

# NGHIÊN CỨU SỰ CHỌN LỌC THEO KÍCH THƯỚC CỦA LƯỚI RÊ ĐƠN ĐÁNH BẮT CÁ TRÍCH XƯƠNG (*Sardinella jussieu*) TẠI VÙNG BIỂN VEN BỜ TỈNH NGHỆ AN

## STUDY ON THE SIZE SELECTIVITY OF A GILLNET FOR HERRING (*Sardinella jussieu*) IN THE COASTAL WATERS OF NGHE AN PROVINCE

Nguyễn Trọng Lương

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

Email: luongnt@ntu.edu.vn

Ngày nhận bài: 16/03/2023; Ngày phản biện thông qua: 28/03/2023; Ngày duyệt đăng: 28/03/2023

### TÓM TẮT

Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp của Holt (1963) để xác định khả năng chọn lọc của lưới rê đơn đánh bắt cá trích xương (*Sardinella jussieu*) tại vùng biển ven bờ tỉnh Nghệ An. Nghiên cứu đã sử dụng 5 mẫu lưới rê đơn có kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm để tổ chức 50 mẻ lưới thử nghiệm vào tháng 3 và tháng 4 năm 2022, thu được 2.054 cá thể cá trích xương. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chiều dài tối ưu của cá trích xương đánh bắt là 100,5; 108,8; 117,2; 125,6 và 142,3 mm tương ứng với ngư cụ có kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm; hệ số chọn lọc 4,19; độ lệch chuẩn 19,1; chiều dài cá trích xương tham gia sinh sản lần đầu là 120 mm so với chiều dài tối ưu của cá đánh bắt bởi ngư cụ có kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm cho thấy, lưới rê có kích cỡ mắt lưới từ 30 mm trở lên là phù hợp để đánh bắt cá trích xương ở vùng biển ven bờ tỉnh Nghệ An.

**Từ khóa:** Cá trích xương, kích thước chọn lọc, kích thước mắt lưới, lưới rê đơn, Nghệ An.

### ABSTRACT

The study used the Holt (1963) method to determine the size selectivity of gillnet for herring (*Sardinella jussieu*) with different mesh sizes. Five types of gillnet with 24, 26, 28, 30 and 34 mm mesh sizes were conducted in the coastal waters of Nghe An province, from March to April 2022. 50 trial batches were collected with a total of 2,054 samples of herring. The result showed that the optimum catch length of herring caught by gillnet with 24, 26, 28, 30, and 34 mm mesh sizes as 100.5, 108.8, 117.2, 125.6 and 142.3 mm, respectively, common selectivity factor (SFC) as 4.19 and common standard deviation (SDc) as 19.1. The length at first maturity of female herring (120 mm) was compared to the optimum selection length of gillnet with mesh sizes of 24, 26, 28, 30, and 34 mm, which indicated that gillnets with mesh size of greater than or equal to 30 mm would be appropriate for catching herring in the coastal waters of Nghe An province.

**Key words:** *Sardinella jussieu*, size selectivity, mesh size, gillnet, Nghe An province.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng biển Việt Nam có trên 100 loài hải sản có giá trị kinh tế phục vụ phát triển ngành khai thác hải sản [31] với các nghề khác nhau như lưới rê, lưới vây, lưới kéo, lưới chụp, câu và bẫy. Quy mô nghề khai thác có sự khác nhau đáng kể ở mỗi địa phương và mỗi vùng biển hoạt động. Trong đó, nghề lưới rê được sử dụng phổ biến nhất ở nước ta, chiếm khoảng 36% tổng số tàu cá, hiện diện ở 28 địa phương ven biển và hoạt động trên mọi vùng biển của Việt Nam [11, 14]. Tùy thuộc vào năng lực tài

chính, ngư dân có thể đầu tư tàu thuyền, ngư cụ và trang thiết bị khai thác với quy mô khác nhau nhưng nhìn chung nghề lưới rê hoạt động ở vùng biển ven bờ có mức đầu tư thấp, phù hợp với điều kiện sản xuất nhỏ nên được cộng đồng ngư dân ưa chuộng và sử dụng phổ biến ở Việt Nam [23, 32].

Ở Việt Nam, cá trích có khoảng 10 loài, trong đó có hai loại ưu thế là cá trích xương (*Sardinella jussieu*) và cá trích tròn (*Sardinella aurita*). Cá trích trưởng thành thường sống ở vùng nước sâu hơn, nhiệt độ thấp, độ muối cao

và cá chưa trưởng thành có xu hướng ngược lại [4]. Ở Vịnh Bắc Bộ, cá trích phân bố xung quanh đảo Bạch Long Vĩ vào cả mùa gió Đông Bắc và mùa gió Tây Nam. Mùa gió Tây Nam, cá trích có xu hướng di cư vào vùng biển ven bờ và các đảo. Mùa gió Đông Bắc, cá trích di cư ra xa bờ và tập trung nhiều ở các đảo [8]. Cá trích ở vịnh Bắc Bộ tham gia sinh sản khi có chiều dài từ 120 ÷ 190 mm, thời kỳ sinh sản kéo dài từ cuối tháng 4 đến hết tháng 8, sức sinh sản tuyệt đối dao động từ 6.100 ÷ 32.600 trứng [4]. Trữ lượng nguồn lợi cá trích ở vùng biển vịnh Bắc Bộ ước tính khoảng 173,8 tấn vào mùa gió Tây Nam và 173 tấn vào mùa gió Đông Bắc. Cá trích chủ yếu được đánh bắt bằng nghề lưới vây, nghề chụp và lưới rê. Trong đó, nghề lưới vây và nghề chụp có sản lượng đánh bắt lớn trong khi nghề lưới rê chủ yếu đánh bắt cá trích vào mùa gió Tây Nam khi chúng di cư vào vùng biển ven bờ [8].

