khơi có 53 phương tiện với chiều dài lớn nhất từ $8,5 \div 19,0$ m, công suất máy từ $9,0 \div 280$ CV. Nghề lưới đáy hàng khơi phát triển ở các huyện Ngọc Hiển, Phú Tân, Đầm Dơi và Năm Căn [5]. Tuy nhiên, nghề lưới đáy hoạt động đánh bắt chưa thân thiện với nguồn lợi thủy sản, sản phẩm khai thác chủ yếu là cá nhỏ và chưa trưởng thành, làm ảnh hưởng đến quá trình bổ sung trữ lượng nguồn lợi. Nghề lưới đáy đánh bắt được đa dạng thành phần loài, bao gồm nhóm cá tầng đáy và tầng nổi, với $52,3 \%$ sản lượng khai thác được sử dụng làm thực phẩm và $47,7 \%$ được sử dụng làm bột cá. Trong số 23 đối tượng khai thác được sử dụng làm thực phẩm, cá mòi hoa và tôm bọp chiếm $17,81 \%$ và $1,54\%$ sản lượng.

Để phát triển nghề cá theo hướng bền vững, công tác bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản đóng vai trò rất quan trọng. Trong đó, khai thác cá có chọn lọc là điều kiện cần thiết trong việc bảo vệ nguồn lợi thủy sản, thúc đẩy gia tăng trữ lượng nguồn lợi, qua đó giúp đảm bảo hiệu quả sản xuất cũng như ổn định kinh tế - xã hội của ngư dân ven biển.

Từ những phân tích ở trên cho thấy, đánh giá khả năng chọn lọc theo mắt lưới hình thoi của nghề lưới đáy nhằm cung cấp các tham số chọn

lọc, tỷ lệ cá chưa trưởng thành bị đánh bắt theo các kích cỡ mắt lưới khác nhau tại đục lưới đáy đối với cá mòi hoa (*Trachinocephalus myops*) và tôm bọp (*Metapenaeus affinis*) là cần thiết. Từ đó, đề xuất sử dụng kích thước mắt lưới hợp lý nhằm bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản, góp phần ổn định sinh kế và việc làm cho cộng đồng ngư dân ven biển.

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Cơ sở lý thuyết

Hoạt động khai thác thủy sản là quá trình tuyển chọn và lấy ra khỏi môi trường sống một khối lượng thủy sản trong tổng trữ lượng nguồn lợi được phép đánh bắt [8, 27]. Tùy thuộc vào nguyên lý hoạt động của từng nhóm ngư cụ mà quá trình lựa chọn đối tượng khai thác theo các phương thức khác nhau. Đối với nhóm ngư cụ hoạt động theo nguyên lý lọc nước bắt cá, chọn lọc trong quá trình khai thác là giữ lại những cá thể cá khi đạt kích thước nào đó và cho thoát ra ngoài ngư cụ các cá thể nhỏ hơn [30]. Sự chọn lọc này thể hiện mối quan hệ chặt chẽ giữa kích thước mắt lưới (độ mở mắt lưới) với kích thước của đối tượng đánh bắt [27, 32].

Quá trình chọn lọc trong hoạt động khai thác thủy sản có nhiều cơ chế và phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Trong đó, cơ chế chọn lọc theo yếu tố cơ học được đánh giá là quan trọng nhất và dựa vào kích thước và dạng mắt lưới [7, 27]. Nói cách khác, khả năng chọn lọc của một ngư cụ đối với một loài thủy sản nào đó đầu tiên phụ thuộc vào kích thước, hình dạng mắt lưới và các tiêu chí khác được xem là thứ yếu (sản lượng có trong đục lưới, độ tích cực của cá, tính chất dẫn đàn, cơ hội bắt gặp lưới mà tại đó cá có khả năng thoát ra ngoài, v.v) [10, 12, 32]. Đối với các nhóm cá có thiết diện ngang thân dạng hình tròn, cá dễ trốn thoát khi sử dụng mắt lưới hình vuông và thiết diện ngang thân hình bầu dục thì cá dễ trốn thoát đối với mắt lưới hình thoi [16, 29]. Bên cạnh đó, mắt lưới hình vuông có tính ổn định độ mở mắt lưới trong quá trình hoạt động tốt hơn hình thoi nên duy trì được khả năng chọn lọc tốt hơn đối với các loài thủy sản [7, 9].

Đánh giá khả năng chọn lọc của ngư cụ dựa vào xác suất mà đối tượng đánh bắt theo kích thước khác nhau trong sản lượng của mẻ lưới bị giữ lại trong đọt lưới. Cá có chiều dài (L) khi vào đọt lưới sẽ có xác suất bị giữ lại trong đọt ở một giá trị nào đó. Xác suất cá bị giữ lại có giá trị từ 0 (cá bị đánh bắt 0 %) đến 1 (cá bị đánh bắt 100 %) và được xác định bằng cách quan sát số cá bị đánh bắt và số cá thoát ra khỏi đọt lưới ứng với L. Mối tương quan giữa L và tỷ lệ cá bị giữ lại trong đọt lưới $r(L)$ được thể hiện dưới dạng hàm logarit [33] hay đường cong chọn lọc (1).

$$r(L) = \frac{1}{1 + \exp(a - b \times L)} \quad (1)$$

Trong đó, L là phân lớp chiều dài đối tượng đánh bắt (cm); a và b là các hệ số của phương trình hồi quy tuyến tính với biến phụ thuộc là tỷ lệ cá bị đánh bắt $r(L)$ và biến độc lập là L. Tỷ lệ cá bị đánh bắt $r(L)$ được xác định bởi tỷ số giữa số lượng cá và tôm với chiều dài L bị giữ lại ở đọt trong (ĐT) so với số lượng cá thể vào lưới (bao gồm số cá thể cá ở ĐT và số cá thể ở đọt ngoài) được xác định bởi công thức (2) [30, 33].

$$r(L) = \frac{N_{DT}}{(N_{DT} + N_{DN})} \quad (2)$$

Trong đó, N_{DT} là tổng số cá thể cá bị đánh bắt ở ĐT và N_{DN} là tổng số cá thể ở đọt ngoài (ĐN) sau khi đã thoát khỏi ĐT.

Từ (1) ta có phương trình tuyến tính (3).

$$\ln\left(\frac{1}{r(L)} - 1\right) = a - b \times L \quad (3)$$

Phương trình (3) thể hiện mối quan hệ giữa số lượng cá bị giữ lại với từng phân lớp L tương ứng. Số lượng cá bị giữ lại trong đọt sẽ tăng khi L tăng lên.

