

THÔNG BÁO KHOA HỌC

XÁC ĐỊNH CƯỜNG LỰC VÀ SẢN LƯỢNG KHAI THÁC BỀN VỮNG TỐI ĐA NGUỒN LỢI THỦY SẢN TẠI ĐÀM NẠI, TỈNH NINH THUẬN

EVALUATION OF THE MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD AND FISHING EFFORT OF FISHERIES IN NAI LAGOON, NINH THUAN PROVINCE

Vũ Kế Nghiệp¹, Nguyễn Trọng Lương¹

Ngày nhận bài: 2/1/2019; Ngày phản biện thông qua: 13/3/2019; Ngày duyệt đăng: 22/3/2019

TÓM TẮT

Bài báo thể hiện thực trạng về cường lực và sản lượng khai thác thủy sản tại đầm Nại, tỉnh Ninh Thuận. Nghiên cứu đã sử dụng chuỗi số liệu sản lượng và cường lực khai thác của nghề lưới rê 3 lớp, lờ dây, câu vàng, đáy và nghề te hoạt động tại đầm Nại từ năm 2012-2016. Bằng mô hình Schaefer đã xác định được sản lượng khai thác bền vững tối đa (MSY) và cường lực khai thác bền vững tối đa (f_{MSY}) của 5 loại nghề hoạt động khai thác NLTS tại đầm Nại là 280 tấn. Trong đó, nghề lưới rê 3 lớp có MSY là 211,8 tấn và f_{MSY} là 152,169 ngàn mét lưới; nghề lờ dây có MSY 28,6 tấn và f_{MSY} là 2,61 ngàn dây lờ; nghề câu vàng có MSY là 8 tấn và f_{MSY} là 2,603 ngàn lưới câu; nghề đáy có MSY là 22,4 tấn và f_{MSY} là 8 miệng đáy và nghề nghề te có MSY là 9,5 tấn tương ứng f_{MSY} là 25 miệng te. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng nghề lưới rê 3 lớp đã khai thác hết 65,2% sản lượng hợp lý và dư thừa 64,6% cường lực, nghề câu vàng đã khai thác hết 70,4% sản lượng hợp lý và dư thừa 22,2% cường lực, nghề lờ dây đã khai thác hết 56,0% sản lượng hợp lý và dư thừa 61,4% cường lực, nghề lưới đáy đã khai thác hết 67,5% sản lượng hợp lý và dư thừa 37,5% cường lực.

Từ khóa: Cường lực khai thác bền vững tối đa, sản lượng khai thác bền vững tối đa, đầm Nại

ABSTRACT

This study aims to evaluate the current status of maximum sustainable yield and fishing effort of fisheries in Nai Lagoon. The survey used the data collected from yield and fishing effort with five different gear types namely trammel net, crate, longline, stow net, and powered push net which are commonly used in Nai Lagoon from 2012 to 2016. The maximum sustainable yield (MSY) and the corresponding level of fishing effort (f_{MSY}) in Nai Lagoon estimated by the surplus production model of Schaefer (1954) were 280 tons. In which, MSY and f_{MSY} of the trammel net were 211.8 tons and 152,169 fishing gear units, the crate was 28.6 tons and 2.61 fishing gear units, the longline were 8 tons and 2,603 fishing gear units, the stow net was 22.4 tons and 8 fishing gear units, and the powered push net was 9.5 tons and 25 fishing gear units. The results showed that the trammel net had exploited 65.2% of the MSY and in excess of 64.6% of fishing effort; the handline and longline had exploited 70.4% of the MSY and in excess of 22.2% of fishing effort; the crate had exploited 56.0% of the MSY and in excess of 61.4% of fishing effort; and the stow net had exploited 67.5% of the MSY and in excess of 37.5% of fishing effort.

Keywords: maximum sustainable yield (MSY), maximum sustainable fishing effort (f_{MSY}), Nai Lagoon

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đầm Nại tỉnh Ninh Thuận có diện tích không lớn, khoảng 1.200ha nhưng có vai trò rất quan trọng đối với cộng đồng dân cư trong khu vực [3,6,9,10,11]. Hàng năm, đầm Nại cung cấp cho cộng đồng một khối lượng lớn về

NLTS, gần 300 tấn cá, tôm [1] và trên 400 tấn sò huyết [4]. Nghề khai thác thủy sản (KTTS) đã đóng góp tích cực cho sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương; tạo việc làm, thu nhập cho người dân; góp phần xóa đói, giảm nghèo và ổn định đời sống cho nhân dân trong vùng [1,2,5].