Lưới rê đơn được xem là ngư cụ đánh bắt thân thiện với môi trường và nguồn lợi thủy sản, có khả năng chọn lọc cao theo kích thước và đối tượng đánh bắt nên được khuyến khích phát triển, đặc biệt ở những vùng biển nhạy cảm và có mức đa dạng sinh học cao [30]. Ở những nước đang phát triển, đội tàu đánh cá quy mô nhỏ chủ yếu tập trung hoạt động khai thác nguồn lợi thủy sản ở vùng biển ven bờ với cường độ đánh bắt cao đã tác động lớn đến khả năng sinh sản, sinh trưởng và phát triển của các loài thủy sản, hậu quả là trữ lượng nguồn lợi thủy sản và sản lượng đánh bắt suy giảm trong khi ngư dân mong muốn duy trì thu nhập để ổn định cuộc sống, họ đã tăng sản lượng khai thác của mình bằng cách sử dụng lưới rê đơn có kích thước mắt lưới nhỏ hơn. Khả năng chọn lọc của lưới rê hay khả năng lựa chọn kích thước của đối tượng khai thác phụ thuộc rất lớn vào kích cỡ mắt lưới, khi sử dụng kích thước mắt lưới nhỏ hơn thì số lượng cá nhỏ, chưa trưởng thành bị đánh bắt càng nhiều hơn và ngược lại, dẫn đến khả năng bổ sung trữ lượng nguồn lợi thủy sản cho các vùng biển bị suy giảm [35]. Để hạn chế mức độ gây hại đến nguồn lợi cá chưa trưởng thành, các quốc gia thường kiểm soát kích thước mắt lưới hoặc độ mở mắt lưới

ở các loại ngư cụ và có thể bao gồm cả đường kính chỉ lưới và loại vật liệu sản xuất lưới đánh cá [17, 19, 20]. Bên cạnh đó, công tác kiểm tra và giám sát đối với hoạt động đánh bắt thủy sản của lực lượng chức năng và cơ quan quản lý thủy sản đóng vai trò quan trọng nhằm đảm bảo việc ngư dân tuân thủ nghiêm ngặt các quy định đã được ban hành [23]. Để có cơ sở cho việc ban hành quy định về kích thước mắt lưới hoặc độ mở của mắt lưới nhằm xác định kích thước mắt lưới phù hợp với kích thước của cá trưởng thành thì việc nghiên cứu khả năng chọn lọc của ngư cụ và kích thước tham gia sinh sản lần đầu của cá cần được triển khai [23, 24, 33].

Ở nước ta, một số công trình đã nghiên cứu về khả năng chọn lọc của ngư cụ nhằm xác định kích thước mắt lưới phù hợp với kích cỡ của đối tượng đánh bắt ở một số nghề khai thác hải sản như lưới kéo [25, 26], lưới chụp [27], lưới rê [6], lưới đáy [7, 28], câu mực [22]. Chính phủ đã ban hành quy định kích thước mắt lưới tối thiểu được phép sử dụng để khai thác thủy sản trong đó có nghề lưới rê [1]. Với sự đa dạng về thành phần loài thủy sản ở vùng biển nước ta, việc quy định kích thước tối thiểu của mắt lưới rê cho từng đối tượng riêng biệt chưa mang lại hiệu quả trong công tác quản lý, một ngư cụ có thể đánh bắt nhiều đối tượng và mỗi đối tượng có kích thước tham gia sinh sản lần đầu khác nhau. Chính điều này đã và đang tạo áp lực lên các nhóm đối tượng thủy sản có tập tính giống nhau và bị đánh bắt bởi một loại ngư cụ với kích thước mắt lưới như nhau.

Tỉnh Nghệ An có chiều dài bờ biển 82 km với 6 cửa sông, tổng diện tích vùng biển khoảng 4.230 hải lý vuông [13]. Vùng biển Nghệ An là một bộ phận thuộc vịnh Bắc Bộ - được xem là ngư trường trọng điểm của khu vực phía Bắc nước ta với tổng trữ lượng nguồn lợi hải sản khoảng 543.269 tấn, khả năng khai thác khoảng 256.308 tấn [15]. Với đặc điểm tự nhiên này đã tạo điều kiện khá thuận lợi cho phát triển kinh tế biển nói chung và phát triển ngành khai thác hải sản nói riêng. Theo đó, địa phương có 3.422 tàu cá, 17.006 thuyền viên và sản lượng khai thác trong giai đoạn từ 2017 ÷ 2021 dao động từ 120.000 ÷

193.000 tấn. Vùng biển tỉnh Nghệ An không lớn nhưng đội tàu quy mô nhỏ với chiều dài dưới 15 mét có 2.252 chiếc, chiếm 66% số tàu của địa phương chủ yếu hoạt động ở vùng biển ven bờ và vùng lộng, trong đó nghề lưới rê có 1.403 chiếc, chiếm 62% đội tàu này [10]. Với cường độ đánh bắt lớn, ngư trường hoạt động hẹp, nguồn lợi thủy sản suy giảm đã thúc đẩy ngư dân đánh bắt tận thu, kích thước sản phẩm đánh bắt và sản lượng khai thác có xu hướng giảm nhanh đã ảnh hưởng rất lớn đến sinh kế của cộng đồng ngư dân ven biển [5]. Do đó, việc đánh giá khả năng chọn lọc của lưới rê đánh bắt cá trích xương để xác định hệ số chọn lọc, kích thước mắt lưới hợp lý nhằm đảm bảo khả năng bảo vệ nguồn lợi thủy sản và đảm bảo thu nhập của ngư dân là rất cần thiết trong bối cảnh hiện nay.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Vùng biển nghiên cứu

Vùng biển ven bờ tỉnh Nghệ An là một trong những ngư trường trọng điểm của vịnh Bắc Bộ, trải dài trên 82 km, đi qua 03 huyện và 01 thị xã với 27 xã, phường ven biển. Vùng biển nghiên cứu có gần 270 loài cá thuộc 91 họ, với 62 loài có giá trị kinh tế cao, tổng trữ lượng cá biển khoảng 80.000 tấn. Trong đó, nhóm gần bờ có 121 loài với trữ lượng khoảng 30.000 ÷ 35.000 tấn và nhóm cá xa bờ 146 loài, ước tính trữ lượng 50.000 tấn, 20 loài tôm với trữ lượng khoảng 610 ÷ 680 tấn, nguồn lợi ruốc khoảng 1.500 ÷ 2.000 tấn, nguồn lợi mực khoảng 1.200 ÷ 1.500 tấn, ngoài ra còn trữ lượng ghe, nhuyễn thể và rong biển khá lớn [2, 12]. Với trữ lượng nguồn lợi hải sản dồi dào, đa dạng về thành phần loài và nhiều đối tượng có giá trị kinh tế cao [9] được đánh bắt bằng các loại ngư cụ khác nhau [5], trong đó nhóm cá nổi ven bờ chủ yếu đánh bắt bằng nghề lưới rê với đội tàu 1.336 chiếc hoạt động [13].