Đánh giá khả năng chọn lọc của ngư cụ cần quan tâm đến 3 tham số, gồm L_{50} và khoảng chọn lọc (SR) và hệ số chọn lọc (SF). Trong đó, L_{50} là chiều dài của cá với xác suất 50% bị đánh bắt, nghĩa là cho thoát ngoài 50% số cá thể còn lại. SR là khoảng chênh lệch giữa L_{75} (chiều dài cá với xác suất 75% bị đánh bắt) và L_{25} (chiều dài cá với xác suất 25% bị đánh bắt). SF là hệ số

chọn lọc, thể hiện mối quan hệ giữa L_{50} và kích thước mắt lưới sử dụng [24, 30, 33], thông qua hệ số này có thể xác định kích thước mắt lưới phù hợp với kích thước của cá theo từng đối tượng khai thác.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

- Nghề lưới đáy khai thác nguồn lợi thủy sản tại vùng biển huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau.

- Cá mối hoa (*Trachinocephalus myops*) và tôm bộp (*Metapenaeus affinis*).

2.2. Bố trí thử nghiệm

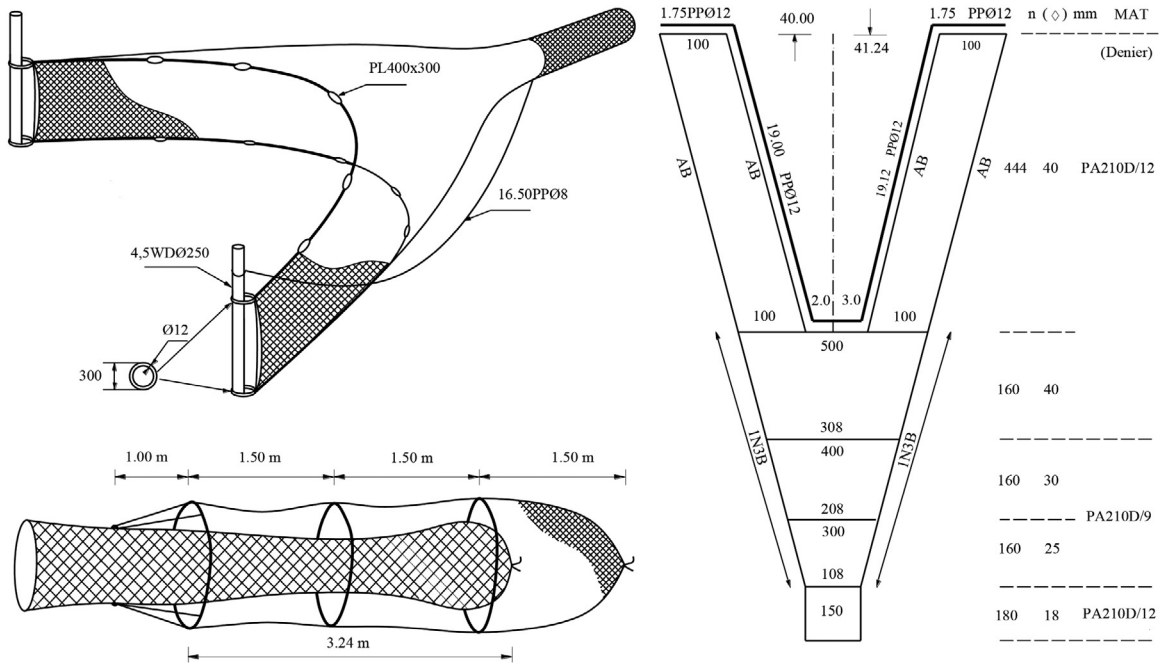
- Phạm vi nghiên cứu:

+ Phạm vi theo thời gian: Thời gian nghiên cứu được tiến hành vào chính vụ của nghề lưới đáy tại huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2023. Trong đó, thời gian tổ chức thử nghiệm được triển khai từ ngày 16/11/2023 đến ngày 28/11/2023.

+ Phạm vi theo không gian: Khu vực nghiên cứu thuộc vùng biển của huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau.

- Ngư cụ thử nghiệm

Trên cơ sở khảo sát các thông số kỹ thuật của 30 mẫu lưới đáy tại huyện Ngọc Hiển cho thấy, kích thước mắt lưới có 03 loại gồm 18 mm, 20 mm và 24 mm; chiều dài dây giềng phao, độ mở ngang và độ mở đứng của miệng lưới đáy khác nhau tùy theo khu vực đánh bắt; vật liệu chỉ lưới và cấu trúc vàng lưới cơ bản giống nhau. Từ đó, nghiên cứu đã chọn 03 mẫu lưới có các thông số kỹ thuật cơ bản giống nhau và chỉ khác nhau về kích thước mắt lưới ở phần đọt để khảo sát thành phần sản lượng và kích thước sản phẩm khai thác. Trong đó, ở mẫu lưới 01 (M1), đọt lưới có kích thước mắt lưới là 18 mm; mẫu lưới 02 (M2), đọt lưới có kích thước mắt lưới là 20 mm và mẫu lưới 03 (M3), đọt lưới có kích thước mắt lưới là 24 mm (Hình 1-a và Hình 1-c). Các đọt lưới được lắp thêm đọt ngoài (bao đọt) có kích thước mắt lưới 04 mm nhằm thu giữ các cá thể thoát ra khỏi đọt trong (Hình 1-b). Kích thước mắt lưới của đọt ngoài được xem là đủ nhỏ (04 mm) để thu giữ hầu hết các cá thể cá mối hoa và tôm bộp khi đã thoát khỏi đọt lưới trong.



Hình 1. Lưới đáy phục vụ thử nghiệm, (a). Hình tổng thể của lưới đáy, (b). Bản vẽ khai triển của lưới đáy và (c). Minh họa lưới DT và DN của lưới đáy thử nghiệm

- Tổ chức thử nghiệm

Để đảm bảo dữ liệu thu thập được tốt, nghiên cứu đã tổ chức thử nghiệm đồng thời cả 3 mẫu lưới tại một ngư trường và cùng mùa vụ (từ ngày 16/11/2023 đến ngày 28/11/2023). Mỗi mẫu lưới được tổ chức với 10 mẻ lưới và thời gian hoạt động 2,5 giờ/mẻ. Tàu cá ngư dân được sử dụng để phục vụ thả lưới, thu lưới và vận chuyển sản phẩm khai thác về bờ trong suốt quá trình thử nghiệm.

2.3. Thu thập số liệu thử nghiệm

Sản phẩm khai thác của mỗi mẻ lưới được tách riêng theo đút trong (ĐT) và đút ngoài (ĐN). Sản phẩm được rửa sạch bằng nước biển, cho vào túi nylon và ghi các thông tin về mẫu lưới, mẻ lưới thử nghiệm. Sau đó, các túi cá được bảo quản lạnh bằng nước đá và vận chuyển về bờ.

Khi về tới bờ, sản phẩm khai thác được cân và ghi chép theo từng mẫu lưới, mẻ lưới và đút lưới (đút trong, đút ngoài). Đồng thời, phân loại đối tượng thủy sản có giá trị kinh tế và tiến hành đo kích thước của 2 đối tượng nghiên cứu gồm cá mỗi hoa và tôm bộp.

