

XÁC ĐỊNH CƯỜNG LỰC VÀ SẢN LƯỢNG KHAI THÁC BỀN VỮNG TỐI ĐA TẠI VÙNG BIỂN VEN BỜ VÀ VÙNG LỘNG TỈNH HUNG YÊN

ESTIMATION OF THE MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD AND FISHING EFFORT IN COASTAL AND INSHORE SEAWATERS OF HUNG YEN PROVINCE

Nguyễn Phi Toàn, Đỗ Văn Thành, Phạm Thị Hiền Hòa

Trung tâm Nghiên cứu Hải sản phía Bắc, Viện Khoa học Thủy sản Việt Nam

Tác giả liên hệ: Nguyễn Phi Toàn, Email: ngphitoan@gmail.com

Ngày nhận bài: 26/05/2026; Ngày phản biện thông qua: 29/06/2026 ; Ngày duyệt đăng: 30/06/2026

TÓM TẮT

Nghiên cứu xác định sản lượng khai thác bền vững tối đa (MSY) và cường lực khai thác bền vững tối ưu (f_{MSY}) cho đội tàu khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng tỉnh Hưng Yên trên cơ sở số liệu giai đoạn 2020–2026. Kết quả cho thấy quy mô đội tàu giảm nhẹ, từ 642 chiếc năm 2020 xuống còn 604 chiếc năm 2026; nghề lưới rê vẫn chiếm ưu thế nhưng có xu hướng giảm, trong khi nhóm nghề khác và tàu 12–<15 m tăng lên.

Mô hình sản lượng thặng dư Schaefer được sử dụng để ước tính sản lượng khai thác bền vững tối đa và cường lực khai thác tương ứng. Kết quả cho thấy MSY của vùng ven bờ và vùng lộng tỉnh Hưng Yên đạt khoảng 43.969 tấn, tương ứng với số tàu khai thác bền vững tối ưu là 591 tàu. So với ngưỡng MSY, sản lượng khai thác thực tế năm 2025 đạt 44.261 tấn, vượt nhẹ khoảng 292 tấn, tương đương 0,7%; trong khi cường lực khai thác cao hơn mức tối ưu 13 tàu, tương đương 2,2%. Kết quả này cho thấy hoạt động khai thác đã tiệm cận ngưỡng bền vững, đồng thời phản ánh áp lực khai thác đáng chú ý lên nguồn lợi hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng, đặc biệt trong bối cảnh cường lực phân bố chưa hợp lý giữa các nhóm nghề.

Từ khóa: Cường lực khai thác bền vững tối ưu; mô hình Schaefer; sản lượng khai thác bền vững tối đa; vùng ven bờ và vùng lộng tỉnh Hưng Yên.

ABSTRACT

This study estimated the maximum sustainable yield (MSY) and maximum sustainable fishing effort (f_{MSY}) for the marine fishing fleet operating in the coastal and inshore waters of Hung Yen Province, based on data from 2020 to 2026. The results showed that the fishing fleet slightly decreased from 642 vessels in 2020 to 604 vessels in 2026. Gillnets remained the dominant fishing gear but showed a decreasing trend, whereas other fishing gears and vessels in the 12–<15 m length group increased.

The Schaefer surplus production model was applied to estimate MSY and the corresponding f_{MSY} . The estimated MSY for the coastal and nearshore waters of Hung Yen Province was approximately 43,969 tons, corresponding to an f_{MSY} of 591 vessels. Compared with the MSY threshold, the actual catch in 2025 reached 44,261 tons, exceeding MSY by about 292 tons, equivalent to 0.7%; meanwhile, fishing effort was 13 vessels, or 2.2%, higher than f_{MSY} . These results indicate that fishing activities have approached the sustainable threshold and reflect notable fishing pressure on marine resources in coastal and nearshore waters, particularly in the context of an uneven distribution of fishing effort among gear groups.

Keywords: Maximum sustainable fishing effort (MSY); maximum sustainable yield (f_{MSY}); Schaefer model; coastal and nearshore waters.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Hưng Yên (tỉnh Thái Bình cũ) là địa phương ven biển khu vực vịnh Bắc Bộ với khoảng 54 km bờ biển, có hệ sinh thái ven bờ đa dạng, là khu vực có tiềm năng lớn về khai thác và nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, ngành

thủy sản của tỉnh cũng đang phải đối mặt với nhiều tồn tại và thách thức như: tình trạng nguồn lợi thủy sản bị suy giảm nghiêm trọng; số lượng tàu thuyền nhỏ khai thác ở vùng nước ven bờ và vùng lộng vẫn chiếm tỷ lệ cao; tình trạng khai thác bất hợp pháp vẫn diễn ra dưới

nhiều hình thức; các nghề xâm hại đến nguồn lợi thủy sản vẫn còn tồn tại, trong khi cơ cấu tàu thuyền, nghề khai thác và ngư trường hoạt động chưa thực sự phù hợp với đặc điểm phân bố, trữ lượng và khả năng tái tạo của nguồn lợi hải sản.

Trên thế giới, các mô hình sản lượng thặng dư, đặc biệt là mô hình Schaefer, được sử dụng rộng rãi để ước tính sản lượng khai thác bền vững tối đa (MSY) và cường lực khai thác tương ứng trong điều kiện dữ liệu nghề cá còn hạn chế [1-3]. Cách tiếp cận này có ý nghĩa thực tiễn đối với nghề cá nhiệt đới quy mô nhỏ và nghề cá đa loài, nơi dữ liệu dài hạn về cấu trúc tuổi, sinh khối nguồn lợi và tử vong khai thác thường chưa đầy đủ. Ở Việt Nam, một số nghiên cứu đã áp dụng mô hình sản lượng thặng dư để ước tính MSY và f_{MSY} cho một số vùng biển hoặc nhóm nghề khai thác [4-6]. Tuy nhiên, đến nay chưa ghi nhận nghiên cứu nào cho vùng ven bờ và vùng lòng tỉnh Hưng Yên.

Với mục đích cung cấp cơ sở khoa học phục vụ cho công tác quản lý và phát triển đội tàu khai thác hải sản của địa phương theo hướng hiệu quả và bền vững, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định cường lực và sản lượng khai thác bền vững tối ưu phù hợp với khả năng nguồn lợi hải sản ở vùng ven bờ và vùng lòng tỉnh Hưng Yên.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Tài liệu sử dụng

- Nguồn dữ liệu thứ cấp từ các cơ quan quản lý nghề cá tỉnh Hưng Yên [7].

