

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**BỘ NÔNG NGHIỆP
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN

TRẦN VĂN CƯỜNG

**ĐÁNH GIÁ NGUỒN LỢI GHE XANH *PORTUNUS
PELAGICUS* (LINNAEUS, 1758) Ở VÙNG BIỂN KIÊN GIANG
LÀM CƠ SỞ KHOA HỌC CHO VIỆC QUẢN LÝ NGHỀ
KHAI THÁC GHE BỀN VỮNG**

Chuyên ngành: Thủy sinh vật học
Mã số: 9420108

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ THỦY SINH VẬT HỌC

HẢI PHÒNG, 2022

Công trình được hoàn thành tại: Viện Nghiên cứu Hải sản
Địa chỉ: Số 224, Lê Lai, P. Máy Chai, Q. Ngô Quyền, TP. Hải Phòng

Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Khắc Bát
PGS. TS. Nguyễn Xuân Huân

Phản biện 1:
.....

Phản biện 2:
.....

Phản biện 3:
.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện họp tại
Viện Nghiên cứu Hải sản, vào hồi giờ ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu Luận án tại thư viện:

- Thư viện Quốc gia
- Thư viện của Viện Nghiên cứu Hải sản

MỞ ĐẦU

Ghẹ xanh là một đối tượng khai thác quan trọng, có giá trị kinh tế và nhu cầu thương mại cao. Chúng phân bố rộng từ vùng triều đến các vùng nước có độ sâu nhỏ hơn 50m từ ven bờ đến các vùng thềm lục địa, với nền đáy cát, bùn lầy hoặc các thảm cỏ biển. Ở Việt Nam, ghẹ xanh phân bố tập trung ở vùng biển Kiên Giang.

Nguồn lợi ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang được khai thác quanh năm, mùa khai thác chính từ tháng 4 đến tháng 8. Ngu cụ sử dụng khai thác là lưới rê ghẹ và lồng bẫy ghẹ (lọp, rập ghẹ, lú). Ghẹ xanh là đối tượng đánh bắt chính, chiếm khoảng 90% tổng sản lượng ghẹ khai thác. Năng suất khai thác ghẹ trong những năm gần đây mặc dù có dấu hiệu giảm sút nhưng tổng sản lượng ghẹ khai thác có xu hướng tăng lên do gia tăng số lượng tàu khai thác. Kích thước ghẹ khai thác có sự biến động tương đối mạnh, trung bình khoảng 10-15 con/kg. Sản lượng ghẹ xanh khai thác ở giai đoạn trước năm 2009 khoảng 11 ngàn tấn chiếm 3,6% tổng sản lượng khai thác của tỉnh Kiên Giang.

Do xu hướng cạnh tranh thương mại tăng trong những năm gần đây, đồng thời các thị trường nhập khẩu ngày càng khắt khe hơn và yêu cầu các sản phẩm hàng hóa nhập phải đáp ứng các tiêu chuẩn về truy xuất nguồn gốc hàng hóa. Chứng chỉ quản lý nghề cá bền vững của Hội đồng biển (MSC) là một trong những tiêu chuẩn đặc biệt mà hầu hết các thị trường nhập khẩu sử dụng làm căn cứ rào cản thương mại. Đến nay, sản phẩm ghẹ xanh khai thác ở vùng biển Kiên Giang chưa đáp ứng được tiêu chuẩn này và đang đứng trước nguy cơ bị đào thải khỏi các thị trường truyền thống. Do vậy, mục tiêu phát triển bền vững nghề khai thác ghẹ xanh dựa theo các tiêu chuẩn chứng nhận MSC để hướng đến việc cấp nhãn hàng hóa cho sản phẩm này là việc làm cần thiết.