### 2. Thu thập dữ liệu

Dữ liệu về thành phần sản phẩm, sản lượng và kích thước đối tượng đánh bắt được thu thập trên 5 tàu lưới rê đơn thuộc thị xã Cửa Lò với các thông tin cơ bản như sau:

- Tàu thuyền: Các tàu thu mẫu có chiều dài lớn nhất từ 5,7 ÷ 5,9 mét, thuộc nhóm tàu

không phải đăng ký và cấp giấy phép khai thác thủy sản; công suất máy chính của 5 tàu như nhau, đều trang bị máy có công suất 16 HP do Trung Quốc sản xuất. Các tàu khảo sát thường hoạt động khai thác thủy sản tại vùng biển ven bờ thuộc 3 địa phương cấp huyện gồm Nghi Lộc, Cửa Lò và Diễn Châu.

- Ngư cụ: Mỗi tàu trang bị 15 tấm lưới rê đơn. Các mẫu lưới giống nhau về hệ số rút gọn ( $U = 0,58$ ), vật liệu áo lưới (PA), đường kính chỉ lưới ( $d = 0,28$  mm), vật liệu và đường kính dây giềng. Các thông số kỹ thuật khác nhau giữa các mẫu lưới như sau:

+ Mẫu lưới 1: Chiều dài mỗi tấm lưới 55,7 mét; chiều dài vàng lưới 835,5 mét và kích thước mắt lưới  $m_1 = 24$  mm.

+ Mẫu lưới 2: Chiều dài dây giềng 60,3 mét; chiều dài vàng lưới 904,5 mét và kích thước mắt lưới  $m_2 = 26$  mm.

+ Mẫu lưới 3: Chiều dài dây giềng 64,9 mét; chiều dài vàng lưới 973,5 mét và kích thước mắt lưới  $m_3 = 28$  mm.

+ Mẫu lưới 4: Chiều dài dây giềng 69,6 mét; chiều dài vàng lưới 1.044 mét và kích thước mắt lưới  $m_4 = 30$  mm.

+ Mẫu lưới 5: Chiều dài dây giềng 78,9 mét; chiều dài vàng lưới 1.183,5 mét và kích thước mắt lưới  $m_5 = 34$  mm.

Ngoài ra, kích thước phao và khối lượng của viên chì giống nhau giữa các mẫu lưới nhưng khác nhau về số lượng phao và chì trang bị cho mỗi tấm lưới.

- Thời gian thu thập dữ liệu: Nghiên cứu tiến hành thu thập dữ liệu 5 đợt với 50 mẻ lưới thử nghiệm vào tháng 3 và tháng 4 năm 2022 tại vùng biển huyện Nghi Lộc, Diễn Châu và thị xã Cửa Lò của tỉnh Nghệ An. Trong đó, mỗi đợt thu số liệu của 10 tấm lưới ngẫu nhiên trong số 75 tấm lưới sử dụng (mỗi mẫu 2 tấm lưới). Mỗi ngày ngư dân tổ chức thực hiện 01 mẻ lưới từ sáng sớm đến buổi chiều, thời gian hoạt động đánh bắt của ngư cụ ở mỗi mẻ lưới từ 5,0 ÷ 8,0 giờ, trung bình 6,5 giờ/mẻ lưới.

- Phương pháp thu thập dữ liệu: Ngư trường hoạt động gần bờ và mỗi chuyến biển được thực hiện trong ngày nên toàn bộ ngư cụ và sản phẩm khai thác sau khi thu hoạch được đưa

lên boong tàu và chở về bờ để gỡ cá. Trực tiếp thu thập dữ liệu trên bờ, tại địa điểm mà ngư dân gỡ và bán cá cho thương lái. Mỗi mẫu lưới lấy 2 tấm lưới ngẫu nhiên để tách cá trích và đo chiều dài của toàn bộ cá thể cá trích (FL). Chiều dài cá trích được xác định theo hướng dẫn của Sparre [34] và được làm tròn đến 5 mm.

### 3. Phân tích số liệu

Lưới rê đánh bắt theo nguyên lý đóng, nghĩa là cá phải đóng vào mắt lưới. Theo nguyên lý này, mỗi kích cỡ mắt lưới nào đó chỉ đánh bắt cá với một giới hạn kích thước nhất định, nhóm cá nhỏ sẽ lọt qua mắt lưới và cá lớn sẽ không bị đóng vào lưới [21]. Theo đó, cá bị đánh bắt bởi lưới rê thường có 2 trạng thái đóng phổ biến gồm cá đóng vào lưới ngay sau xương đầu hoặc xương nắp mang và cá đóng vào lưới trước vây lưng. Khi đó, số lượng cá với chiều dài L bị đóng vào lưới với kích thước mắt lưới nào đó có dạng phân bố chuẩn và đồ thị chọn lọc có dạng hình chuông nên mô hình chọn lọc của lưới rê được xác định theo phương trình (10) [21].

Để đánh giá khả năng chọn lọc của 5 mẫu lưới với kích thước mắt lưới khác nhau (24, 26, 28, 30 và 34 mm), hệ số chọn lọc và độ lệch chuẩn của chúng được xác định thông qua việc phân tích từng cặp mắt lưới có kích thước mắt lưới gần nhau nhất, khi đó sẽ có 4 cặp mắt lưới được sử dụng để tính toán (24-26), (26-28), (28-30) và (30-34).