- Các công trình nghiên cứu khác có liên quan đến nghề cá của tỉnh Thái Bình (cũ) thực hiện trong giai đoạn 2020-2025 [8-12].

- Nguồn dữ liệu sơ cấp thu thập từ năm 2025 đến 2026 của nhiệm vụ “Điều tra đánh giá nguồn lợi và môi trường sống của các loài thủy sản ở vùng ven bờ và vùng lòng phục vụ công tác bảo vệ nguồn lợi thủy sản và quản lý nghề cá tỉnh Thái Bình”.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Sử dụng phương pháp điều tra mẫu của FAO (2002) [13] để điều tra, ước tính sản lượng và cường lực khai thác của các đội tàu.

- Số liệu thứ cấp được thu thập từ các cơ quan quản lý nghề cá của tỉnh Hưng Yên, gồm: số lượng tàu phân theo nghề, nhóm chiều dài tàu; tổng sản lượng khai thác theo nghề, theo vùng biển trong giai đoạn từ năm 2020 đến 2025.

- Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp các chủ tàu/thuyền trưởng tại các cảng cá, bến cá. Việc lựa chọn mẫu điều tra được thực hiện theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên [14]. Số liệu điều tra được tiến hành thu theo tháng, liên tục trong 12 tháng. Các thông tin thu thập gồm: tàu thuyền, ngư cụ, số ngày hoạt động khai thác, số mẻ lưới, thời gian hoạt động khai thác, ngư trường khai thác, khai thác kiêm nghề/không kiêm nghề, năng suất khai thác, hiệu quả chuyển biến.

Để đảm bảo độ tin cậy thì số mẫu điều tra được tính theo công thức của Yamane [15]:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

Trong đó: n là tổng số lượng mẫu cần điều tra; N là tổng thể mẫu; e là mức độ sai lệch cho phép (chọn $e = 0,1$).

Sử dụng phương pháp, tính toán và phân bố mẫu ngẫu nhiên theo tỷ lệ thuận với quy mô tổng thể [16], xác định cỡ mẫu của từng nghề cần điều tra (n_i) theo công thức:

$$n_i = N_i \times \frac{n}{N}$$

Trong đó: N_i là tổng thể mẫu của nghề i; n là tổng số mẫu cần điều tra; n_i là số mẫu cần điều tra của nghề i.

Trên cơ sở số lượng tàu thuyền của tỉnh Hưng Yên [7], tính được tổng số lượng phiếu thu thập là 88 phiếu/tháng x 12 tháng = 1.056 phiếu. Số lượng mẫu điều tra trong một tháng như Bảng 1.

Bảng 1: Số lượng mẫu điều tra hiện trạng khai thác hải sản hàng tháng

TT	Loại nghề	Phân bổ số mẫu điều tra hàng tháng (phiếu)		
		6–<12 m	12–<15 m	Tổng
1	Lưới kéo	-	30	30
2	Lưới rê	15	15	30
3	Lồng bẫy	4	4	8
4	Nghề khác	10	10	10
Tổng số		29	59	88

- Hệ số hoạt động của đội tàu (BAC) được xác định thông qua kết quả phỏng vấn các chủ tàu; các số liệu do Viện nghiên cứu Hải sản (cũ) thực hiện [17-19] và tham vấn ý kiến của các chuyên gia.

- Số ngày khai thác tiềm năng (A): thu thập thông qua việc tham vấn ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực khai thác hải sản.

2.2. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

a) *Xác định sản lượng và cường lực khai thác bền vững tối đa:*

Sử dụng mô hình sản lượng thặng dư Schaefer (1954) [2] để ước tính sản lượng khai thác bền vững tối đa (MSY) và cường lực khai thác bền vững tối đa (f_{MSY}). Để áp dụng mô hình sản lượng thặng dư Schaefer, nghiên cứu xem vùng ven bờ và vùng lộng tỉnh Hưng Yên là một đơn vị không gian quản lý nghề cá, trong đó sản lượng và cường lực khai thác được tổng hợp theo chuỗi thời gian 2020–2025. Trong điều kiện chưa có đầy đủ dữ liệu giám sát hành trình và nhật ký khai thác đối với toàn bộ đội tàu nhỏ, nghiên cứu giả định số tàu của Hưng Yên hoạt động ngoài vùng nghiên cứu cân bằng tương đối với số tàu ngoài tỉnh vào khai thác trong vùng. Giả định này nhằm chuẩn hóa cường lực khai thác theo không gian quản lý, hạn chế sai lệch do ước tính thiếu hoặc trùng lặp sản lượng khi xác định quan hệ giữa sản lượng khai thác và cường lực khai thác. Khi

đó, mô hình sản lượng thặng dư Schaefer được mô tả theo biểu thức (1) [2]:

$$Y(i)/f(i) = a + b \cdot f(i) \quad (1)$$

Trong đó: Y_i là sản lượng khai thác của năm thứ i ; f_i là cường lực khai thác năm thứ i ; a và b là các hệ số.

Giá trị cực đại của sản lượng bằng sản lượng khai thác bền vững tối đa, được xác định theo công thức (2):

$$MSY = -0,25 \cdot a^2/b \quad (2)$$

Cường lực khai thác bền vững tối đa (f_{MSY}) được ước tính theo biểu thức (3).

$$f_{MSY} = -0,5 \cdot a/b \quad (3)$$

b) *Sản lượng và năng suất khai thác:*

Sản lượng và năng suất khai thác của đội tàu được ước tính theo công thức (4)

$$C_i = \overline{CPUE} \times A_i \times F_i \times BAC \quad (4)$$

Trong đó: C_i là sản lượng khai thác của đội tàu i ; $\overline{CPUE}$ là năng suất khai thác trung bình của đội tàu i (kg/ngày/tàu); A_i là số ngày hoạt động tiềm năng của đội tàu i (ngày); F_i là số tàu tham gia khai thác của đội tàu i (tàu); BAC_i là hệ số hoạt động của đội tàu i .

Năng suất khai thác trung bình của các đội tàu (kg/ngày/tàu) được ước tính theo công thức:

$$\overline{CPUE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n CPUE_i \quad (5)$$

Trong đó: $\overline{CPUE}$ là năng suất khai thác trung bình của đội tàu cần tính; n là số mẫu thu thập được; $CPUE_i$ là năng suất khai thác

của tàu thứ i (kg/ngày/tàu).