Kích thước của mỗi đối tượng được đo bằng dụng cụ chuyên dụng và theo phương pháp được hướng dẫn bởi của Spare [30] và Chính phủ Việt Nam [6]. Trong đó, kích thước cá mỗi hoa được tính từ mõm đến chẻ vây đuôi (FL) và kích thước của tôm được tính từ hố mắt đến cuối đốt đuôi (TL).

2.4. Phương pháp phân tích dữ liệu

- Mô hình tính toán

Để nâng cao khả năng chọn lọc của lưới đáy, nhóm nghiên cứu tiến hành thử nghiệm 3 mẫu lưới với mắt lưới hình thoi ở đút lưới đáy. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp được hướng dẫn bởi Wileman [33] như phương trình (1) để xác định các tham số chọn lọc. Phương trình này đã có nhiều nhà khoa học thủy sản ứng dụng cho nghề lưới đáy [22, 23, 25, 26, 28, 34].

- Xác định chiều dài chọn lọc

Chiều dài chọn lọc của cá và tôm với xác suất 50% (L_{50}), 25% (L_{25}) và 75% (L_{75}) cá thể bị giữ lại trong đút lưới được tính theo biểu thức (4), (5) và (6) như sau:

$$L_{50} = -\frac{a}{b} \quad (4)$$

$$L_{25} = \frac{a - \ln(3)}{b} \quad (5)$$

$$L_{75} = \frac{a + \ln(3)}{b} \quad (6)$$

- Xác định khoảng chọn lọc

Khoảng chọn lọc (SR) được xác định theo biểu thức (7) như sau:

$$SR = L_{75} - L_{25} \quad (7)$$

- Xác định hệ số chọn lọc

Hệ số chọn lọc (SF) được xác định theo biểu thức (8) như sau:

$$SF = \frac{L_{50}}{2a} \quad (8)$$

Trong đó, 2a là kích thước mắt lưới tại đọt lưới (mm).

- Xác định kích thước mắt lưới

Khi đã có hệ số SF sẽ xác định được kích thước tại đọt lưới với 50% số lượng cá thể theo chiều dài (L) được phép đánh bắt theo biểu thức (9).

$$2a = \frac{L_{50}}{SF} \quad (9)$$

- Xác định tỷ lệ sản lượng của đối tượng đánh bắt

Tỷ lệ sản lượng của đối tượng đánh bắt được xác định theo công thức (10) của Sparre [31].

$$T_i = \frac{\sum Wi}{\sum Ci} \quad (10)$$

Trong đó: T_i là tỷ lệ sản lượng của loài (%); W_i là sản lượng của loài thứ i (kg); C_i là tổng sản lượng đánh bắt của 30 mẻ lưới thử nghiệm.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả nghiên cứu

1.1. Kết quả khảo sát ngư cụ

Kết quả khảo sát 30 vàng lưới đáy ở huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau cho thấy, vật liệu áo lưới là PA, dây giềng phao và dây giềng chì là PP, lưới được cố định bằng cọc (ngư dân gọi là nọc). Khoảng cách giữa các cọc tùy thuộc vào chiều rộng của luồng và quy mô của ngư cụ. Các thông số kỹ thuật cơ bản của lưới đáy được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Thống kê thông số kỹ thuật của lưới đáy

TT	Các thông số kỹ thuật	ĐVT	Lớn nhất	Trung bình	Nhỏ nhất	Độ lệch chuẩn
1	Chiều dài giềng phao	m	42,0	39,2	35,0	$\pm 2,2$
2	Độ mở ngang miệng đáy	m	36,0	33,8	30,0	$\pm 2,1$
3	Độ mở đứng miệng đáy	m	3,5	2,9	2,0	$\pm 0,4$
4	2a ở miệng đáy	mm	40,0	40,0	40,0	$\pm 0,0$
5	2a ở đọt lưới *	mm	24,0	20,0	18,0	

Ghi chú: * Các giá trị lớn nhất, trung bình và nhỏ nhất là 03 loại kích thước mắt lưới mà ngư dân sử dụng.

Từ bảng 1 cho thấy: Trung bình chiều dài dây giềng phao 39,2 m; độ mở ngang miệng đáy 33,8 m; độ mở đứng miệng đáy từ 2,0 ÷ 3,5 m, trung bình đạt 2,9 m. Kích thước mắt lưới (2a) giảm dần từ miệng đến đọt lưới. Kích thước mắt lưới có sự khác nhau giữa các vàng lưới và có 3 loại kích cỡ gồm 18 mm, 20 mm và 24 mm.

Kết quả điều tra cho thấy, kích thước mắt lưới ở phần đọt lưới 18 mm chiếm 80 % và 20% số ngư cụ còn lại có kích thước ở đọt là 20 mm và 24 mm. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đã ban hành quy định kích thước mắt lưới tối thiểu được phép sử dụng đối với lưới đáy hàng cận là 18 mm và lưới đáy hàng khơi là 20

mm [1, 4] và Luật Thủy sản 2017 chưa quy định cụ thể về kích thước mắt lưới được phép sử dụng cho nghề lưới đáy hoạt động khai thác nguồn lợi thủy sản ở vùng lộng và vùng khơi.

1.2. Kết quả khảo sát thành phần sản phẩm khai thác

Kết quả đánh bắt của 30 mẻ lưới thử nghiệm thu được 1192,9 kg. Trong đó, có 23 đối tượng khai thác được lựa chọn làm thực phẩm là 625,9 kg (chiếm 52,47 %) và số còn lại 567 kg (chiếm 47,53 %) được sử dụng để làm bột cá. Thành phần và sản lượng khai thác của 30 mẻ lưới thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Thành phần sản lượng một số loài kinh tế của nghề lưới đáy