Lôgarit tự nhiên tỷ số giữa số lượng cá (Ca và Cb) ở mỗi nhóm chiều dài bị đánh bắt bởi từng cặp mẫu lưới có kích thước mắt lưới khác nhau có quan hệ tuyến tính với chiều dài cá (biểu thức 1), với a và b là các hằng số [34].

$$Y = \ln(Cb/Ca) = a + bL \quad (1)$$

Trong đó, Ca và Cb là số lượng cá ứng với mỗi nhóm chiều dài bị đánh bắt bởi ngư cụ có kích thước mắt lưới khác nhau theo từng tổ hợp mắt lưới.

Chiều dài tối ưu của cá đánh bắt ( $L_{ma}$  và  $L_{mb}$ ), hệ số chọn lọc (SF) và độ lệch chuẩn (SD) ứng với từng cặp mẫu lưới với kích thước mắt lưới gần nhau được xác định theo biểu thức (3, 4, 5 và 6).

$$L_{ma} = -2[a.m_a/b.(m_a + m_b)] \quad (3)$$

$$L_{mb} = -2[a.m_b/b.(m_a + m_b)] = L_{ma} (m_b/m_a) \quad (4)$$

$$SF = -2a/b.(m_a + m_b) \quad (5)$$

$$SD = [-2a.(m_b - m_a)/b.(m_a + m_b)]^{1/2} \quad (6)$$

Trong nghiên cứu này, sử dụng 5 loại kích thước mắt lưới khác nhau nên hệ số chọn lọc chung (SF<sub>c</sub>) được xác định theo biểu thức (7) [34].

$$SF_c = -2 \sum[(a_i/b_i).(m_i + m_{i+1})]/\sum[(m_i + m_{i+1})^2]; \quad i = 1 \div 4 \quad (7)$$

Độ lệch chuẩn chung (SD<sub>c</sub>) chính là giá trị trung bình của độ lệch chuẩn của từng cặp kích cỡ mắt lưới và được xác định theo biểu thức (8) [34].

$$SD_c = \{1/(n-1) \sum [(2a_i.(m_{i+1} - m_i))/[bi^2.(m_i + m_{i+1})]]\}^{1/2} \quad (8)$$

Chiều dài tối ưu của cá trích (100% cá thể bị đóng vào lưới) đánh bắt bởi nghề lưới rê đơn được xác định theo biểu thức (9) [34].

$$L_m = SF_c.m; \quad (m \text{ là kích thước mắt lưới}) \quad (9)$$

Sau khi có các giá trị  $L_m$  và  $SD_c$ , xác suất cá bị đánh bắt ứng với từng mẫu lưới được xác định theo phương trình chọn lọc (10) [21].

$$r(L) = \exp[-(L - L_m)^2/(2SD_c^2)] \quad (10)$$

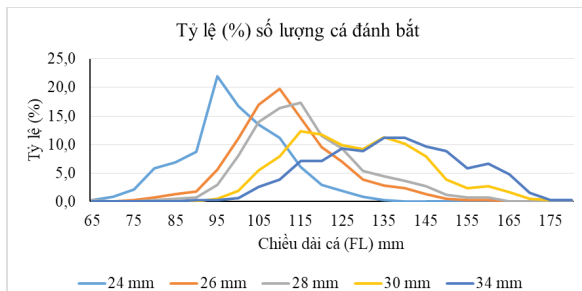
Trong đó, r(L) là xác suất cá bị đánh bắt; L là chiều dài cá đánh bắt;  $L_m$  là chiều dài tối ưu của cá bị đánh bắt bởi lưới rê và  $SD_c$  là độ lệch chuẩn chung.

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 1. Phân bố chiều dài của cá trích xương

Sản phẩm thu được từ 50 mẻ lưới hoạt động đánh bắt tại vùng biển ven bờ tỉnh Nghệ An gồm 7.226 cá thể gồm cá trích, cá nục, cá mòi và cá bạc má. Số lượng cá trích xương đã thu thập và xác định chiều dài (FL) gồm 2.054 cá thể. Trong đó, số lượng cá đánh bắt lần lượt là 377, 389, 409, 415 và 464 cá thể tương ứng với 5 mẫu lưới với kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm. Chiều dài cá đánh bắt được dao động từ 65 ÷ 180 mm. Khi sử dụng kích thước mắt lưới lớn hơn thì chiều dài trung bình của cá bị đánh bắt lớn hơn. Tần suất chiều dài, tỷ lệ cá trưởng thành ( $\geq L_{min}$ ) và chưa trưởng thành ( $< L_{min}$ ) bị đánh bắt bởi lưới rê có kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm được thể hiện tại Hình 1 và Hình 2.





**Hình 1. Phân bố tần suất chiều dài cá trích xương đánh bắt bởi các mẫu lưới rê có kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm.**

Từ Hình 1 cho thấy:

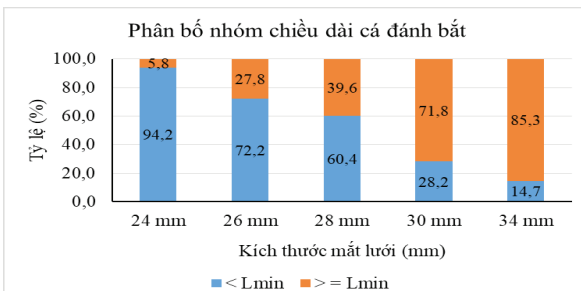
Phân bố chiều dài cá trích xương bị đánh bắt dao động trong khoảng  $65 \div 180$  mm và có sự khác nhau không đáng kể giữa các mẫu lưới. Phân bố chiều dài cá trích xương bị đánh bắt lần lượt là  $65 \div 135$  mm,  $75 \div 160$  mm,  $80 \div 160$  mm,  $95 \div 180$  mm và  $90 \div 180$  mm tương ứng với các mẫu lưới có kích thước 24, 26, 28, 30 và 34 mm.