- Hệ số hoạt động tàu (BAC): Là xác suất để một tàu thuyền khai thác hải sản bất kỳ có thể đi biển vào một ngày bất kỳ trong tháng, được tính theo công thức [13]:

$$BAC = \frac{(a_1 + a_2 + a_3 \dots + a_i)}{(N_1 + N_2 + N_3 \dots + N_i)} \quad (6)$$

Trong đó: a_i là số tàu mẫu hoạt động vào ngày i ; N_i là số tàu mẫu được chọn điều tra vào ngày i .

- Tổng sản lượng khai thác của vùng biển được ước tính theo công thức (7):

$$C = \sum_{i=1}^j C_i \quad (7)$$

Trong đó: C là tổng sản lượng khai thác của tất cả các đội tàu; C_i là sản lượng khai thác của đội tàu thứ i ; j là tổng số đội tàu tham gia khai thác.

c) Chuẩn hóa cường lực:

Trong thực tế hoạt động, cùng một đội tàu nhưng các tàu khác nhau có năng lực khai thác khác nhau, do đó trước khi xác định MSY và f_{MSY} số lượng tàu cần thiết phải được quy đổi sang một đơn vị tiêu chuẩn (đội tàu chuẩn). Đội tàu chuẩn được lựa chọn là đội tàu có mức tương quan giữa cường lực và năng suất khai thác đạt cao nhất. Việc chuẩn hóa đội tàu được áp dụng theo công thức của Robson (1966) [20]:

$$F_{ci} = F_i \times \frac{CPUE_i}{CPUE_c} \quad (8)$$

Trong đó: F_{ci} là tổng cường lực khai thác

của đội tàu (i) đã được quy chuẩn; F_i là tổng cường lực khai thác của đội tàu (i); $CPUE_i$ là năng suất khai thác của đội tàu (i); $CPUE_c$ là năng suất khai thác của đội tàu chuẩn.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cơ cấu tàu thuyền khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng

Theo số liệu thống kê, giai đoạn 2020-2026, số lượng tàu thuyền khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng của tỉnh Hưng Yên giảm nhẹ, từ 642 chiếc năm 2020 xuống còn 604 chiếc năm 2026, giảm 38 chiếc, tương đương 5,9%. Mặc dù tổng số tàu có biến động giữa các năm, quy mô đội tàu nhìn chung tương đối ổn định nhưng cơ cấu nghề khai thác có sự thay đổi rõ rệt. Nghề lưới rê vẫn là nghề khai thác chủ lực, chiếm tỷ trọng cao nhất trong toàn bộ giai đoạn. Năm 2026, số tàu lưới rê đạt 363 chiếc, chiếm 60,1% tổng số tàu. Tuy nhiên, so với năm 2020, nhóm nghề này giảm 84 chiếc, tương đương 18,8%, cho thấy xu hướng thu hẹp tương đối của nghề khai thác chủ lực. Nghề lưới kéo cũng giảm từ 82 chiếc xuống còn 69 chiếc, tương đương giảm 15,9%. Ngược lại, nhóm “nghề khác” tăng mạnh từ 95 chiếc lên 151 chiếc, tăng 58,9%, làm tỷ trọng tăng từ 14,8% lên 25,0%. Điều này phản ánh xu hướng dịch chuyển một phần cường lực khai thác sang các nhóm nghề ngoài lưới rê và lưới kéo. Các nghề lưới vây, nghề câu, lưới chụp và dịch vụ hậu cần có quy mô nhỏ, ít ảnh hưởng đến cơ cấu chung của đội tàu (Bảng 2).

Bảng 2: Cơ cấu tàu thuyền khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng phân theo nhóm nghề

Nhóm nghề khai thác	Số lượng tàu thuyền theo năm (chiếc)						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Nghề lưới kéo	82	83	71	82	76	72	69
Nghề lưới rê	447	393	446	368	362	362	363
Nghề lưới vây	14	14	6	6	13	13	13
Nghề câu	0	0	0	0	0	4	4

Nhóm nghề khai thác	Số lượng tàu thuyền theo năm (chiếc)						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Nghề lưới chụp	0	0	0	0	0	0	0
Nghề khác	95	94	105	133	149	151	151
Dịch vụ hậu cần	4	4	3	3	4	4	4
Tổng	642	587	632	592	604	606	604

(Nguồn: Chi cục Biển và Thủy sản, 2026) [21]

Xét theo nhóm chiều dài, đội tàu khai thác vùng ven bờ chiếm tỷ lệ lớn trong cơ cấu đội tàu của tỉnh Hưng Yên. Năm 2026, nhóm tàu này đạt 346 chiếc, chiếm 57,3% tổng số tàu, cao hơn nhóm tàu 12–<15 m với 258 chiếc, chiếm 42,7%. Tuy nhiên, so với năm 2020, số tàu 6–<12 m giảm 46 chiếc, tương đương 11,7%, làm tỷ trọng giảm từ 65,9% xuống

còn 57,3%. Ngược lại, nhóm tàu 12–<15 m tăng từ 203 chiếc lên 258 chiếc, tăng 55 chiếc, tương đương 27,1%; tỷ trọng tăng từ 34,1% lên 42,7%. Kết quả này cho thấy, sự dịch chuyển nhất định của cường lực khai thác sang nhóm tàu hoạt động ở vùng lộng (Bảng 3).

Bảng 3: Cơ cấu tàu thuyền khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng phân theo nhóm chiều dài tàu

Nhóm chiều dài (m)	Số lượng tàu thuyền theo năm (chiếc)						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
6–<12	392	339	360	349	342	342	346
12–<15	203	204	215	201	249	263	258
Tổng	595	543	575	550	591	605	604

(Nguồn: Chi cục Biển và Thủy sản, 2026) [21]