¹ Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Hoạt động KTTS tại đầm Nại gồm có 7 nghề với quy mô nhỏ (lưới rê 3 lớp, lờ dây, lưới đáy, câu vàng, cào sò, khai thác hào và te); phương tiện khai thác chủ yếu là thúng chai, thuyền nhôm không lắp máy, chỉ có một số ít phương tiện lắp máy công suất dưới 20CV; hoạt động khai thác quanh năm bằng các nghề có tính chọn lọc kém, kích thước mắt lưới tại bộ phận giữ cá nhỏ và cấu trúc ngư cụ chưa phù hợp đã và đang tác động tiêu cực đến NLTS [7].

Trong những năm gần đây, do nhu cầu thức ăn dùng cho các đối tượng nuôi ở các địa và lồng bè tăng cao, đã tạo động lực cho ngư dân khai thác tận thu, tận diệt nguồn lợi tôm cá, khiến NLTS giảm nhanh, ảnh hưởng lớn đến sinh kế của cộng đồng ngư dân. Sản lượng, năng suất khai thác và thu nhập của lao động liên tục giảm sút. Trong giai đoạn từ năm 2012 đến năm 2016, trung bình mỗi năm giảm 7,80% về sản lượng, giảm 9,8% về năng suất và giảm 9,6% về thu nhập [8].

Tổ chức khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản của vùng biển liên quan đến nhiều yếu tố như cơ cấu nghề nghiệp, cường lực khai thác, hình thức khai thác, ngư cụ... Đây là vấn đề được quan tâm hiện nay của nước ta cũng như trên thế giới.

Vì vậy, việc xác định cường lực và sản lượng khai thác phù hợp với tình trạng nguồn lợi thủy sản tại thủy vực là cần thiết. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để cơ quan quản lý nghề cá tỉnh Ninh Thuận đề ra những chính sách điều chỉnh cường lực và sản lượng khai thác hợp lý ở đầm Nại.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Tài liệu nghiên cứu

- Lý thuyết về mô hình Schaefer (1954): Mô hình Schaefer (1954) [12] mô tả mối quan hệ giữa sản lượng và cường lực khai thác theo biểu thức (1).

$$Y_i/f_i = b \times f_i + a, \text{ với } f_i \leq -a/b \quad (1)$$

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

Sản lượng khai thác bền vững tối đa (MSY)

và cường lực khai thác bền vững tối đa (fMSY) được ước tính theo biểu thức (2) và (3).

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

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

- Tài liệu về phân bố mẫu điều tra của FAO [13].

- Tài liệu thống kê điều kiện khí tượng thủy văn.

- Phiếu điều tra: được xây dựng gồm các nội dung và thông tin liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

2. Phương pháp điều tra thu thập số liệu

Phòng vấn và khảo sát trực tiếp theo mẫu phiếu điều tra xây dựng sẵn theo hình thức ngẫu nhiên và đại diện. Nội dung điều tra gồm:

- Số liệu về tàu thuyền hoạt động khai tại đầm Nại giai đoạn từ 2012-2016.

- Năng suất khai thác giai đoạn 2012-2016.

- Số ngày tiềm năng các nghề có thể đánh bắt trong một tháng (A): thu thập thông qua các chuyên điều tra, tham vấn ý kiến của các chuyên gia và dựa vào số liệu về điều kiện thời tiết do Trung tâm khí tượng thủy văn cung cấp.

- Hệ số hoạt động của nghề (BAC) được xác định thông qua số liệu điều tra trong giai đoạn 2012-2016 và tham vấn chuyên gia.

Quá trình điều tra tập trung vào 5 loại nghề gồm: lưới rê, lưới đáy, lờ dây, te và câu.