Sự chênh lệch về kích thước mắt lưới không lớn giữa các mẫu lưới nên nhóm chiều dài cá đánh bắt cũng không khác nhau nhiều. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, kích thước mắt lưới có quan hệ tuyến tính với chiều dài cá đánh bắt, mối quan hệ này có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Trên cơ sở lý thuyết chọn lọc [20], kích thước mắt lưới càng lớn thì khả năng chọn lọc của lưới rê càng cao hay chiều dài của cá càng lớn [6]. Như vậy, kết quả nghiên cứu này phù hợp với lý thuyết chọn lọc và các công trình đã công bố.

Từ Hình 2 cho thấy:

Tất cả các mẫu lưới đều đánh bắt một lượng lớn cá trích xương có kích thước nhỏ hơn chiều dài tham gia sinh sản lần đầu. Kích thước mắt lưới càng lớn thì tỷ lệ cá chưa trưởng thành bị đánh bắt càng thấp. Tỷ lệ cá chưa trưởng thành bị đánh bắt lần lượt 94,2; 72,2; 60,4; 28,2 và 14,7 % tương ứng với kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm.

So sánh với kết quả nghiên cứu ở vùng biển ven bờ huyện Quảng Điền [6], tỷ lệ cá chưa trưởng thành bị đánh bắt (28,7% và 3,1%) thấp hơn ở vùng biển ven bờ tỉnh Nghệ An (72,2% và 28,2%) khi sử dụng mắt lưới 26 và 30 mm. Điều này được giải thích là do môi trường sống,



**Hình 2. Tỷ lệ cá trưởng thành ( $\geq L_{min}$ ) và chưa trưởng thành ( $< L_{min}$ ) bị đánh bắt bởi các mẫu lưới rê.**

nguồn thức ăn ở mỗi vùng biển khác nhau nên độ béo của cá cũng khác nhau, nguồn thức ăn ở vùng biển vịnh Bắc Bộ nói chung và Nghệ An nói riêng dồi dào hơn vùng biển Miền trung, bao gồm cả tỉnh Thừa Thiên Huế [3].

Lưới rê được xem là ngư cụ được sử dụng phổ biến và có khả năng chọn lọc cao theo kích thước cá khi sử dụng kích cỡ mắt lưới phù hợp. Tuy nhiên, việc kiểm soát kích thước mắt lưới chưa hiệu quả nên ngư dân có khuynh hướng sử dụng mắt lưới nhỏ trong quá trình hoạt động dẫn đến tỷ lệ cá chưa trưởng thành chiếm tỷ lệ cao trong các mẻ lưới. Bên cạnh đó, theo quy định thì kích thước mắt lưới của lưới rê đánh bắt cá trích tối thiểu là 28 mm [1], nhưng có tới 60,4 % cá trích có kích thước nhỏ hơn chiều dài tham gia sinh sản lần đầu (120 mm) bị đánh bắt. Điều này cho thấy, kích cỡ mắt lưới 28 mm chưa phù hợp để bảo vệ nguồn lợi cá trích.

### 3. Xác định các tham số chọn lọc của lưới rê đơn hoạt động tại vùng biển ven bờ tỉnh Nghệ An

Từ kết quả khảo sát chiều dài cá trích xương đánh bắt theo từng mẫu lưới với kích thước mắt lưới khác nhau và lôgarit tự nhiên tỷ lệ cá đánh bắt theo từng tổ hợp mắt lưới được thể hiện ở Bảng 1.

Chiều dài cá và kích thước mắt lưới khác nhau có mối quan hệ tuyến tính. Do đó, mô hình hồi quy tuyến tính phù hợp với dữ liệu về tỷ lệ cá đánh bắt.

Các tham số chọn lọc được xác định dựa vào từng tổ hợp kích cỡ mắt lưới 24-26, 26-28, 28-30 và 30-34 mm. Hệ số góc (b), hệ số chặn (a), chiều dài tối ưu của cá trích ( $L_m$ ), hệ số chọn lọc (SF), độ lệch chuẩn (SD) được

**Bảng 1. Tần suất chiều dài cá và giá trị Lôgarit tỷ lệ cá trích xương bị đánh bắt bởi các mẫu lưới có kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm**

TL (mm)	Kích thước mắt lưới (mm)					Lôgarit tỷ lệ số lượng cá đánh bắt			
	24 (a)	26 (b)	28 (c)	30 (d)	34 (e)	Ln(b/a)	Ln(c/b)	Ln(d/c)	Ln(e/d)
65	1	0	1	0	0				
70	3	0	0	0	0				
75	8	1	0	0	0	-2,08			
80	22	3	1	0	0	-1,99	-1,10		
85	26	5	2	0	0	-1,65	-0,92		
90	33	7	3	0	1	-1,55	-0,85		
95	83	22	12	2	1	-1,33	-0,61	-1,79	
100	63	43	33	8	3	-0,38	-0,26	-1,42	-0,98
105	51	66	57	23	12	0,26	-0,15	-0,91	-0,65
110	42	77	67	33	18	0,61	-0,14	-0,71	-0,61
115	23	57	71	51	33	0,91	0,22	-0,33	-0,44
120	11	37	47	49	33	1,21	0,24	0,04	-0,40
125	7	27	38	41	43	1,35	0,34	0,08	0,05
130	3	15	22	38	41	1,61	0,38	0,55	0,08
135	1	11	18	47	52	2,40	0,49	0,96	0,10
140	0	9	15	42	52		0,51	1,03	0,21
145	0	5	11	33	45		0,79	1,10	0,31
150	0	2	5	16	41		0,92	1,16	0,94
155	0	1	3	10	27		1,10	1,20	0,99
160	0	1	3	11	31		1,10	1,30	1,04
165	0	0	0	7	22				1,15
170	0	0	0	2	7				1,25
175	0	0	0	1	1				
180	0	0		1	1				
Tổng	377	389	409	415	464				