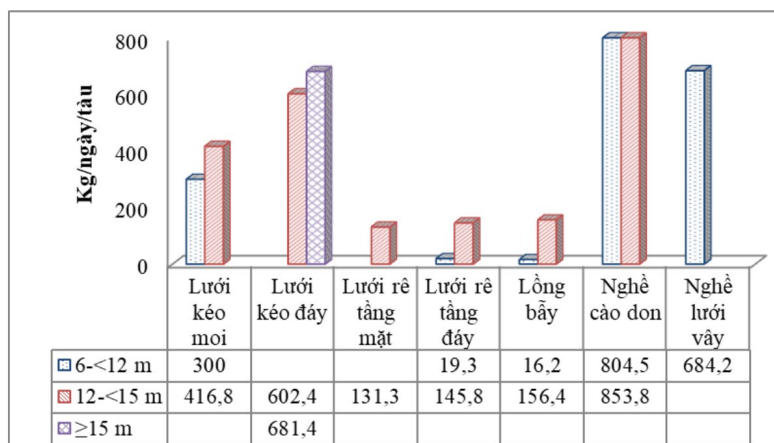
Nhìn chung, giai đoạn 2020–2026, đội tàu khai thác hải sản vùng ven bờ và vùng lộng của tỉnh Hưng Yên giảm nhẹ về quy mô, đồng thời có sự thay đổi về cơ cấu nghề và nhóm chiều dài tàu. Sự gia tăng của nhóm “nghề khác” và tàu 12–<15 m cho thấy quá trình điều chỉnh cường lực khai thác nhất định, tuy nhiên nghề lưới rê vẫn là nghề chiếm ưu thế. Đây là cơ sở quan trọng để tiếp tục kiểm soát cường lực khai thác và định hướng chuyển đổi nghề phù hợp với khả năng phục hồi nguồn lợi thủy sản.

3.2. Năng suất khai thác

Năng suất khai thác của đội tàu có sự khác biệt rõ theo nhóm nghề và chiều dài tàu. Các nghề khai thác chủ động như cào don, lưới vây, lưới kéo đáy và lưới kéo moi đạt năng suất cao hơn so với các nghề khai thác thụ

động như lưới rê tầng đáy và lồng bắt. Trong đó, nghề cào don có năng suất cao nhất, đạt 804,5 kg/ngày/tàu ở nhóm 6–<12 m và 853,8 kg/ngày/tàu ở nhóm 12–<15 m. Nghề lưới vây ở nhóm 6–<12 m cũng đạt năng suất tương đối cao, khoảng 684,2 kg/ngày/tàu.

Đối với nghề lưới kéo đáy, năng suất có xu hướng tăng theo chiều dài tàu, từ 602,4 kg/ngày/tàu ở nhóm 12–<15 m lên 681,4 kg/ngày/tàu ở nhóm ≥15 m. Tương tự, nghề lưới kéo moi tăng từ 300,0 kg/ngày/tàu ở nhóm 6–<12 m lên 416,8 kg/ngày/tàu ở nhóm 12–<15 m. Một số nghề khai thác thụ động có năng suất thấp ở nhóm tàu nhỏ nhưng tăng rõ ở nhóm 12–<15 m, như lưới rê tầng đáy tăng từ 19,3 kg/ngày/tàu lên 145,8 kg/ngày/tàu và nghề lồng bắt tăng từ 16,2 lên 156,4 kg/ngày/tàu.



Hình 1: Năng suất khai thác của các đội tàu

3.3. Ước tính sản lượng khai thác ở vùng ven bờ và vùng lộng

Sản lượng khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng được ước tính trên cơ sở số tàu thực tế tham gia khai thác, số ngày hoạt động tiềm năng, hệ số hoạt động tàu và năng suất khai thác của từng nhóm nghề, nhóm chiều dài tàu. Kết quả ước tính cho thấy tổng sản lượng khai thác của hai vùng có xu hướng tăng nhẹ trong giai đoạn 2020-2025, từ 40.061 tấn năm 2020 lên 44.261 tấn năm 2025, tăng khoảng 10,5%. Trong đó, sản lượng vùng ven bờ luôn chiếm tỷ trọng chủ yếu, dao động từ 27.742-30.167 tấn/năm, tương đương khoảng 67,6-70,0% tổng sản lượng hai vùng. Sản lượng vùng lộng thấp hơn, dao động từ 12.189-14.094 tấn/năm, chiếm khoảng 30,0-32,4%.

Xét theo nhóm nghề, sản lượng khai thác tập trung chủ yếu ở một số nghề có quy mô sản lượng lớn. Năm 2025, nghề lưới kéo moi đạt 16.764 tấn, trong đó vùng ven bờ đạt 11.767 tấn và vùng lộng đạt 4.997 tấn; nghề cào don đạt 15.478 tấn, toàn bộ tập trung ở vùng ven bờ; nghề lưới kéo đáy đạt 10.335 tấn. Các nghề còn lại như lưới rê tầng mặt, lưới rê tầng đáy, lưới vây và lồng bẫy có sản lượng thấp hơn, đóng góp tỷ trọng nhỏ trong tổng sản lượng khai thác (Bảng 4). Nhìn chung, kết quả ước tính cho thấy sản lượng khai thác vẫn phụ thuộc lớn vào vùng ven bờ và một số nghề chủ lực như lưới kéo moi, cào don và lưới kéo đáy, phản ánh áp lực khai thác đáng kể lên nguồn lợi thủy sản ven bờ và vùng lộng.

Bảng 4: Ước tính sản lượng khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lộng giai đoạn 2020-2025

Nhóm nghề	Vùng biển	Nhóm chiều dài (m)	Sản lượng khai thác (tấn)					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nghề lưới kéo đáy	Ven bờ	12-<15	1.539	1.515	1.597	1.570	1.520	1.665
	Vùng lộng	12-<15	2.306	3.453	2.169	2.883	2.138	2.407
		≥15	5.148	4.853	5.384	4.668	5.849	6.263
Nghề lưới kéo moi	Ven bờ	6-<12	3.086	3.502	4.118	3.298	3.378	3.648
		12-<15	7.223	7.682	6.894	7.699	7.927	8.119
	Vùng lộng	12-<15	4.463	4.784	4.273	4.738	4.946	4.997

Nhóm nghề	Vùng biển	Nhóm chiều dài (m)	Sản lượng khai thác (tấn)					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nghề lưới rê tầng mặt	Vùng lộng	12—<15	177	174	160	172	174	172
Nghề lưới rê tầng đáy	Ven bờ	6—<12	166	168	174	186	192	193
		12—<15	29	31	23	19	25	21
	Vùng lộng	6—<12	2	2	2	3	3	3
		12—<15	103	94	82	116	148	124
Nghề lưới vây	Ven bờ	6—<12	716	746	640	611	935	731
Nghề lồng bẫy	Ven bờ	6—<12	191	203	206	247	210	262
		12—<15	78	78	78	62	40	50
	Vùng lộng	6—<12	2	2	2	3	3	3
		12—<15	118	117	117	124	99	125
Nghề cào don	Ven bờ	6—<12	12.494	12.333	12.328	11.713	12.481	12.706
		12—<15	2.220	1.900	2.341	2.516	2.191	2.772
Tổng	Ven bờ	6—<12	16.653	16.952	17.466	16.055	17.196	17.540
		12—<15	11.089	11.206	10.933	11.866	11.703	12.627
	Tổng ven bờ		27.742	28.158	28.399	27.921	28.899	30.167
	Vùng lộng	6—<12	4	4	4	6	6	6
		12—<15	7.167	8.622	6.801	8.033	7.505	7.825
		≥15	5.148	4.853	5.384	4.668	5.849	6.263
	Tổng vùng lộng		12.319	13.479	12.189	12.707	13.360	14.094