TT	Tên địa phương	Tên khoa học	Sản lượng (kg)			Tổng (kg)	Tỷ lệ (%)
			M1	M2	M3		
1	Cá móm gai dài	<i>Gerres filamentosus</i>	1,2	1,3	1,7	4,2	0,35
2	Cá đù đầu to	<i>Pennahia macrocephalus</i>	2,5	1,8	3,2	7,5	0,63
3	Cá ba thú	<i>Rastrelliger brachysoma</i>	1,7	2,2	1,2	5,1	0,43
4	Cá đồng sộp	<i>Pristipomoides multidens</i>	5,7	8,3	6,4	20,4	1,71
5	Cá lượng hồng	<i>Nemipterus hexodon</i>	8,2	7,4	9,1	24,7	2,07
6	Cá lượng sâu	<i>Nemipterus bathybius</i>	2,1	3,2	1,5	6,8	0,57
7	Cá phèn râu	<i>Upeneus moluccensis</i>	3,5	4,2	3,7	11,4	0,96
8	Cá lẹp	<i>Thryssa sp.</i>	12,2	15,1	14,7	42,0	3,52
9	Cá nục trơn	<i>Decapterus macrosoma</i>	8,5	9,2	8,7	26,4	2,21
10	Cá nục sỏ	<i>Decapterus russelli</i>	4,5	5,6	3,9	14,0	1,17
11	Cá chỉ vàng	<i>Selaroides leptolepis</i>	6,4	5,6	7,1	19,1	1,60
12	Cá ngân	<i>Atule mate</i>	3,5	4,4	5,1	13,0	1,09
13	Cá ngát đen	<i>Plotosus canius</i>	12,5	13,7	10,1	36,3	3,04
14	Cá mối thường	<i>Saurida tumbil</i>	12,3	9,7	10,5	32,5	2,72
15	Cá mối vạch	<i>Saurida undosquamis</i>	4,7	5,3	5,9	15,9	1,33
16	Cá mối hoa	<i>Trachinocephalus myops</i>	65,5	77,3	69,6	212,4	17,81
17	Cá liệt xanh	<i>Eubleekeria splendens</i>	9,2	10,4	8,9	28,5	2,39
18	Tôm thẻ đuôi đỏ	<i>Fenneropenaeus indicus</i>	5,6	7,4	3,5	16,5	1,38
19	Tôm bộp	<i>Metapenaeus affinis</i>	6,2	5,3	6,9	18,4	1,54
20	Tôm sắt cứng	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	7,5	8,4	7,2	23,1	1,94
21	Tôm thẻ rần	<i>Penaeus semisulcatus</i>	3,6	4,5	2,3	10,4	0,87
22	Mực ống Trung Hoa	<i>Loligo chinensis</i>	4,5	7,4	3,7	15,6	1,31
23	Mực ống thước	<i>Loligo edulis</i>	7,5	5,4	8,8	21,7	1,82
24	Các loài khác		175,0	187,0	205,0	567,0	47,53
Tổng			374,1	410,1	408,7	1192,9	100,0

Từ Bảng 2 cho thấy, thành phần sản lượng các đối tượng kinh tế chiếm tỷ trọng khá nhỏ, dao động từ 0,35 ÷ 17,81%. Thành phần sản phẩm khai thác của nghề lưới đáy khá đa dạng, bao gồm cả nhóm cá tầng nổi và tầng đáy. Sản lượng khai thác của các mẫu lưới dao động từ 374,1 ÷ 410,1 kg và trung bình 39,8 kg/mẻ lưới thử nghiệm.

1.3. Đánh giá khả năng chọn lọc của lưới đáy theo kích thước mắt lưới

1.3.1. Tỷ lệ cá mối hoa và tôm bộp có kích thước nhỏ thoát ra khỏi đọt lưới

Kết quả khảo sát về sản lượng (số cá thể) cá mối hoa và tôm bộp của 30 mẻ lưới được thống kê theo đọt trong và đọt ngoài thể hiện tại Bảng 3. Trong đó, sản lượng cá mối hoa thu được 3.291 cá thể và 4.017 cá thể tôm bộp.

Bảng 3. Số cá thể cá mỗi hoa và tôm bộp theo từng mẫu lưới

Đối tượng khai thác	Chỉ số khảo sát	M1		M2		M3	
		ĐT	ĐN	ĐT	ĐN	ĐT	ĐN
Cá mỗi hoa (<i>Trachinocephalus myops</i>)	Sản lượng theo đọt (cá thể)	729	357	695	383	662	465
	Tỷ lệ cá thể theo đọt (%)	67,1	32,9	64,5	35,5	58,7	41,3
Tôm bộp (<i>Metapenaeus affinis</i>)	Sản lượng theo đọt (cá thể)	987	359	753	631	602	685
	Tỷ lệ cá thể theo đọt (%)	73,3	26,7	54,4	45,6	46,8	53,2

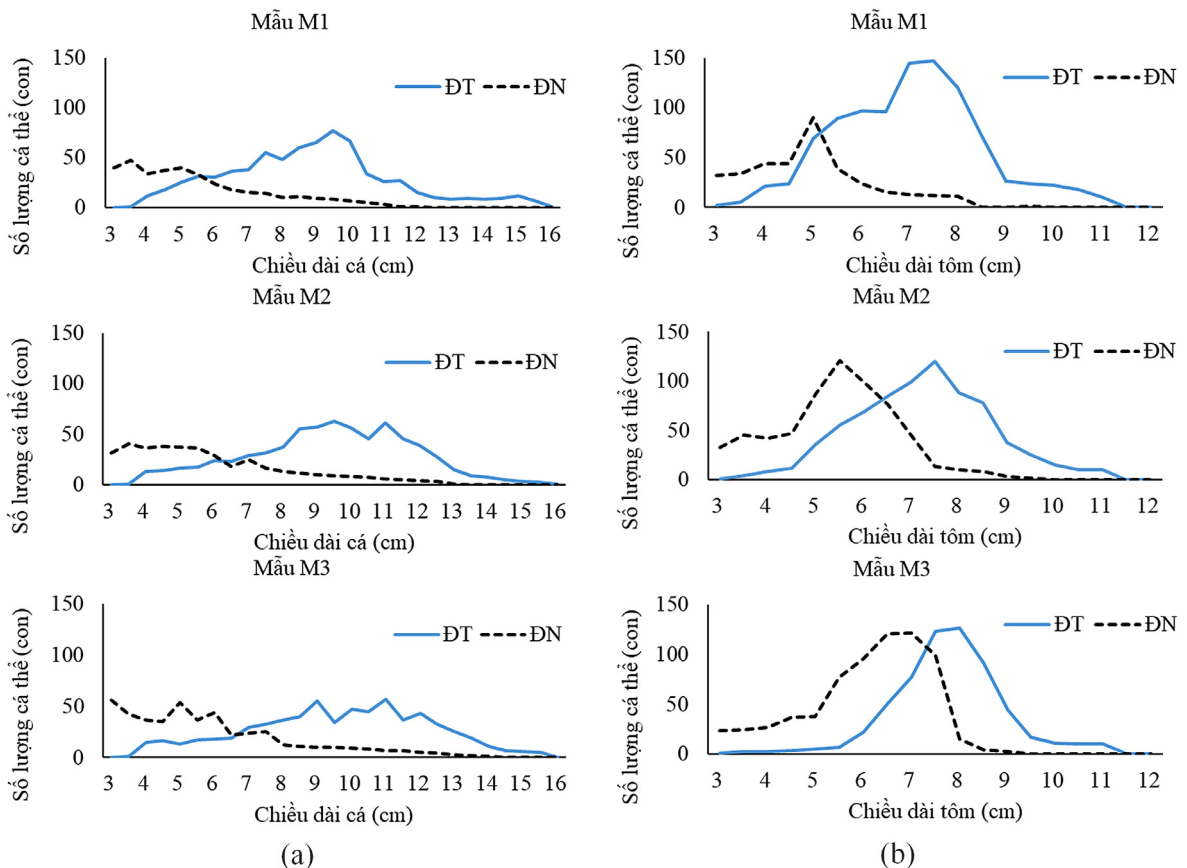
Từ Bảng 3 cho thấy:

- Kích thước mắt lưới càng lớn thì cá và tôm nhỏ thoát ra ngoài càng nhiều.
- Tỷ lệ cá thể cá mỗi hoa thoát ra cao nhất là mẫu M3, với 41,3 %; tiếp đến là mẫu M2 là 35,5 % và M1 thấp nhất là 32,9 % cá thể.
- Tỷ lệ cá thể tôm bộp thoát ra ngoài cao nhất là mẫu M3 với 53,2 %; tiếp đến là mẫu M2 là 45,6 % và M1 thấp nhất là 26,7 % cá thể.