Mặc dù nguồn lợi ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang khá phong phú, nhưng do áp lực khai thác ngày càng gia tăng dẫn đến trữ lượng nguồn lợi đã có dấu hiệu bị khai thác quá mức. Đánh giá sơ bộ nghề khai thác ghẹ xanh theo tiêu chuẩn MSC đã chỉ ra rằng nghề khai thác này đang ở mức nguy hiểm trung bình với các vấn đề như: (1) Hiểu biết về tình trạng nguồn lợi rất hạn chế; (2) không có chiến lược kiểm soát việc khai thác; (3) có rất ít các công cụ để kiểm soát việc khai thác; (4) các hệ thống thông tin không đầy đủ; (5) không có sự chắc chắn về việc tương tác với các đối tượng khai thác không chủ ý và các tác động lên hệ sinh thái; (6) không có các nghiên cứu hỗ trợ được triển khai; (7) các quy trình tham vấn và ra quyết định rất yếu và (8) việc thực thi pháp luật rất hạn chế.

Xuất phát từ thực tế đó, việc điều tra, đánh giá nguồn lợi và hoạt động khai thác loài ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang nhằm duy trì một trữ lượng ghẹ bền vững về mặt sinh thái là việc làm rất cần thiết. Trên cơ sở đó, chúng tôi đề xuất đề tài ***“Đánh giá nguồn lợi ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang làm cơ sở khoa học cho việc quản lý nghề khai thác ghẹ bền vững”***. Kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ góp phần tạo cơ sở khoa học cho công tác quản lý, khai thác và sử dụng bền vững nguồn lợi ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang để hướng đến quản lý nghề khai thác ghẹ xanh đáp ứng tiêu chuẩn MSC và các rào cản thương mại cho sản phẩm này.

Mục tiêu nghiên cứu:

Luận án có 03 mục tiêu sau: 1) Xác định được đặc điểm sinh học quần thể của ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang; 2) Đánh giá được trữ lượng và sản lượng khai thác ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang; 3) Đánh giá được sự biến động nguồn lợi ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) trước sự thay đổi của áp lực khai thác.

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu :

Đối tượng nghiên cứu là đặc điểm sinh học, hiện trạng nguồn lợi, cường lực và sản lượng khai thác của loài ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang. Sử dụng mô hình động lực học quần thể phân tích và đánh giá biến động nguồn lợi nhằm cung cấp các cơ sở và đề xuất giải pháp phù hợp cho quản lý nghề ghẹ xanh phát triển hiệu quả và bền vững.

Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng biển ven bờ và vùng lòng tỉnh Kiên Giang được giới hạn như sau: phía Đông giáp với đường bờ biển của Kiên Giang; phía Tây giới hạn bởi đường kinh tuyến $103^{\circ}40'00''\text{E}$; phía Nam giới hạn bởi đường vĩ tuyến $9^{\circ}30'00''\text{N}$ và ranh giới hiệp thương giữa Cà Mau và Kiên Giang ở vùng biển ven bờ; phía Bắc giáp với vùng biển Campuchia.

Thời gian thực hiện thu thập dữ liệu, phân tích, đánh giá cho nghiên cứu này từ tháng 1/2013 đến tháng 8/2020. Ngoài ra, nguồn dữ liệu lịch sử được tổng hợp, kế thừa từ các đề tài, dự án điều tra nguồn lợi thực hiện trong giai đoạn 2000-2020.

Nội dung nghiên cứu:

Nội dung nghiên cứu của luận án bao gồm: 1) Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học quần thể của loài ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang; 2) Đánh giá trữ lượng và sản lượng khai thác ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang và 3) Sử dụng các mô hình động lực học quần thể để phân tích biến động nguồn lợi ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang trước áp lực khai thác (mô hình sản lượng/lượng bổ sung Y/R và mô hình tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng SPR).

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án :

Luận án được thực hiện dựa trên dữ liệu sinh học nghề cá, ở đây là nghề khai thác ghẹ xanh, gồm dữ liệu nhật ký khai thác và dữ liệu sinh học thu thập tại điểm lên ghẹ trọng điểm tỉnh Kiên Giang. Ngoài ra, luận án còn sử dụng dữ liệu điều tra độc lập nghề cá, gồm điều tra nguồn lợi bằng lồng bẫy, lưới kéo đáy cá, lưới kéo tôm để phân tích đặc điểm phân bố của loài ghẹ xanh trong vùng biển nghiên cứu.