3.4. Quy chuẩn đội tàu khai thác hải sản

Trên cơ sở tương quan giữa năng suất khai thác bình quân và cường lực khai thác của các đội tàu, dự án lựa chọn được đội tàu tiêu chuẩn cho nghề lưới kéo đáy, lưới kéo moi, lưới rê tầng mặt, lưới rê tầng đáy là nhóm tàu có chiều dài 12—<15 m; đội tàu làm nghề lưới

vây, lồng bẫy và cào don là nhóm tàu có chiều dài từ 6—<12 m. Từ kết quả lựa chọn đội tàu chuẩn của các nghề, chuẩn hoá đội tàu khai thác theo công thức của Robson (1966) [20], ước tính được số tàu tiêu chuẩn khai thác tại vùng ven bờ và vùng lộng như sau:

Bảng 5: Số lượng tàu khai thác tại vùng ven bờ và vùng lộng quy theo đội tàu chuẩn

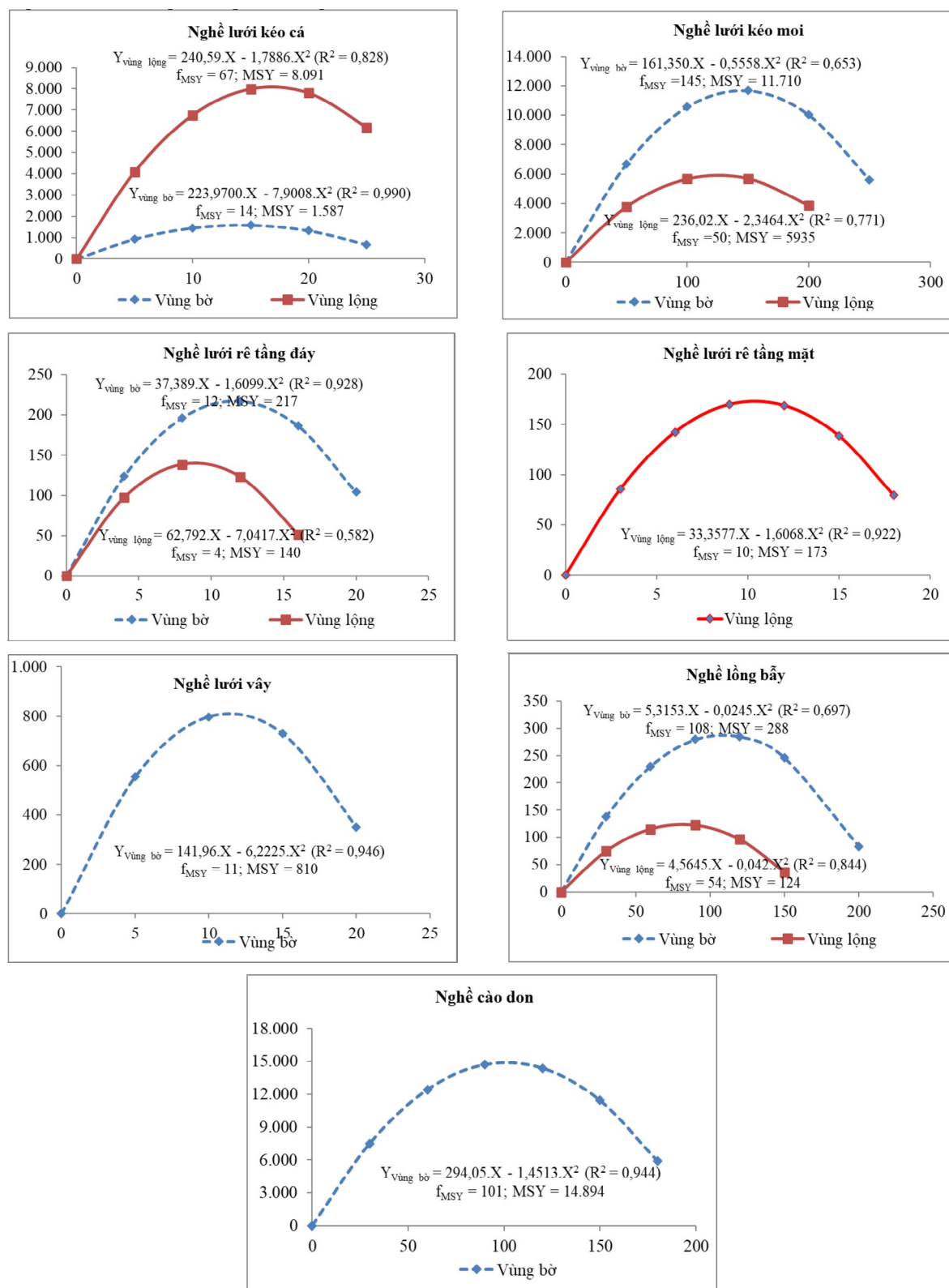
Nhóm nghề	Vùng biển	Nhóm chiều dài (m)	Số tàu chuẩn (chiếc)					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nghề lưới kéo đáy	Ven bờ	12—<15	17	11	16	14	16	15
	Vùng lộng	12—<15	28	27	24	28	25	24
		≥15	52	32	50	38	57	52
	Tổng	12—<15	45	38	40	42	41	39
		≥15	52	32	50	38	57	52