3. Phân tích và xử lý số liệu

3.1. Năng suất khai thác trung bình của mỗi nghề

- Năng suất khai thác trung bình của mỗi nghề được tính theo công thức (4) như sau:

$$\overline{CPUE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n CPUE_i \quad (4)$$

Trong đó:

$CPUE$: là năng suất khai thác trung bình của nghề cần tính

n : là số mẫu thu thập được

$CPUE_i$: là năng suất khai thác của mẫu thứ i

- $CPUE$ được tính riêng cho từng nghề theo đơn vị cường lực khai thác như sau:

+ Nghề lưới rê: kg/1.000 mét lưới (tính theo chiều dài dây giềng phao)

+ Nghề câu vàng: kg/1.000 lưới câu

+ Nghề lờ dây: kg/1.000 dây lờ

+ Nghề lưới đáy: kg/miếng đáy

+ Nghề te: kg/miếng te

3.2. Sản lượng khai thác của mỗi nghề

Sản lượng đánh bắt của mỗi nghề được tính theo công thức (5) [12] như sau:

$$C_i = CPUE_i \times A_i \times F_i \times BAC_i \quad (5)$$

Trong đó:

C_i : Sản lượng khai thác của nghề i (tấn).

$CPUE_i$: Năng suất trung bình của nghề i.

A_i : Số ngày trung bình mà ngư cụ hoặc lao động tham gia hoạt động khai thác của nghề i (ngày).

F_i : Số ngư cụ hoặc lao động tham gia khai thác của nghề i

BAC_i : Hệ số hoạt động của nghề i.

Việc thống kê số liệu về sản lượng khai thác được thực hiện cho từng nghề riêng biệt theo từng tháng, sau đó cộng sản lượng của từng tháng sẽ có sản lượng khai thác của nghề đó trong 01 năm. Tổng số mẫu thu sản lượng khai

thác cho từng tháng đảm bảo độ chính xác đến 90%.

3.3. Tổng sản lượng thủy sản khai thác tại đầm Nại

Tổng sản lượng thủy sản đánh bắt tại đầm Nại được tính theo công thức (6) [12] như sau:

$$C = \sum_{i=1}^n C_i \quad (6)$$

Trong đó:

C: Tổng sản lượng thủy sản khai thác (tấn)

C_i : Sản lượng khai thác của nghề i (tấn).

n: Số nghề tham gia khai thác thủy sản tại đầm Nại.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Năng suất khai thác

Năng suất khai thác bình quân của các nghề hoạt động tại đầm Nại trong giai đoạn 2012 ÷ 2016 được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Năng suất khai thác bình quân trong 01 ngày hoạt động

TT	Nghề	Đơn vị tính	2012	2013	2014	2015	2016
1	Lưới rê 3 lớp	kg/1.000 mét lưới/ngày	7,44	6,36	3,57	4,52	2,96
2	Lưới đáy	kg/miếng đáy/ngày	12,89	7,54	6,10	9,92	4,79
3	Câu vàng	kg/1.000 lưới câu/ngày	14,20	15,10	7,15	10,14	6,57
4	Lờ dây	kg/1.000 lờ/ngày	50,42	37,80	23,11	17,79	15,52
5	Te	kg/miếng te/ngày	2,15	1,74	1,90	1,96	1,50

Từ bảng 1 cho thấy: Năng suất trung bình của các nghề khai thác đều có xu hướng giảm dần trong cả giai đoạn 2012 ÷ 2016. Trong đó, nghề lờ dây có năng suất giảm nhanh nhất (13,8%/năm); nghề lưới đáy, lưới rê 3 lớp, nghề câu vàng giảm 10,8 ÷ 12,6%/năm; nghề cào sò và te giảm lần lượt là 8,8% và 6,1%/năm.

Bảng 2. Tổng sản lượng các nghề khai thác ở đầm Nại từ 2012 ÷ 2016

TT	Nghề	2012	2013	2014	2015	2016
1	Lưới rê 3 lớp	235,8	220,2	140,0	155,5	138,0
2	Lưới đáy	24,8	22,1	20,6	19,2	15,1
3	Câu vàng	7,4	9,9	7,5	6,9	5,7
4	Lờ dây	27,7	29,5	21,3	19,6	16,0
5	Te	18,7	10,7	8,9	9,5	8,0
Tổng (tấn)		314,4	292,4	198,3	210,7	182,8

÷ 2016 dao động từ 183 ÷ 314 tấn và liên tục giảm sút.