Như vậy, khi sử dụng mắt lưới hình thoi giống nhau thì kích thước mắt lưới tại đọt lưới càng lớn tỷ lệ cá và tôm nhỏ thoát ra càng cao.

1.3.2. Phân bố chiều dài của cá mỗi hoa và tôm bộp

Phân bố chiều dài và số lượng cá thể cá mỗi hoa và tôm bộp ở ĐT và ĐN của các mẫu lưới M1, M2 và M3 được thể hiện Hình 2.



Hình 2. Phân bố chiều dài và số lượng cá thể ở ĐT và ĐN của 3 mẫu lưới với kích thước mắt lưới khác nhau, (a). cá mỗi hoa và (b). tôm bộp

Từ Hình 2 (a) cho thấy:

- Cả 3 mẫu lưới M1, M2 và M3 đều có thể đánh bắt cá mỗi hoa có chiều dài từ 3,0 ÷ 16,0 cm và quá trình khảo sát không bắt gặp cá mỗi có kích thước nhỏ hơn 3,0 cm hoặc lớn hơn 16,0 cm.

- Kích thước mắt lưới của ĐT càng lớn, tỷ lệ cá mỗi nhỏ bị đánh bắt (bị giữ lại ở ĐT) giảm xuống (Bảng 3). Trong đó, chiều dài lớn nhất của cá mỗi hoa có thể thoát ra ngoài ở các đợt lưới M1, M2 và M3 lần lượt là 12,0 cm; 13,5 cm và 14,0 cm.

Từ Hình 2 (b) cho thấy:

- Cả 3 mẫu lưới M1, M2 và M3 đều có thể đánh bắt tôm bộp có chiều dài từ 3,0 ÷ 12,0 cm và quá trình khảo sát không bắt gặp tôm bộp có kích thước nhỏ hơn 3 cm hoặc lớn hơn 12,0 cm.

- Kích thước mắt lưới của ĐT càng lớn, tỷ lệ tôm bộp nhỏ bị đánh bắt (bị giữ lại ở ĐT) giảm xuống (Bảng 3). Trong đó, chiều dài lớn nhất của tôm bộp có thể thoát ra ngoài ở các đợt lưới M1 và M2 là 10,0 cm và đợt lưới M3 là 9,5 cm.

Kết quả thử nghiệm cho thấy, tỷ lệ cá mỗi hoa và tôm bộp chưa trưởng thành bị đánh bắt chiếm tỷ lệ cao trong các mẻ lưới. Trong đó, cá mỗi chưa trưởng thành (< 140 mm) bị đánh bắt dao động từ 94,9 ÷ 97,4 % và trung bình đạt 96,0 % số lượng cá thể, tôm bộp chưa trưởng

thành (< 100 mm) bị đánh bắt dao động từ 94,9 ÷ 95,4 % và trung bình đạt 95,0 % số lượng cá thể.

Như vậy, khi sử dụng kích thước mắt lưới lớn sẽ làm tăng khả năng trốn thoát của cá mỗi hoa và tôm bộp chưa trưởng thành, đây là yếu tố quan trọng góp phần bảo vệ bền vững nguồn lợi thủy sản. Cả mỗi hoa và tôm bộp đại diện cho 2 nhóm sản phẩm có thiết diện ngang thân hình tròn, có khả năng thoát ra ngoài với chiều dài cá thể tăng dần khi tăng kích thước lưới ở đợt lưới. Điều này có thể khẳng định rằng, việc sử dụng lưới đáy với kích thước mắt lưới lớn ở đợt lưới sẽ cho phép cá và tôm nhỏ thoát ra ngoài, có ý nghĩa lớn trong việc bảo vệ nguồn lợi thủy sản nhỏ và góp phần rất lớn trong việc phát triển và bổ sung trữ lượng quần đàn.

1.3.3. Các tham số chọn lọc của cá mỗi hoa và tôm bộp

Từ số liệu đánh bắt thử nghiệm, sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính để xác định mối quan hệ giữa chiều dài đối tượng đánh bắt với tỷ lệ cá thể cá mỗi hoa và tôm bộp đánh bắt được bởi các mẫu lưới với kích thước mắt lưới khác nhau để xác định các hệ số a và b. Khi đó, các tham số L_{50} , L_{25} , L_{75} , SR và SF của 2 đối tượng khai thác được xác định, thể hiện tại Bảng 4.

Bảng 4. Các tham số chọn lọc của lưới đáy khai thác cá mỗi hoa và tôm bộp

Đối tượng khai thác	Mẫu lưới	Hệ số (a)	Hệ số (b)	L50 (cm)	L25 (cm)	L75 (cm)	SR (cm)	SF
Cá mỗi hoa (<i>Trachinocephalus myops</i>)	M1	3,61	-0,59	6,15	4,28	8,02	3,74	3,42
	M2	3,47	-0,51	6,75	4,61	8,89	4,28	3,37
	M3	3,22	-0,45	7,19	4,74	9,65	4,91	3,00
Tôm bộp (<i>Metapenaeus affinis</i>)	M1	5,49	-1,08	5,07	4,06	6,09	2,03	2,82
	M2	5,75	-0,94	6,12	4,95	7,29	2,34	3,06
	M3	7,13	-1,07	6,68	5,65	7,71	2,06	2,78

Từ Bảng 4 cho thấy:

- Chiều dài cá mỗi hoa với xác suất 50% (L_{50}) bị đánh bắt bởi các mẫu lưới M1, M2 và M3 lần lượt là 6,15 cm; 6,75 cm; 7,19 cm. Tương tự, chiều dài tôm bộp với xác suất 50% (L_{50}) bị đánh bắt bởi các mẫu lưới M1, M2 và

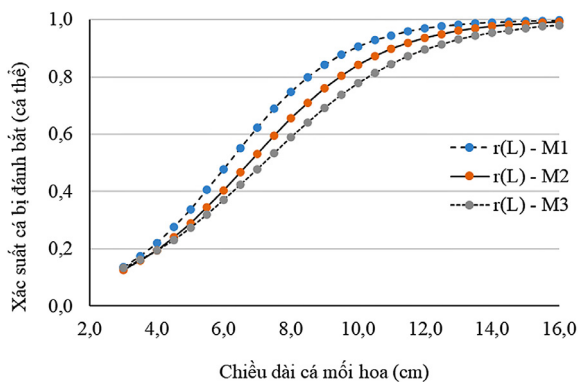
M3 lần lượt là 5,07 cm; 6,12 cm và 6,68 cm. Điều này cho thấy, khi sử dụng kích thước mắt lưới ở đợt lưới lớn hơn thì chiều dài cá và tôm bị đánh bắt có kích thước lớn hơn, nghĩa là khả năng chọn lọc càng tốt hơn.