Nhóm nghề	Vùng biển	Nhóm chiều dài (m)	Số tàu chuẩn (chiếc)					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nghề lưới kéo moi	Ven bờ	6-<12	60	58	66	58	57	60
		12-<15	123	114	121	117	117	117
	Vùng lộng	12-<15	76	71	75	72	73	72
	Tổng	6-<12	60	58	66	58	57	60
		12-<15	199	185	196	189	190	189
Nghề lưới rê tầng mặt	Vùng lộng	12-<15	12	11	12	10	10	10
	Tổng	12-<15	12	11	12	10	10	10
Nghề lưới rê tầng đáy	Ven bờ	6-<12	11	11	15	10	8	8
		12-<15	2	2	2	1	1	1
	Vùng lộng	12-<15	7	6	7	6	6	6
	Tổng	6-<12	11	11	15	10	8	8
		12-<15	9	8	9	7	7	7
Nghề lưới vây	Ven bờ	6-<12	14	14	6	6	13	13
	Tổng	6-<12	14	14	6	6	13	13
Nghề lồng bẫy	Ven bờ	6-<12	97	85	97	81	81	81
		12-<15	33	27	31	20	18	23
	Vùng lộng	6-<12	1	1	1	1	1	1
	Tổng	6-<12	98	86	98	82	82	82
		12-<15	99	82	93	61	54	68
Nghề cào don	Ven bờ	6-<12	72	68	77	86	92	93
		12-<15	13	11	15	14	15	16
	Tổng	6-<12	72	68	77	86	92	93
		12-<15	13	11	15	14	15	16
Tổng	Ven bờ	6-<12	254	236	261	241	251	255
		12-<15	188	165	185	166	167	172
	Vùng lộng	6-<12	1	1	1	1	1	1
		12-<15	189	170	180	157	150	157
		≥15	52	32	50	38	57	52
	Tổng hai vùng	6-<12	255	237	262	242	252	256
		12-<15	377	335	365	323	317	329
		≥15	52	32	50	38	57	52

3.5. Sản lượng và cường lực khai thác bền vững tối đa

Trên cơ sở số lượng tàu chuẩn và sản lượng khai thác tại vùng ven bờ và vùng lộng

trong giai đoạn 2020-2025, sử dụng mô hình Schaefer (1954) xác định cường lực khai thác tối ưu và sản lượng khai thác bền vững tối đa theo từng loại nghề ở vùng biển như sau:



Hình 2: Cường lực và sản lượng khai thác bền vững tối đa

Theo kết quả tính toán của mô hình Schaefer, số tàu bền vững tối ưu (theo đội tàu chuẩn) khai thác ở vùng ven bờ là 391 chiếc, tương ứng với sản lượng khai thác tối đa là 29.506 tấn; ở vùng

lộng là 185 chiếc, tương ứng với sản lượng tối đa cho phép khai thác bền vững là 14.463 tấn. Tổng hợp kết quả tính toán được thể hiện trong Bảng 6.

Bảng 6: Sản lượng khai thác tối đa và số tàu bền vững tối ưu theo đội tàu chuẩn

TT	Nhóm nghề khai thác	Đội tàu chuẩn (m)	Vùng bờ		Vùng lộng	
			Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)	Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)
1	Nghề lưới kéo đáy	12–<15	14	1.587	67	8.091
2	Nghề lưới kéo moi	12–<15	145	11.710	50	5.935
3	Nghề lưới rê tầng đáy	12–<15	12	217	4	140
4	Nghề lưới rê tầng mặt	12–<15			10	173
5	Nghề lưới vây	6–<12	11	810		
6	Nghề lồng bắt	6–<12	108	288	54	124
7	Nghề cào don	6–<12	101	14.894		
	TỔNG		391	29.506	185	14.463

3.6. Số tàu khai thác tối ưu theo đội tàu thực

Trong nghiên cứu này, nhóm tàu lưới kéo đáy có chiều dài từ 15 m trở lên được đưa vào mô hình ước tính MSY và f_{MSY} ở bước đánh giá hiện trạng nhằm phản ánh đầy đủ áp lực khai thác thực tế lên nguồn lợi. Trên thực tế, mặc dù nhóm tàu này không thuộc đối tượng được phép khai thác tại vùng ven bờ và vùng lộng [22], nhưng số liệu điều tra và tính toán cường lực cho thấy nhóm tàu này vẫn có phát sinh hoạt động khai thác trong phạm vi vùng nghiên cứu. Do đó, khi chuyển kết quả f_{MSY} từ tàu chuẩn sang số tàu thực phục vụ quản lý, nhóm tàu này sẽ được quy đổi và phân bổ cho đội tàu có đặc điểm khai thác tương đồng và có kích thước gần nhất. Việc quy đổi này nhằm

đảm bảo toàn bộ áp lực khai thác đã được phản ánh trong mô hình được chuyển hóa đầy đủ vào chỉ tiêu quản lý đội tàu, đồng thời phù hợp với quy định hiện hành về phân vùng khai thác thủy sản. Cách tiếp cận này vừa bảo đảm tính nhất quán giữa kết quả đánh giá nguồn lợi và giải pháp quản lý khai thác, vừa tránh làm giảm hoặc bỏ sót áp lực khai thác thực tế của các nghề trong vùng nghiên cứu.

Trên cơ sở ước tính số lượng tàu bền vững tối ưu theo đội tàu chuẩn, ước tính được số tàu bền vững theo đội tàu thực khai thác tại vùng ven bờ và vùng lộng cho từng nghề và nhóm chiều dài được trình bày trong Bảng 7. Tổng hợp cho cả 2 vùng biển, số tàu bền vững tối ưu là 591 chiếc, trong đó vùng ven bờ là 326 chiếc, vùng lộng là 265 chiếc.

Bảng 7: Số tàu và sản lượng khai thác bền vững tối đa theo đội tàu thực

TT	Nhóm nghề	Vùng bờ		Vùng lộng		Tổng	
		Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)	Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)	Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)
1	Lưới kéo đáy			82	9.678	82	9.678
2	Lưới kéo moi	68	3.970	146	13.676	214	17.645

TT	Nhóm nghề	Vùng bờ		Vùng lộng		Tổng	
		Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)	Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)	Số tàu (chiếc)	Sản lượng (tấn)
3	Lưới rê tầng mặt			10	173	10	173
4	Lưới rê tầng đáy	76	193	5	164	81	357
5	Lưới vây	11	810			11	810
6	Nghề lồng bẫy	85	227	8	185	93	412
7	Nghề cào don	86	12.708	14	2.186	100	14.894
	Tổng	326	17.908	265	26.061	591	43.969

3.7. Thảo luận

Kết quả ước tính bằng mô hình sản lượng thặng dư Schaefer (1954) cho thấy cường lực khai thác tại vùng ven bờ và vùng lộng tỉnh Hưng Yên đã vượt ngưỡng khai thác bền vững. Theo mô hình Schaefer, sản lượng khai thác bền vững tối đa của hai vùng ước tính khoảng 43.969 tấn. Trong khi đó, sản lượng khai thác thực tế ước tính đạt 40.061 tấn năm 2020 và tăng lên 44.261 tấn năm 2025. Như vậy, sản lượng hiện tại đã vượt ngưỡng khai thác bền vững khoảng 292 tấn, tương đương 0,7%.