3. Chuẩn hóa cường lực khai thác thủy sản tại đầm Nại

3.1. Nghề lưới rê 3 lớp

- Đơn vị cường lực thực tế của lưới rê 3 lớp

2. Sản lượng khai thác

Ước tính tổng sản lượng thủy sản khai thác của các nghề hoạt động đánh bắt tại đầm Nại trong giai đoạn 2012 ÷ 2016 được thể hiện ở bảng 2.

Từ bảng 2 cho thấy: Tổng sản lượng thủy sản khai thác tại đầm Nại trong giai đoạn 2012

là vàng lưới.

- Do chiều dài mỗi vàng lưới của các hộ khác nhau thay đổi từ 350 mét đến 600 mét nên khi sử dụng đơn vị cường lực là vàng lưới sẽ gây sai số lớn trong quá trình xác định cường lực hợp lý bằng mô hình Schaefer. Vì vậy đơn

vị cường lực chuẩn của nghề lưới rê 3 lớp là chiều dài của 1.000 mét lưới (tính theo chiều dài dây giềng phao).

3.2. Nghề câu vàng

- Đơn vị cường lực thực tế của nghề câu vàng là vàng câu.

- Do số lưới câu trên mỗi vàng câu của các hộ khác nhau, thay đổi từ 150 lưới đến 190 lưới nên khi sử dụng đơn vị cường lực là vàng câu sẽ gây sai số lớn trong quá trình xác định cường lực hợp lý bằng mô hình Schaefer. Vì vậy đơn vị cường lực chuẩn của nghề câu vàng là 1.000 lưới câu.

3.3. Nghề lò dây

- Đơn vị cường lực thực tế của nghề lò dây là dây lò (mỗi dây lò từ 6,0 ÷ 6,5m).

- Do số dây lò của các hộ khác nhau, thay đổi từ 50 dây lò đến 100 dây lò nên khi sử dụng đơn vị cường lực là hộ sẽ gây sai số lớn trong quá trình xác định cường lực hợp lý bằng mô hình Schaefer. Vì vậy đơn vị cường lực chuẩn của nghề lò dây là 1.000 dây lò.

3.4. Nghề lưới đáy

- Đơn vị cường lực thực tế của nghề đáy là miệng đáy.

- Do chiều rộng miệng đáy sử dụng trong đầm Nại đều giống nhau nên đảm bảo độ chính xác khi xác định cường lực hợp lý bằng mô hình Schaefer. Vì vậy đơn vị cường lực chuẩn của nghề đáy cũng là đơn vị cường lực thực tế

(miệng đáy).

3.5. Nghề te

- Đơn vị cường lực thực tế của nghề te là miệng te.

- Do chiều rộng miệng te sử dụng trong đầm Nại đều giống nhau nên đảm bảo độ chính xác khi xác định cường lực hợp lý bằng mô hình Schaefer. Vì vậy đơn vị cường lực chuẩn của nghề te cũng là đơn vị cường lực thực tế (miệng te).

4. Cường lực và sản lượng khai thác hợp lý

4.1. Xác định f_{MSY} và MSY theo đơn vị cường lực chuẩn

Cường lực và sản lượng khai thác hợp lý theo đơn vị cường lực chuẩn được xác định dựa vào biểu thức (2) và (3).

Đối với nghề te, kết quả tính toán theo mô hình Schaefer cho thấy, hệ số $a = 0,2680$ và $b = 0,0032$. Hệ số $b > 0$ nên không thỏa mãn điều kiện để áp dụng mô hình Schaefer nhằm xác định MSY và f_{MSY} . Để xác định được MSY và f_{MSY} , nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp suy luận loại suy nhằm lựa chọn giá trị phù hợp.

Từ kết quả tính toán theo mô hình Schaefer và kết quả phân tích theo phương pháp suy luận loại suy ở trên, giá trị sản lượng và cường lực khai thác hợp lý của các nghề theo đơn vị cường lực chuẩn được tổng hợp ở bảng 3.