- Khoảng chọn lọc (SR) khá nhỏ, các mẫu

lưới đánh bắt cá mỗi hoa dao động từ $3,74 \div 4,91$ cm và $2,03 \div 2,34$ đối với tôm bộp. SR càng nhỏ, khả năng đánh bắt cá, tôm với kích thước lớn càng tốt, đồng thời, cho thoát ra ngoài nhiều cá thể cá và tôm nhỏ.

- Hệ số chọn lọc (SF) của các mẫu lưới thử nghiệm dao động từ $3,00 \div 3,42$ đối với cá mỗi hoa và $2,78 \div 3,06$ đối với tôm bộp. Để lựa chọn hệ số chọn lọc phù hợp, chúng ta có thể dựa vào giá trị nhỏ nhất của khoảng chọn lọc đã xác định. Theo đó, hệ số chọn lọc của cá mỗi hoa được lựa chọn là 3,42 (tương ứng khoảng chọn lọc 3,74 cm) và tôm bộp là 2,82 (tương ứng khoảng chọn lọc 2,03 cm).

Với chiều dài cá mỗi hoa thành thực sinh dục lần đầu khi đạt chiều dài 135 mm [20] và



Hình 3. Đường cong chọn lọc của 3 mẫu lưới với kích thước mắt lưới khác nhau (r(l) – M1: mẫu lưới 1, r(l) – M2: mẫu lưới 2 và r(l) – M3: mẫu lưới 3)

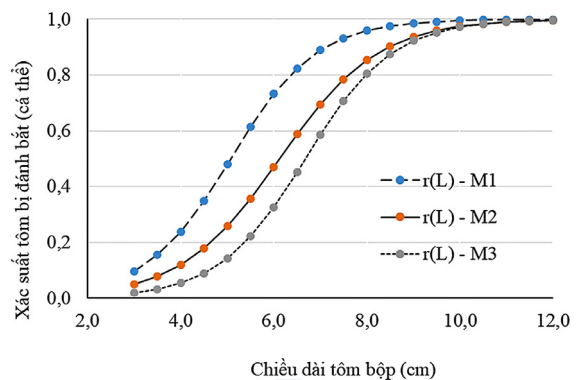
Từ Hình 3 cho thấy, các mẻ lưới thử nghiệm được tổ chức cùng một ngư trường nên tốc độ dòng chảy được xem là giống nhau, cùng thời gian hoạt động và các thông kỹ thuật của ngư cụ như nhau nên khả năng chọn lọc của mỗi mẫu lưới được xem như không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố ngoại cảnh. Lúc này, khả năng chọn lọc của lưới đáy đối với cá mỗi hoa và tôm bộp phụ thuộc hoàn toàn vào kích cỡ mắt lưới. Theo đó, kích thước mắt lưới càng lớn thì đường cong chọn lọc được lệch sang bên phải của đồ thị. Điều này thể hiện rằng, kích thước mắt lưới càng lớn thì cá đánh bắt được có kích cỡ lớn hơn. Đường cong chọn lọc cũng thể hiện rằng, gần 100 % cá thể cá mỗi hoa bị đánh bắt khi đạt chiều dài 140 mm và 100 % cá thể tôm bộp bị đánh bắt khi đạt chiều dài 100 mm. Điều

kích thước tối thiểu được phép đánh bắt đối với cá mỗi hoa là 140 mm và tôm bộp là 100 mm [6]. Khi đó, kích thước cạnh mắt lưới ứng với mong muốn có xác suất 50 % (L50) cá thể cá mỗi hoa và tôm bộp có chiều dài tối thiểu được phép đánh bắt có thể thoát ra ngoài như sau:

- Cá mỗi hoa: $2a = 40,98$ mm (làm tròn số là 42 mm).

- Tôm bộp: $2a = 35,48$ mm (làm tròn số là 36 mm).

Từ kết quả xác định các hệ số a, b và thay vào phương trình (1), chúng ta có thể viết được đường cong chọn lọc của 3 mẫu lưới đối với cá mỗi hoa và tôm bộp. Từ đó, đường cong chọn lọc được thiết lập như Hình 3.



này cho thấy, nếu muốn bảo vệ nguồn lợi tôm bộp và cá mỗi hoa thì cần phải sử dụng đục lưới với kích thước mắt lưới lớn hơn.

2. Thảo luận

Lưới đáy là nghề khai thác nguồn lợi thủy sản truyền thống của cộng đồng ngư dân ở nhiều địa phương ven biển, tạo việc làm và thu nhập cho người dân. Trước khi Luật Thủy sản 2017 có hiệu lực (ngày 01/01/2019) thì kích thước mắt lưới tối thiểu ở đục lưới đáy được phép sử dụng đối với lưới đáy hàng cạn là 18 mm và lưới đáy hàng khơi là 20 mm [1, 4]. Đến nay, nghề lưới đáy bị cấm hoạt động đánh bắt thủy sản ở vùng nội địa và vùng nước ven bờ [2, 3] và không quy định kích thước tối thiểu được phép sử dụng đối với lưới đáy hàng khơi. Theo đó, Nhà nước cần có quy định về kích

thước mắt lưới cho nghề lưới đáy khai thác ở vùng lộng và vùng khơi vừa bảo vệ và phát triển bền vững nguồn lợi thủy sản vừa đảm bảo việc làm và thu nhập cho cộng đồng ngư dân.