So với một số nghiên cứu nghề cá ven bờ trong nước, kết quả này có cùng xu hướng chung là sản lượng khai thác đã tiệm cận hoặc vượt nhẹ ngưỡng bền vững, trong khi cường lực khai thác phân bố không đồng đều giữa các nhóm nghề [4-6]. Mức vượt MSY của Hưng Yên thấp về tỷ lệ, nhưng đáng chú ý ở cơ cấu nghề, đặc biệt là nghề lưới rê. Điều này phù hợp với đặc điểm của nghề cá ven bờ nhiệt đới,

nơi áp lực khai thác thường không chỉ thể hiện ở tổng số tàu mà còn ở sự tập trung cường lực vào các nghề có quy mô lớn và phạm vi hoạt động rộng.

Diễn biến này cho thấy sản lượng hiện tại được duy trì ở mức cao chủ yếu nhờ cường lực khai thác lớn, trong khi khả năng tái tạo của nguồn lợi đã có dấu hiệu không đáp ứng tương ứng với mức khai thác. Nếu tiếp tục duy trì hoặc gia tăng quy mô đội tàu như hiện nay, áp lực khai thác sẽ tiếp tục làm suy giảm nguồn lợi, kéo theo giảm năng suất, sản lượng và hiệu quả kinh tế của hoạt động khai thác. Về lâu dài, sản lượng khai thác có thể không đủ bù đắp chi phí chuyển biến, ảnh hưởng trực tiếp đến thu nhập và sinh kế của cộng đồng ngư dân. Do đó, điều chỉnh giảm cường lực khai thác là yêu cầu cần thiết nhằm đưa sản lượng khai thác về gần ngưỡng bền vững và tạo điều kiện phục hồi nguồn lợi.

Bảng 8: So sánh cường lực khai thác thực tế và cường lực khai thác tối ưu ở vùng ven bờ và vùng lộng

TT	Nhóm nghề	Vùng bờ			Vùng lộng		
		Số tàu năm 2026 (chiếc)	Số tàu bền vững tối ưu (chiếc)	Số tàu cần điều chỉnh (chiếc)	Số tàu năm 2026 (chiếc)	Số tàu bền vững tối ưu (chiếc)	Số tàu cần điều chỉnh (chiếc)
1	Lưới kéo đáy				69	82	+13
2	Lưới kéo moi		68	+68		146	+146
3	Nghề lưới rê	242	76	-166	121	15	-106
4	Nghề lưới vây	13	11	-2			

TT	Nhóm nghề	Vùng bờ			Vùng lồng		
		Số tàu năm 2026 (chiếc)	Số tàu bền vững tối ưu (chiếc)	Số tàu cần điều chỉnh (chiếc)	Số tàu năm 2026 (chiếc)	Số tàu bền vững tối ưu (chiếc)	Số tàu cần điều chỉnh (chiếc)
5	Nghề câu	4	0	-4			
6	Nghề khác	87	171	+84	68	22	-46
	Tổng	346	326	-20	258	265	+7

Ghi chú: “+” tăng thêm; “-” giảm đi.

So với cường lực khai thác bền vững tối ưu, tổng số tàu khai thác năm 2026 chỉ vượt nhẹ, với 604 chiếc so với mức tối ưu 591 chiếc, tương ứng cần giảm ròng 13 chiếc. Tuy nhiên, sự mất cân đối thể hiện rõ theo nhóm nghề. Nghề lưới rê vượt ngưỡng lớn nhất, với 363 chiếc so với mức tối ưu 91 chiếc, cần giảm 272 chiếc, cho thấy đây là nhóm nghề tạo áp lực chính lên nguồn lợi thủy sản. Nghề lưới vây và nghề câu cũng vượt mức tối ưu nhưng quy mô nhỏ. Ngược lại, nghề lưới kéo moi và một số nhóm nghề khác còn dư địa điều chỉnh tăng về tổng thể. Kết quả này cho thấy quản lý cường lực khai thác cần tập trung vào giảm số tàu lưới rê, đồng thời định hướng chuyển đổi sang các nhóm nghề đặc thù còn dư địa phù hợp với điều kiện nguồn lợi và vùng khai thác.

Mặc dù mô hình Schaefer cho phép ước tính nhanh MSY và f_{MSY} trong điều kiện dữ liệu còn hạn chế, kết quả cần được diễn giải thận trọng trong bối cảnh nghề cá vùng ven bờ và vùng lồng tỉnh Hưng Yên mang tính đa loài, đa nghề. Mô hình biểu diễn nguồn lợi như một quần thể tổng hợp và giả định mối quan hệ giữa CPUE với cường lực khai thác có dạng tuyến tính; trong khi thực tế, các nhóm loài có đặc điểm sinh học, tốc độ sinh trưởng, khả năng tái tạo và mức độ nhạy cảm với khai thác khác nhau [1-3]. Bên cạnh đó, sự thay đổi về công nghệ, mùa vụ, ngư trường và hành vi khai thác có thể làm CPUE chưa phản ánh đầy đủ biến động thực tế của

trữ lượng nguồn lợi. Do vậy, các giá trị MSY và f_{MSY} ước tính trong nghiên cứu này nên được xem là chỉ báo định lượng ở cấp vùng, có ý nghĩa hỗ trợ quản lý cường lực khai thác, hơn là ngưỡng tuyệt đối cho từng loài, từng nghề hoặc từng đội tàu cụ thể.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Sản lượng khai thác hải sản vùng ven bờ và vùng lồng tỉnh Hưng Yên năm 2025 đạt 44.261 tấn, vượt nhẹ ngưỡng sản lượng khai thác bền vững tối đa 43.969 tấn khoảng 292 tấn, tương đương 0,7%, cho thấy sản lượng hiện đã tiệm cận giới hạn bền vững.

- Cường lực khai thác thực tế năm 2026 đạt 604 tàu, cao hơn mức tối ưu 591 tàu, tương ứng vượt 13 tàu, chiếm khoảng 2,2%.