Bảng 3. Cường lực, sản lượng khai thác hợp lý

TT	Nghề	f_{MSY} , MSY
1	Nghề lưới rê 3 lớp	f_{MSY} : 152,169 (1.000 mét lưới)
		MSY: 211,8 (tấn)
2	Nghề câu vàng	f_{MSY} : 2,603 (1.000 lưới câu)
		MSY: 8,1 (tấn)
3	Nghề lò dây	f_{MSY} : 2,610 (1.000 dây lò)
		MSY: 28,6 (tấn)
4	Nghề lưới đáy	f_{MSY} : 8,0 (Miệng đáy)
		MSY: 22,4 (tấn)
5	Nghề te	f_{MSY} : 25 (Miệng te)
		MSY: 9,5 (tấn)

4.2. Cường lực, sản lượng khai thác hợp lý theo đơn vị cường lực thực tế

Cường lực, sản lượng khai thác hợp lý theo đơn vị cường lực thực tế được thể hiện ở bảng 4.

Từ bảng 4 cho thấy: Khi sản lượng khai thác hợp lý không thay đổi, cường lực được tính quy đổi về đơn vị thực tế và được chia thành 2 nhóm như sau:

- Nhóm 1: Các loại ngư cụ có sử dụng

Bảng 4. Cường lực, sản lượng khai thác hợp lý

TT	Nghề	f_{MSY}, MSY
1	Nghề lưới rê 3 lớp	f_{MSY} : 298 (vàng lưới), trung bình 511 mét lưới/vàng MSY: 211,8 (tấn)
2	Nghề câu vàng	f_{MSY} : 15 (vàng câu), trung bình 173 lưới câu/vàng MSY: 8,1 (tấn)
3	Nghề lò dây	f_{MSY} : 33 (hộ gia đình), trung bình 78 dây lò/hộ MSY: 28,6 (tấn)
4	Nghề lưới đáy	f_{MSY} : 8,0 (Miệng đáy) MSY: 22,4 (tấn)
5	Nghề te	f_{MSY} : 25 (Miệng te) MSY: 9,5 (tấn)

phương án chuẩn hóa cường lực, dựa vào quy mô ngư cụ. Khi đó, cường lực thực tế của nghề lưới rê 3 lớp còn lại 298 vàng lưới, nghề câu còn lại 15 vàng, nghề lò dây còn lại 33 hộ.

- Nhóm 2: Các loại ngư cụ không sử dụng phương án chuẩn hóa cường lực. Khi đó, cường lực theo đơn vị chuẩn chính là cường lực thực tế, gồm nghề te và lưới đáy.

5. Đánh giá mức độ hợp lý về cường lực và sản lượng khai thác

5.1. Biến động sản lượng và năng suất khai thác

Năng suất khai thác trung bình theo đơn vị cường lực chuẩn và tổng sản lượng thủy sản khai thác trong giai đoạn 2012 ÷ 2016 thể hiện ở bảng 5 và hình 1.

Bảng 5. Biến động năng suất khai thác theo đơn vị cường lực chuẩn

ĐVT: kg/năm

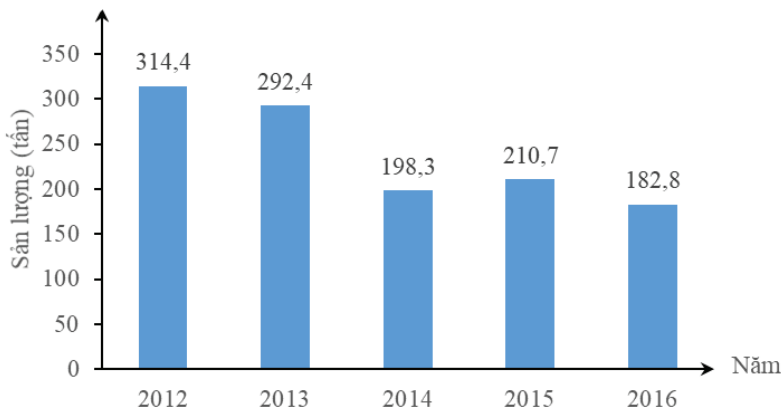
TT	Nghề	2012	2013	2014	2015	2016	Mức tăng trưởng (%)
1	Lưới rê 3 lớp	1.302	1.145	621	842	551	-11,5
2	Lưới đáy	3.546	2.012	1.715	2.748	1.375	-12,2
3	Câu vàng	3.876	4.123	1.951	2.769	1.793	-10,8
4	Lò dây	11.596	9.260	5.639	4.660	3.802	-13,4
5	Te	416	346	355	379	320	-4,6

Từ bảng 5 cho thấy: Năng suất khai thác trung bình của tất cả các nghề liên tục giảm trung bình 9,8%/năm. Trong đó, nghề lò dây, lưới đáy, lưới rê và câu có mức giảm nhanh, trung bình từ 10,3 ÷ 13,4%/năm và nghề te có

mức giảm chậm hơn, trung bình từ 4,6%/năm.