**Bảng 2. Các tham số hồi quy, chiều dài tối ưu của cá trích và hệ số chọn lọc của các mẫu lưới**

$m_1$	$m_2$	a	b	$R^2$	$L_{m1}$	$L_{m2}$	SF	SD
24	26	-8,20	0,078	0,972	101,41	109,86	4,23	2,91
26	28	-3,20	0,028	0,971	111,04	119,58	4,27	2,92
28	30	-6,02	0,048	0,937	119,88	128,45	4,28	2,93
30	34	-4,14	0,032	0,969	120,64	136,72	4,02	4,01

xác định từ phân phối tần suất chiều dài theo từng tổ hợp kích thước mắt lưới (Bảng 2). Hệ số tương quan ( $R^2$ ) được xác định dựa vào phân tích hồi quy tuyến tính giữa lôgarit tự nhiên tỷ lệ cá đánh bắt và chiều dài của cá, mối quan hệ

này có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Hệ số chọn lọc chung ( $SF_c$ ), độ lệch chuẩn chung ( $SD_c$ ) và chiều dài lựa chọn tối ưu của cá đối với từng cỡ mắt lưới riêng sử dụng trong nghiên cứu được trình bày trong Bảng 3.

**Bảng 3. Hệ số chọn lọc chung và kích thước chọn lọc tối ưu của cá ứng với từng kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm**

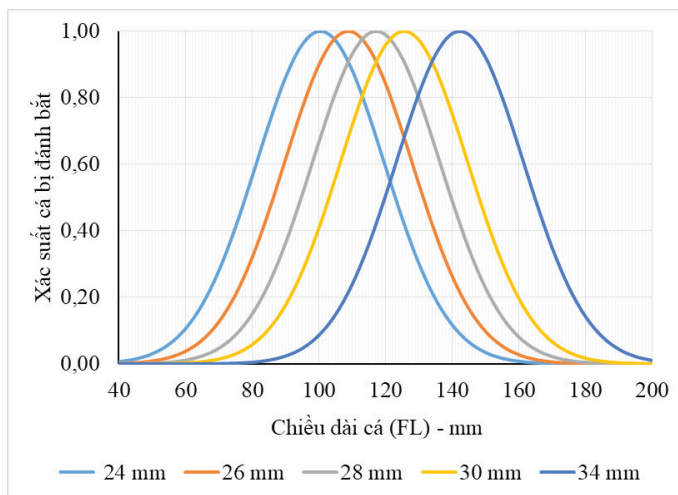
SF <sub>C</sub>	SD <sub>C</sub>	L <sub>24</sub>	L <sub>26</sub>	L <sub>28</sub>	L <sub>30</sub>	L <sub>34</sub>
4,19	19,10	100,45	108,82	117,19	125,56	142,30

Khi sử dụng lưới rê đơn với kích thước mắt lưới khác nhau thì chiều dài tối ưu của cá trích xương đánh bắt cũng khác nhau và kích cỡ mắt lưới càng lớn thì chiều dài cá đánh bắt càng lớn. Trong đó, cặp ngư cụ với tổ hợp mắt lưới 24-26 mm, đánh bắt được cá trích xương có chiều dài tối ưu là 101,4 và 109,9 mm; tương tự, tổ hợp 26-28 mm có chiều dài tối ưu là 111,0 và 119,6 mm; tổ hợp 28-30 mm có chiều dài tối ưu là 119,9 và 128,4 mm; tổ hợp 30-34 mm có chiều dài tối ưu là 120,6 và 136,7 mm (Bảng 2). Như vậy, để đảm bảo nguồn lợi cá trích xương được bổ sung hàng năm, cần phải bảo vệ cá chưa trưởng thành và chỉ đánh bắt nhóm cá đã tham gia sinh sản thì ngư dân cần sử dụng lưới rê có kích thước mắt lưới từ 30 mm trở lên. Với kích cỡ mắt lưới này, chiều dài cá trích xương khai thác tối ưu là 125,6 mm lớn hơn so với chiều dài cá tham gia sinh sản lần đầu (120 mm) [4].

Hệ số chọn lọc (SF) của cá trích xương dao động trong khoảng từ 4,02 ÷ 4,28 (Bảng 2) và hệ số chọn lọc chung (SF<sub>C</sub>) là 4,19 (Bảng 3)

gần giống với kết quả xác định tại vùng biển Thừa Thiên Huế là 3,3 [6]. Việc xác định hệ số chọn lọc theo chiều dài cá có vai trò quan trọng trong việc xác định kích thước mắt lưới phù hợp nhằm đánh bắt cá với nhóm chiều dài tối ưu [20, 21]. Các công trình nghiên cứu của các nhà khoa học đã chỉ ra rằng hệ số chọn lọc phụ thuộc rất nhiều yếu tố như tỷ lệ cá thành thực sinh dục, thời gian đánh bắt và độ sâu đánh bắt [18, 29]. Bên cạnh đó, hệ số rút gọn mắt lưới có mối liên hệ với thiết diện ngang thân cá, có tác động đến xác suất cá bị đóng vào lưới nên có ảnh hưởng đến hệ số chọn lọc [17, 20, 21, 32]. Do đó, hệ số chọn lọc chung có sự sai lệch nhất định khi thử nghiệm ở các vùng biển với độ sâu ngư cụ hoạt động và thời gian đánh bắt khác nhau.

Tỷ lệ cá trích xương khai thác của từng cỡ mắt lưới được tính toán tương ứng với các nhóm chiều dài của cá và sử dụng các tham số đã tính toán để thiết lập các đường cong chọn lọc và được thể hiện tại Hình 3.



**Hình 3. Đường cong chọn lọc của cá trích xương khi sử dụng mắt lưới 24, 26, 30 và 34 mm.**

Qua Hình 3 cho thấy, khoảng chọn lọc của lưới rê đơn tăng dần khi tăng kích thước mắt lưới. Vì vậy, việc nghiên cứu mức độ chọn lọc của lưới rê đơn có ý nghĩa rất quan trọng trong việc thiết kế ngư cụ, thiết lập quy định về kích

thước mắt lưới được phép sử dụng cho cá trích xương nói riêng và các loài cá nói chung. Việc kiểm soát kích thước mắt lưới và chiều dài cá đánh bắt đóng vai trò quan trọng giúp nghề cá phát triển ổn định và bền vững [34].