- Số tàu khai thác bền vững tối ưu ở vùng ven bờ và vùng lồng tỉnh Hưng Yên là 591 tàu, gồm 326 tàu vùng ven bờ và 265 tàu vùng lồng. Trong cơ cấu nghề, lưới rê là nhóm vượt ngưỡng lớn nhất, với 363 tàu so với mức tối ưu 91 tàu, phản ánh áp lực khai thác chủ yếu và sự phân bố cường lực chưa hợp lý giữa các nhóm nghề.

4.2. Kiến nghị

Để phát triển bền vững nghề khai thác hải sản ở vùng ven bờ và vùng lồng tỉnh Hưng Yên thì cần phải xây dựng được các giải pháp nhằm cắt giảm và chuyển đổi cơ cấu nghề nghiệp để ổn định sinh kế cho cộng đồng ngư dân. Bên cạnh đó, để đảm bảo các giải pháp có tính khả thi và hiệu quả thì cần

xem xét xây dựng các cơ chế chính sách để hỗ trợ ngư dân chuyển đổi nghề nghiệp khai thác hải sản phù hợp.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Trung tâm Nghiên cứu hải sản phía Bắc, Viện

Khoa học Thủy sản Việt Nam đã tài trợ cho nghiên cứu này thông qua nhiệm vụ “Điều tra đánh giá nguồn lợi và môi trường sống của các loài thủy sản ở vùng ven bờ và vùng lộng phục vụ công tác bảo vệ nguồn lợi thủy sản và quản lý nghề cá tỉnh Thái Bình”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. M. B. Schaefer, “Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries”, *Bulletin of Mathematical Biology*, vol. 53, pp. 253-279, 1991. doi: [https://doi.org/10.1016/S0092-8240\(05\)80049-7](https://doi.org/10.1016/S0092-8240(05)80049-7)
- [2]. Per Sparre and Siebren C. Venema, *Introduction to tropical fish stock assessment*. Rome: FAO - FIAT PANIS, 1989.
- [3]. R. Hilborn and C. Walters, “Quantitative Fish Stock Assessment”, *Bioscience*, vol. 43, p. 570, 1992. doi: 10.1007/978-1-4615-3598-0
- [4]. Vũ Kế Nghiệp and Nguyễn Trọng Lương, “Xác định cường lực và sản lượng khai thác bền vững tối đa nguồn lợi thủy sản tại Đầm Nai, tỉnh Ninh Thuận”, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy Sản, Trường Đại học Nha Trang*, pp. 066-072, 2019. doi: 10.53818/jfst.01.2019.162
- [5]. Nguyễn Như Sơn, Phạm Quốc Huy, and Tô Văn Phương, “Ước tính sản lượng và cường lực khai thác bền vững tối đa ở vùng biển ven bờ và vùng lộng tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu”, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy Sản, Trường Đại học Nha Trang*, pp. 084-091, 2022. doi: 10.53818/jfst.03.2022.72
- [6]. Đỗ Văn Thành and Nguyễn Phi Toàn, “Xác định cường lực và sản lượng khai thác bền vững tối đa tại vùng biển ven bờ và vùng lộng tỉnh Nghệ An”, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy Sản, Trường Đại học Nha Trang*, pp. 091-101, 2024. doi: 10.53818/jfst.03.2024.495
- [7]. Chi cục Biển và Thủy sản Hưng Yên, “Số liệu thống kê thủy sản, giai đoạn 2020-2026”, 2026.
- [8]. Chi cục Biển và Thủy sản Hưng Yên, “Điều tra sản lượng khai thác thủy sản trên địa bàn tỉnh Hưng Yên năm 2025. Báo cáo kết quả chương trình”, 2025.
- [9]. Chi cục Thủy sản Thái Bình, “Điều tra sản lượng khai thác thủy sản trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2021. Báo cáo kết quả chương trình”, 2021.
- [10]. Chi cục Thủy sản Thái Bình, “Điều tra sản lượng khai thác thủy sản trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2022. Báo cáo kết quả chương trình”, 2022.
- [11]. Chi cục Thủy sản Thái Bình, “Điều tra sản lượng khai thác thủy sản trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2023. Báo cáo kết quả chương trình”, 2023.
- [12]. Chi cục Thủy sản Thái Bình, “Điều tra sản lượng khai thác thủy sản trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2024. Báo cáo kết quả chương trình”, 2024.
- [13]. FAO, *The state of world fisheries and aquaculture*. Italy: Rome, 2002.
- [14]. FAO, *Sample-based fisheries surveys: A technical handbook*. Italy: Rome, 2002.
- [15]. Yamane Taro, *Statistics: An Introductory Analysis, 2nd Edition*: New York: Harper and Row, 1967.
- [16]. Viện Khoa học thống kê, *Một số vấn đề phương pháp luận thống kê*: NXB Thống kê, 2005.
- [17]. Đỗ Văn Thành, “Ứng dụng đèn LED cho nghề lưới chụp khai thác hải sản ở vùng biển khơi tỉnh Nghệ An”, Báo cáo tổng kết đề tài, Viện nghiên cứu Hải sản, 2022.
- [18]. Đỗ Văn Thành, “Xây dựng mô hình sử dụng hệ thống tời thủy lực cho tàu lưới chụp khai thác hải sản xa bờ tỉnh Nghệ An”, Báo cáo tổng kết đề tài, Viện nghiên cứu Hải sản, 2020.
- [19]. Nguyễn Phi Toàn, “Điều tra, đánh giá nguồn lợi hải sản vùng ven bờ và vùng lộng biển Nghệ An,

đề xuất các giải pháp bảo vệ và khai thác bền vững”, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ, Viện nghiên cứu Hải sản, 2023.

- [20]. D. S. Robson, “Estimation of relative fishing power of individual ships”, *Research Bulletin, International Commission of Northwest Atlantic Fisheries*, vol. 3, pp. 5-14, 1966. doi:
- [21]. Chi cục Biển và Thủy sản Hưng Yên, “Công văn số 146/CCBTS-BKT ngày 18/5/2026 về việc cung cấp số liệu hoạt động khai thác thủy sản, phục vụ các nội dung nghiên cứu của dự án Điều tra nguồn lợi hải sản tỉnh Thái Bình”, 2026.
- [22]. Chính phủ, “Nghị định 41/2026/NĐ-CP ngày 25/01/2026 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Thủy sản”, ed, 2026.