Từ hình 1 cho thấy: Tổng sản lượng thủy sản khai thác dao động từ 183 ÷ 314 tấn và liên tục giảm trong cả giai đoạn, trung bình giảm 7,8%/năm.

Hình 1. Biến động về tổng sản lượng thủy sản khai thác



Như vậy, năng suất và sản lượng có xu hướng giảm trong khi cường lực khai thác chuẩn có xu hướng tăng trong cả giai đoạn 2012 ÷ 2016. Điều này thể hiện rằng, mối tương quan giữa cường lực với sản lượng và năng suất khai thác không theo tỷ lệ thuận, nghĩa là NLTS đã liên tục suy giảm trong giai đoạn vừa qua. Do đó, muốn nghề cá phát triển

ổn định cần điều chỉnh cường lực khai thác phù hợp với tình trạng NLTS.

5.2. Đánh giá mức độ hợp lý về cường lực khai thác

Tổng hợp giá trị cường lực khai thác năm 2016 (f_{2016}) và cường lực khai thác hợp lý (f_{MSY}) được thể ở bảng 6.

Từ bảng 6 cho thấy:

Bảng 6. So sánh cường lực khai thác thực tế với giá trị f_{MSY}

TT	Nghề	Đơn vị cường lực	f_{2016}	f_{MSY}	$f_{vượt\ mức} (\%)$
1	Lưới rê 3 lớp	1.000 mét lưới	250,524	152,169	64,6
2	Câu vàng	1.000 lưới câu	3,180	2,603	22,2
3	Lờ dây	1.000 dây lờ	4,212	2,610	61,4
4	Lưới đáy	Miếng đáy	11	8	37,5
5	Te	Miếng te	25	25	0

- Cường lực của nghề lưới rê 3 lớp đang dư thừa 64,6%, tương ứng 98.355 mét lưới.

- Cường lực của nghề câu vàng đang dư thừa 22,2%, tương ứng 577 lưới câu.

- Cường lực của nghề lờ dây đang dư thừa 61,4%, tương ứng với 1.602 dây lờ.

- Cường lực của nghề lưới đáy đang dư thừa 37,5%, tương ứng với 03 miếng đáy.

- Cường lực của nghề te ổn định ở mức 25 miếng te.

Như vậy, ngoại trừ nghề te, các nghề còn lại

gồm lưới rê 3 lớp, câu vàng, lờ dây và lưới đáy đã vượt ngưỡng giá trị cường lực khai thác hợp lý. Do đó, để đảm bảo sử dụng cường lực khai thác hợp lý NLTS cần phải điều chỉnh cường lực về mức f_{MSY} .

5.3. Đánh giá mức độ hợp lý về sản lượng khai thác

Tổng hợp giá trị sản lượng khai thác năm 2016 (Y_{2016}) và sản lượng khai thác hợp lý (MSY) được thể ở bảng 7.

Từ bảng 7 cho thấy: Tổng sản lượng khai

Bảng 7. So sánh sản lượng khai thác thực tế với giá trị MSY

TT	Nghề	Đơn vị cường lực	f_{2016}	f_{MSY}	$f_{vượt\ mức} (\%)$
1	Lưới rê 3 lớp	1.000 mét lưới	250,524	152,169	64,6
2	Câu vàng	1.000 lưới câu	3,180	2,603	22,2
3	Lờ dây	1.000 dây lờ	4,212	2,610	61,4
4	Lưới đáy	Miếng đáy	11	8	37,5
5	Te	Miếng te	25	25	0

thác năm 2016 (182,8 tấn) thấp hơn mức sản lượng hợp lý (280,4 tấn) là 97,6 tấn tương ứng 65,2%. Trong đó, nghề lưới rê 3 lớp đã khai thác hết 65,2% sản lượng hợp lý; tương tự với nghề câu là 70,4%; nghề lờ dây là 56,0%; nghề lưới đáy là 67,5% và nghề te là 84,3%. Điều này thể hiện rằng, tình trạng khai thác quá mức kéo dài trong nhiều năm làm NLTS bị suy giảm mạnh nên tổng sản lượng khai thác thực tế thấp hơn so với mức bền vững tối đa.