Mặc dù kích thước mắt lưới ở đọt lưới đáy hàng khơi của huyện Ngọc Hiển dao động từ $18 \div 24$ mm, lớn hơn so với nhiều địa phương khác nhưng một số hộ vẫn sử dụng mắt lưới nhỏ. Tình trạng sử dụng 2a ở đọt lưới nhỏ hơn quy định không chỉ riêng ở tỉnh Cà Mau mà còn diễn ra ở nhiều địa phương khác. Ở phá Tam Giang – Cầu Hai, 2a ở đọt trung bình chỉ 5,7 mm và 100 % lưới đáy chưa phù hợp quy định [21]; ở Cần Giờ, có tới 86,7% số lưới đáy có kích thước nhỏ hơn quy định [19]; ở Tiền Giang, kích thước mắt lưới từ $15 \div 20$ mm và có trên 80% số ngư cụ chưa phù hợp quy định [18]; đặc biệt nghề lưới đáy khai thác ruốc ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long chỉ sử dụng kích thước mắt lưới từ $1,2 \div 1,5$ mm [11]. Từ những dẫn liệu ở trên cho thấy, tình trạng sử dụng kích thước mắt lưới nhỏ ở đọt lưới đáy diễn ra phổ biến và đây là loại ngư cụ chủ yếu hoạt động ở khu vực ven biển – nơi sinh sản, sinh trưởng và phát triển của nhiều loài thủy sản. Xét về khía cạnh kỹ thuật, cỡ mắt lưới là một thông số quan trọng quyết định cỡ cá đánh bắt, kích thước mắt lưới nhỏ sẽ dẫn đến tình trạng khai thác tận thu và sản phẩm có kích thước nhỏ. Đây cũng chính là nguyên nhân làm giảm khả năng bổ sung trữ lượng và phát triển nguồn lợi thủy sản.

Sản phẩm khai thác được của nghề lưới đáy có kích thước khá nhỏ, tỷ lệ rất lớn cá chưa trưởng thành bị đánh bắt trong các mẻ lưới. Trong đó, có từ $43,0 \div 67,8$ % số lượng tôm bộp bị đánh bắt bởi 3 mẫu lưới khi chưa thành thực sinh dục (100 mm) [6] và có từ $54,5 \div 62,9$ % số lượng cá mỗi hoa bị đánh bắt bởi 3 mẫu lưới khi chưa thành thực sinh dục (135 mm) [20] và quy định kích thước tối thiểu được phép đánh bắt (100 mm) [6]. Tình trạng vi phạm kích thước tối thiểu của các loài cá kinh tế không chỉ xảy ra ở đầm Cà Mau mà còn diễn ra ở nhiều địa phương. Ở phá Tam Giang – Cầu Hai, có 89% cá bống, 100 % cá đực, 99 % số cá thể tôm rảo và tôm sú bị khai

thác khi có kích thước nhỏ hơn quy định [13]; Ở Đầm Nai, có 80 % tôm bạc nghệ, dưới trên 98 % tôm rảo và cá lạng, có 100 % cá mỗi vạch, cá mú chấm vạch và ghe xanh không đạt chuẩn kích thước [14]; ở Cần Giờ, các đối tượng khai thác đều nhỏ hơn quy định như cá đối, cá nâu, cá mang rô, cá ngát [19]. Từ thực tiễn hoạt động khai thác thủy sản bằng nghề lưới đáy, với kích thước tại đọt lưới nhỏ và đánh bắt tận thu ngoài khả năng kiểm soát của cơ quan quản lý nên Chính phủ Việt Nam đã cấm nghề này hoạt động đánh bắt vùng nước nội địa và vùng ven biển [2, 3].

Để khai thác nguồn lợi cá mỗi hoa và tôm bộp ở vùng biển huyện Ngọc Hiển theo hướng bền vững, ngư dân cần phải thay đổi tập quán sử dụng kích thước mắt lưới nhỏ nhằm đánh bắt tận thu. Việc sử dụng kích thước mắt lưới lớn sẽ cho phép cá, tôm nhỏ thoát ra ngoài và tiếp tục sinh trưởng và phát triển nhằm bổ sung trữ lượng nguồn lợi cho vùng biển, điều này cũng giúp ngư dân cải thiện sản lượng và chất lượng sản phẩm đánh bắt, qua đó cải thiện được hiệu quả khai thác của nghề. Nghiên cứu đã xác định được kích thước mắt lưới phù hợp cho tôm bộp và cá mỗi hoa lần lượt là 36 mm và 42 mm. Tuy nhiên, đây là kết quả thử nghiệm ban đầu và thông qua tính toán, để đảm bảo hiệu quả tốt hơn, có thể tổ chức thử nghiệm với kích thước mắt lưới 42 mm đánh bắt cá mỗi và 36 mm đánh bắt tôm bộp.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

- Kích thước mắt lưới ở đọt lưới đáy hàng khơi ở huyện Ngọc Hiển dao động từ $18 \div 24$ mm. Sản phẩm khai thác được của nghề lưới đáy có kích thước khá nhỏ, có tỷ lệ rất lớn cá chưa trưởng thành bị đánh bắt trong các mẻ lưới. Trong đó, có từ $43,0 \div 67,8$ % số lượng tôm bộp và có từ $54,5 \div 62,9$ % số lượng cá mỗi hoa bị đánh bắt bởi ngư cụ có kích thước mắt lưới 18 mm, 20 mm và 24 mm.

- Nghiên cứu đã xác định được các tham số chọn lọc (chiều dài chọn lọc, khoảng chọn lọc, hệ số chọn lọc và đường cong chọn lọc) của 3 mẫu lưới với kích thước mắt lưới 18 mm, 20 mm và

24 mm khai thác cá mỗi hoa và tôm bộp tại vùng biển huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau.

- Nghiên cứu đã xác định được kích thước mắt lưới phù hợp sử dụng để khai thác tôm bộp và cá mỗi hoa lần lượt là 36 mm và 42 mm.

2. Kiến nghị

- Nhà nước cần có quy định về kích thước mắt lưới cho nghề lưới đáy khai thác ở vùng lộng và vùng khơi nhằm bảo vệ và phát triển bền vững nguồn lợi thủy sản.

- Cần tiếp tục thử nghiệm và xác định các tham số chọn lọc cho nghề lưới đáy đánh bắt các đối tượng có giá trị kinh tế khác tại vùng biển tỉnh Cà Mau nhằm đưa ra được kích thước mắt lưới phù hợp cho nghề lưới đáy.