Hạn chế việc đánh bắt cá có chiều dài nhỏ hơn kích thước tham gia sinh sản lần đầu có vai trò rất quan trọng để phát triển nghề khai thác hải sản theo hướng bền vững. Đánh bắt cá có kích thước nhỏ, chưa trưởng thành sẽ gây áp lực lên quần đàn, do đó sẽ làm cho quần thể suy giảm và có thể biến mất theo thời gian [16]. Chiều dài tham gia sinh sản lần đầu của cá trích 120 mm [4] và chiều dài tối ưu khi sử dụng mắt lưới 30 mm là 125,6 được xem là phù hợp, trong khi kích thước mắt lưới 24, 26 và 28 mm đánh bắt cá có chiều dài tối ưu nhỏ hơn chiều dài cá trưởng thành được xem bất hợp lý. Bên cạnh đó, khi sử dụng kích thước mắt lưới lớn (34 mm), chiều dài tối ưu của cá trích xương là 142,3 mm lớn hơn chiều dài tối thiểu được phép đánh bắt (120 mm), tỷ lệ cá chưa trưởng thành bị đánh bắt thấp nhất (14,7%) và sản lượng đánh bắt cao nhất (464 cá thể) so với các mẫu lưới khác. Như vậy, mẫu lưới có kích thước mắt lưới 34 mm có hiệu quả tốt nhất cả về khả năng chọn lọc (tỷ lệ cá chưa trưởng thành bị đánh bắt thấp) và sản lượng khai thác.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

##### 1. Kết luận

Phân bố chiều dài cá trích xương dao động trong khoảng 65 ÷ 180 mm và có sự khác nhau không đáng kể giữa các mẫu lưới. Phân bố chiều dài cá trích bị đánh bắt lần lượt là 65 ÷ 135, 75 ÷ 160, 80 ÷ 160, 95 ÷ 180 và 90 ÷ 180 mm tương ứng với các mẫu lưới có kích thước

24, 26, 28, 30 và 34 mm.

Tất cả các mẫu lưới đều đánh bắt một lượng lớn cá với kích thước nhỏ hơn chiều dài tham gia sinh sản lần đầu. Kích thước mắt lưới càng lớn thì tỷ lệ cá chưa trưởng thành bị đánh bắt càng thấp. Tỷ lệ cá chưa trưởng thành đánh bắt lần lượt 94,2; 72,2; 60,4; 28,2 và 14,7 % tương ứng với kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm.

Hệ số chọn lọc của cá trích xương dao động trong khoảng từ 4,02 ÷ 4,28 và hệ số chọn lọc chung (SF<sub>c</sub>) là 4,19. Chiều dài tối ưu cá trích xương bị đánh bắt lần lượt là 100,45; 108,82; 117,19; 125,56 và 142,30 mm tương ứng với mẫu lưới có kích thước mắt lưới 24, 26, 28, 30 và 34 mm.

Khoảng chọn lọc của lưới rê đơn tăng dần khi tăng kích cỡ mắt lưới nên việc kiểm soát kích thước mắt lưới và chiều dài cá đánh bắt đóng vai trò quan trọng giúp nghề cá phát triển ổn định và kích cỡ mắt lưới phù hợp để đánh bắt cá trích xương từ 30 mm trở lên.

##### 2. Kiến nghị

Khoảng chọn lọc và chiều dài tối ưu của cá khai thác bởi lưới rê đơn tăng dần khi sử dụng kích cỡ mắt lưới lớn hơn. Do đó, địa phương cần xem xét ban hành kích thước mắt lưới tối thiểu được phép sử dụng và kiểm soát hoạt động khai thác nguồn lợi thủy sản ở vùng biển ven bờ nhằm bảo vệ nguồn lợi cá trích xương, đảm bảo sự phát triển ổn định của nghề cá.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2018), *Thông tư số 19/2018/TT-BNN ngày 15/11/2018 về hướng dẫn về bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản*.
2. Bộ Thủy sản (1996), *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*, NXB Nông nghiệp.
3. Hoàng Ngọc Sơn và Vũ Việt Hà (2020), “Một số đặc điểm sinh học của loài cá nục sô decapterus maruadsi (temminck & schlegel, 1843) ở vùng biển vịnh Bắc Bộ”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, 16 (2/2016), tr. 205-213.
4. Nguyễn Kiêm Sơn (1978), “Sinh sản của cá trích xương (*Sardinella jussieu*) vùng biển Thanh Hóa - Quảng Bình”, *Tuyển tập nghiên cứu biển I*, (1), tr. 203-213.
5. Nguyễn Thị Hoa Hồng (2017), *Khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ từ thị xã Cửa Lò đến Diễn Châu, tỉnh Nghệ An*. Viện KH&CN Khai thác Thủy sản, Luận án tiến sĩ ngành Khai thác Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.
6. Nguyễn Trọng Lương (2022), “Nghiên cứu khả năng chọn lọc theo kích thước mắt lưới của nghề lưới rê