IV. KẾT LUẬN

- Tổng sản lượng khai thác hợp lý tại đầm Nại là 280 tấn. Trong số 5 nghề đánh bắt thủy

sản thì có 4 nghề đã vượt mức cường lực khai thác hợp lý.

- Nghề lưới rê 3 lớp đang dư thừa 64,6% cường lực (tương ứng 98.355 mét lưới), nghề câu vàng đang dư thừa 22,2% cường lực (tương ứng 577 lưới câu), nghề lờ dây đang dư thừa 61,4% cường lực (tương ứng với 1.602 dây lờ), nghề lưới đáy đang dư thừa 37,5% cường lực (tương ứng với 03 miếng đáy).

- Nghề lưới rê 3 lớp đã khai thác hết 65,2% sản lượng hợp lý; nghề câu là 70,4%; nghề lờ dây là 56,0%; nghề lưới đáy là 67,5% và nghề te đã khai thác hết 84,3% sản lượng hợp lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Lê Tiến Dũng, 2011. *Giải pháp nâng cao hiệu quả khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản tại đầm Nại, tỉnh Ninh Thuận*, Luận văn Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Khai thác Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.
2. Lê Tiến Dũng, Hoàng Hoa Hồng, 2012. "Thực trạng khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản tại đầm Nại, tỉnh Ninh Thuận", *Tạp chí Khoa học - Công nghệ thủy sản*, (1), tr. 166-171.
3. Bùi Lai, 1998. *Tổng hợp các điều kiện sinh thái vùng ven biển Ninh Thuận*, Báo cáo chuyên đề.
4. Nguyễn Khắc Lâm, Nguyễn Trọng Nho, Hoàng Thị Bích Đào, Lê Duy Hoàng, 2002. *Điều tra nguồn lợi – nuôi thử nghiệm và xây dựng quy trình nuôi thích hợp sò huyết tại đầm Nại tỉnh Ninh Thuận*, Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học - Công nghệ cấp Tỉnh.
5. Nguyễn Thị Hương Liên, 2014. *Tiềm năng nguồn lợi cá vùng đầm Nại (tỉnh Ninh Thuận) và đề xuất một số giải pháp quản lý, phát triển bền vững*, Luận văn Thạc sĩ ngành Sinh học, Trường Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Bùi Đình Long, 1994. Điều kiện khí tượng thủy văn, động lực, địa hình trầm tích đáy và nguồn lợi hải đặc sản vùng biển Ninh Thuận, Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học - Công nghệ cấp Tỉnh.
7. Nguyễn Trọng Lương, Nguyễn Đức Sĩ, 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.
8. Nguyễn Trọng Lương, Nguyễn Đức Sĩ, Lê Xuân Tài, 2017. "Nghiên cứu sản lượng của các nghề khai thác thủy sản tại đầm Nại, tỉnh Ninh Thuận", *Tạp chí Khoa học - Công nghệ thủy sản*, (4), tr. 56-63.
9. Tạ Khắc Thường, 2001. *Giải pháp khắc phục sự suy giảm môi trường sống, nguồn lợi thủy sinh vật ở đầm Nại, tỉnh Ninh Thuận*, Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học - Công nghệ cấp Tỉnh.
10. UBND huyện Ninh Hải, 2016. *Báo cáo tình hình thực hiện nhiệm vụ kinh tế - xã hội năm 2016 và phương hướng, nhiệm vụ năm 2017 - Báo cáo số 334/BC/UBND*.
11. Lưu Xuân Vĩnh, Nguyễn Đình Tuấn, Huỳnh Minh Khánh, Đặng Văn Tín, Dư Ngọc Tuấn, Nguyễn Văn Viện, 2008. *Điều tra thực trạng nguồn lợi cá, giáp xác vùng đầm Nại và đề xuất các giải pháp quản lý*, Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học - Công nghệ cấp Tỉnh.

Tiếng Anh

12. Per Sparre, Siebren C.Venema, 1992. Introduction to tropical fish stock assessment, FAO fisheries technical paper 306/2, Rome.
13. FAO, 2002. Sample-based fisheries surveys: A technical handbook. FAO Fisheries technical 425, Rome, Italy, 132pp.