- Cần thông tin, tuyên truyền để cộng đồng ngư dân thay đổi kích thước mắt lưới của nghề lưới đáy nhằm nâng cao hiệu quả công tác bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ NN&PTNT (2008), *Thông tư số 62/2008/TT-BNN*, ngày 20/5/2008 về sửa đổi, bổ sung một số nội dung của *Thông tư số 02/2006/TT-BTS* ngày 20/3/2006 của Bộ Thủy sản.
2. Bộ NN&PTNT (2018), *Thông tư số 19/2018/TT-BNNPTNT* ngày 15/11/2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn về Hướng dẫn về bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản.
3. Bộ NN&PTNT (2022), *Thông tư số 01/2022/TT-BNNPTNT* ngày 18/01/2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn về sửa đổi, bổ sung một số Thông tư trong lĩnh vực thủy sản.
4. Bộ Thủy sản (2006), *Thông tư số 02/2006/TT-BTS* ngày 20/3/2006 hướng dẫn thi hành Nghị định số 59/2005/NĐ-CP ngày 4/5/2005 về điều kiện sản xuất, kinh doanh một số ngành nghề thủy sản.
5. Chi Cục thủy sản tỉnh Cà Mau (2022), *Bảng tổng hợp số liệu tàu cá tỉnh Cà Mau năm 2022*.
6. Chính phủ (2024), *Nghị định số 37/2024/NĐ-CP* ngày 04/4/2024 sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 26/2019/NĐ-CP ngày 08/3/2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật thủy sản.
7. Hoàng Hoa Hồng (1997), “Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố cơ bản đến tính chọn lọc của nghề lưới kéo cá ở vùng biển Đông Nam bộ”, *Tạp san khoa học công nghệ Thủy sản*.
8. Hoàng Hoa Hồng (2015), *Cơ sở lý thuyết khai thác cá*, Trường Đại học Nha Trang.
9. Hoàng Hoa Hồng, Nguyễn Phong Hải và Nguyễn Trọng Lương (2011), *Nghiên cứu sử dụng thiết bị lọc cá bằng lưới có mắt lưới hình vuông ở đọt lưới kéo đáy ven bờ thành phố Nha Trang*. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học - Công nghệ cấp Bộ, Trường Đại học Nha Trang.
10. Hoàng Văn Tính (2013), *Cơ sở khoa học đánh bắt cá có chọn lọc*, Bài giảng cao học, Ngành Kỹ thuật Khai thác thủy sản, Trường Đại học Nha Trang, 60 tr.
11. Lê Văn Tâm và Trần Văn Việt (2014), “Đánh giá tình hình khai thác ruốc (*Acetes* spp.) bằng nghề lưới đáy ở vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học*, (33), tr. 116-121.
12. Nguyễn Phong Hải (2011), *Cơ sở khoa học chọn lọc ngư cụ*. Giáo trình cao học, ngành Khai thác Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.
13. Nguyễn Phong Hải, Stephano Carboni (2011), “Thực trạng sản phẩm khai thác của ba nghề: Nò sáo, lưới đáy và lưới rê 3 lớp tại đầm phá Tam Giang - Cầu Hai”, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ thủy sản*, (1), tr. 49-57.
14. Nguyễn Trọng Lương (2018), *Giải pháp khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản tại đầm Nại, huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận*. Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác Thủy sản, Tiến sĩ, Trường Đại học Nha Trang.
15. Nguyễn Trọng Lương, Nguyễn Đức Sĩ và Lê Xuân Tài (2017), “Thực trạng ngư cụ hoạt động khai thác thủy sản tại đầm Nại, tỉnh Ninh Thuận”, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ thủy sản*, (3), tr. 49-56.
16. Nguyễn Trọng Lương và Vũ Kế Nghiệp (2019), “Đánh giá khả năng chọn lọc của nghề lưới đáy khai thác

- tôm rảo (*Metapenaeus ensis*) khi sử dụng mắt lưới hình thoi và hình vuông”, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ thủy sản*, (2), tr. 49-56. DOI: <https://doi.org/10.53818/jfst.01.2019.160>
17. Nguyễn Trọng Thảo (2016), *Khai thác thủy sản - ngư cụ cố định*, Đại học Nha Trang.
 18. Nguyễn Trọng Tuy, Lê Xuân Sinh và Đặng Thị Phụng (2014), “Thực trạng và một số giải pháp trong khai thác và bảo vệ nguồn lợi hải sản ở tỉnh Tiền Giang”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học*, (33), tr. 395-405.
 19. Nguyễn Văn Trai (2014), “Đánh bắt quy mô nhỏ và quản lý bảo tồn tài nguyên thủy sản ở Cần Giờ, Tp Hồ Chí Minh”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học*, (33), tr. 353-361.
 20. Trần Bảo Chương và Phạm Quốc Huy (2021), “Đặc điểm hình thái và sinh sản của cá mối hoa (*Trachinocephalus myops* (foerste, 1801)), ở vùng biển tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (Tháng 12/2021), tr. 83-89.
 21. Võ Giang (2015), *Nghiên cứu tính chọn lọc của nghề lưới đáy khai thác tại cửa biển Thuận An, tỉnh Thừa Thiên Huế và đề xuất giải pháp quản lý*. Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.

Tiếng Anh

22. Alverson D.L., Jones T. and Terry C. (1994), *A review and evaluation of the set pocket net prawn fishery in New South Wales*. Fisheries Research and Development Corporation. Vol. Project No. 89/15.
23. Ambrose E. and Isangedighi I. (2016), “Sea evaluation of flapper bycatch reduction device in stow net shrimp fishery”, *Nature and Science*, 14(12), pp. 1-6.
24. Aquaprojects I. (1995), *Methodology manual: Measurement of fishing gear selectivity*, Fs23-277/1995E C.N., Canada, ICES Coop.
25. Chao L., Xiumei Z., Ping C. and Peidong Z. (2015), “Selectivity of codend mesh sizes in stow nets during spring on the coast of Zhaitang Island, Qingdao”, *Journal of Fishery Sciences of China*, 22(4), pp. 799-811
26. Macbeth W.G., Broadhurst M.K. and Millar Russell B. (2005), “Improving selectivity in an Australian penaeid stow-net fishery”, *Bulletin of marine science*, 76(3), pp. 647-660.
27. Maclellan C.N. (1992), “Fishing gear selectivity”, *Fisheries Research*, Special issue. Fish. Res 13(3), pp. 201-352.
28. Mcphee D.P. and Skilleter G.A. (2005), “The set pocket (stow) net prawn fishery of the Mary River (Queensland, Australia) and its by-catch. Mary River (Queensland, Australia) and its by-catch”, *Proceedings of the Royal Society of Queensland, Brisbane*.
29. Nguyen Trong Luong and Vu Ke Nghiep (2018), “Research on the fitness between the mesh size and the length of threadfin bream (*Nemipterus* sp.) in stow net fishery”, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ thủy sản*, (4), pp. 93-101. DOI: <https://doi.org/10.53818/jfst.04.2018.423>
30. Sparre P. and Venema S.C. (1989), *Introduction to tropical fish stock assessment*. FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev. 2, Rome, FAO - FIAT PANIS.
31. Sparre Per and Venema S.C. (1989), *Introduction to tropical fish stock assessment*. FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev. 2, Rome, FAO - FIAT PANIS.
32. Treshev A.I. (1974), *Scientific basis of fishery selectivity*. Food Industry, Moscow.
33. Wileman D.A., Ferro R.S.T., Fontaine R. and Millar R.B. (1996), *Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears*, 215 N., Demark, ICES Coop.
34. William M.G., Broadhurst M.K., Millar R.B. and Smith Stephen D.A. (2005), “Increasing codend mesh opening: an appropriate strategy for improving the selectivity of penaeid fishing gears in an Australian estuary?”, *Marine and Freshwater Research*, (56), pp. 889-900.