- đơn tại vùng biển ven bờ huyện Quảng Điền”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, 1/2022, tr. 2-22.
7. 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 đục lưới mắt lưới hình thoi và tấm lọc mắt lưới hình vuông”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, 1/2019, tr. 49-56.
  8. Nguyễn Việt Nghĩa (2020), Đánh giá nguồn lợi cá nổi nhỏ và các rủi ro sinh thái của một số nghề khai thác chủ yếu ở vùng biển vịnh Bắc bộ, Việt Nam. Viện Nghiên cứu Hải sản, Luận án tiến sĩ ngành Thủy sinh vật học.
  9. Phạm Quốc Huy (2017), *Nghiên cứu trứng cá - cá con làm cơ sở khoa học cho việc bảo vệ nguồn giống ở vùng biển vịnh Bắc Bộ, Việt Nam*. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Luận Văn Thạc sĩ, Đại học Quốc gia Hà Nội.
  10. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Nghệ An (2022), Đề án phát triển hạ tầng và cơ sở dịch vụ hậu cần nghề cá trên địa bàn tỉnh Nghệ An đến năm 2030.
  11. Tổng cục Thủy sản (2021), Báo cáo công tác quản lý cảng cá, khu neo đậu tránh trú bão cho tàu cá và đảm bảo an toàn cho người và tàu cá hoạt động thủy sản.
  12. Trường Đại học Vinh (2014), Đánh giá đa dạng sinh học và nguồn lợi biển ven bờ tỉnh Nghệ An; đề xuất các giải pháp bảo tồn và phát triển, *Báo cáo tổng kết dự án CRSD tỉnh Nghệ An*.
  13. UBND tỉnh Nghệ An (2021), Quyết định số 5238/QĐ-UBND ngày 31/12/2021 về việc phê duyệt Chương trình phát triển kinh tế thủy sản tỉnh Nghệ An giai đoạn 2022-2025, định hướng đến 2030.
  14. VASEP - Hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam (2022), Tổng quan ngành thủy sản Việt Nam.
  15. Viện nghiên cứu hải sản (2007), Những ngư trường khai thác chính ở biển Việt Nam.
  16. Ayaz A., Kale S., Cengiz O., Altinagac U., Ozekinci U., Oztekin A. and Altin A. (2009), “Gillnet Selectivity for Bogue Boops boops Caught by Drive-in Fishing Method from Northern Egean Sea, Turkey”, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(12), pp. 2537-2541.
  17. Cinner J.E., McClanahan T.R., Graham N.A., Pratchett M.S., Wilson S.K. and Raina J.B. (2009), “Gear-based fisheries management as a potential adaptive response to climate change and coral mortality”, *Journal of Applied Ecology*, 46, pp. 724–732.
  18. Dayaratne P. (1988), “Gill-net Selectivity for *Amblygaster (Sardinella) sirm*”, *Asian Fisheries Science*, (2), pp. 71-82.
  19. Hicks C.C. and McClanahan T.R. (2012), *Assessing gear modifications needed to optimize yields in a heavily exploited, multi-species, seagrass and coral reef fishery*. PLoS One, 7, e36022.
  20. Holst R., Madsen N., Moth-Poulsen T., Fonseca P. and Campos A. (1998), *Manual for gillnet selectivity*. Vol. 43. European Commission.
  21. Holt S.J. (1963), “A method for determining gear selectivity and its application”, *ICNAF Special Publication*, 5, pp. 106-115.
  22. Luong Trong Nguyen and Nguyen K.Q. (2022), “Effects of jig location and soak time on catch rates of a novel fishing gear design of squid longline fisheries”, *Regional Studies in Marine Science*, 52, pp. 102312.
  23. Mangi S.C. (2006), *Gear management in Kenya’s coastal fisheries*, Ph.D. thesis, University of York.
  24. McClanahan T. and Cinner J. (2008), “A framework for adaptive gear and ecosystem-based management in the artisanal coral reef fishery of Papua New Guinea”, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18, pp. 493–507.
  25. Nguyen H.P. and Larsen R.B. (2013), “Effect of codend mesh size increases on the size selectivity of

- commercial species in a small mesh bottom trawl fishery”, *Journal of Applied Ichthyology*, 29(4), pp. 762–768.
26. Nguyen K.Q., Do M.D., Phan H.T., Nguyen L.T., To P.V., Vu N.K. and Tran P.D. (2021), “Catch composition and codend selectivity of inshore trawl fishery with the legal minimum mesh size”, *Regional Studies in Marine Science*, 47, pp. 101977.
  27. Nguyen L.T., Nguyen T.P., Do T.V. and K.Q N. (2022), “Light-emitting diode (LED) lights reduce the fuel consumption and maintain the catch rate of stick-held falling net fisheries”, *Regional Studies in Marine Science*, 55, pp. 102542.
  28. Nguyen Trong Luong and Nghiep V.K. (2019), “Research on the fitness between the mesh size and the length of threadfin bream (*nemipterus* sp.) in stow net fishery”, *Journal of fisheries science and technology*, 4/2018, pp. 93-101.
  29. Özekinci U., Altınağaç U., Ayaz A., Cengiz Ö., Ayyıldız H., Kaya H. and Odabaşı D. (2007), “Monofilament gillnet selectivity parameters for European Chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) in Atikhisar Reservoir, Canakkale, Turkey”, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(8), pp. 1305-1308.
  30. Pareng Rengi, Polaris Nasution, Arthur Brown and Ayu Nita Ervina Tambunan (2021), “Determination of gill-net selectivity for King Fish (*Scomberomorus Commerson*, Lacepede 1800) using Mesh size in Sungailiat, Bangka Belitung Province”, *An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, pp. 1-13.
  31. Raakjær J., Manh Son D., Stæhr K.J., Hovgård H., Dieu Thuy N.T., Ellegaard K., Riget F., Van Thi D. and Giang Hai P. (2007), “Adaptive fisheries management in Vietnam. The use of indicators and the introduction of a multi-disciplinary Marine Fisheries Specialist Team to support implementation”, *Marine policy*, 31(2), pp. 143–152.
  32. Samaranayaka A., Engås A. and Jørgensen T. (1997), «Effects of hang ing ratio and fishing depth on the catch rates of drifting tuna gillnets in Sri Lankan waters», *Fisheries Research*, 29, pp. 1-12.
  33. Sary Z., Oxenford H.A. and Woodley J.D. (1997), “Effects of an increase in trap mesh size on an overexploited coral reef fishery at Discovery Bay, Jamaica”, *Marine Ecology Progress Series*, 154, pp. 107-120.
  34. Sparre P., Ursin E. and Venema S.C. (1989), *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part I. Manuel, FAO Fish. Tech. Rome. Pap. No. 306.1.*
  35. Stewart K.R., Lewison R.L., Dunn D.C., Bjorkland R.H., Kelez S., Halpin P.N. and Crowder L.B. (2010), *Characterizing fishing effort and spatial extent of coastal fisheries*. PLoS One, 5, e14451.