Kết quả của luận án đã: i) Xác định được đặc điểm sinh học cơ bản và các tham số quần thể của ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang; ii) Đánh giá được trữ lượng và sản lượng khai thác ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang; và iii) Đánh giá được sự biến động nguồn lợi ghẹ xanh trước sự thay đổi của áp lực khai thác; iv) Xác định được áp lực khai thác và mức độ xâm hại nguồn lợi của từng loại ngư cụ khai thác đến quần thể loài ghẹ xanh; v) Đề xuất được giải pháp bảo vệ nguồn lợi và quản lý nghề khai thác ghẹ xanh theo tiêu chuẩn của hội đồng biển.

Kết quả nghiên cứu của đề tài luận án khẳng định rõ, nguồn lợi ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang đang bị khai thác quá mức dẫn đến suy giảm. Hoạt động khai thác xâm hại cao và xảy ra thường xuyên liên tục ở cả 3 loại nghề khai thác ghẹ. Tỷ lệ ghẹ con, kích thước nhỏ, chưa thành thực chiếm ưu thế trong sản lượng khai thác dẫn đến suy giảm lượng bổ sung tiềm năng và giảm khả năng tái tạo, phục hồi nguồn lợi.

Kết quả nghiên cứu của Luận án đã luận giải các nguyên nhân, các yếu tố tác động trực tiếp và gián tiếp đến sự suy giảm nguồn lợi và sơ bộ xác định được hiệu quả kinh tế của giải pháp bảo vệ nguồn lợi thông qua mô hình sinh trưởng cá thể và tăng trưởng quần thể theo thời gian.

Trên cơ sở đó, các giải pháp thiết thực được đề xuất nhằm bảo vệ, phục hồi và duy trì trữ lượng nguồn lợi ghẹ xanh bền vững về mặt sinh thái, tạo cơ sở khoa học đề hướng đến quản lý nghề khai thác ghẹ xanh đáp ứng tiêu chuẩn MSC, các rào cản thương mại cho sản phẩm này.

Tính mới trong nội dung nghiên cứu của luận án:

1. Cung cấp một số dẫn liệu mới về đặc điểm sinh học của quần thể ghẹ xanh và đánh giá được nguồn lợi ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang dựa trên dữ liệu điều tra nghề cá thương phẩm và sinh học nghề cá.
2. Sử dụng mô hình sản lượng trên lượng bổ sung Y/R và mô hình tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng SPR đánh giá biến động nguồn lợi ghẹ xanh trước áp lực hoạt động khai thác và đề xuất giải pháp quản lý nghề khai thác ghẹ bền vững.
3. Đánh giá được mức độ xâm hại nguồn lợi ghẹ xanh của các loại nghề khai thác và xác định được hiệu quả kinh tế mang lại khi áp dụng các giải pháp bảo vệ nguồn lợi tiếp cận sử dụng mô hình sinh trưởng cá thể và tăng trưởng quần thể.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

Ghẹ xanh có tên khoa học là *Portunus pelagicus*, Linnaeus 1758 thuộc ngành động vật chân khớp, lớp giáp mềm, bộ mười chân và họ cua bơi. Ghẹ xanh phân bố rộng, tập trung chủ yếu ở độ sâu 5-25m, nơi có nền đáy là bùn hoặc cát.

Các nghiên cứu về hình thái, di truyền quần thể, vòng đời, tỷ lệ sống, sinh thái và di cư sinh sản, tập tính. Các công trình nghiên cứu về sinh trưởng trong đó chủ yếu kích thước cơ thể, tương quan kích thước và khối lượng, phương trình sinh trưởng chiều dài cơ thể, cấu trúc giới tính, đặc điểm sinh học sinh sản, lượng bổ sung nguồn lợi, đặc điểm dinh dưỡng và bắt mồi.

Các nghiên cứu về hoạt động khai thác, sản lượng khai thác, xâm hại nguồn lợi, ảnh hưởng của môi trường, khai thác quá mức, đề xuất các giải pháp bảo vệ nguồn lợi.

Nghiên cứu đánh giá nguồn lợi và quản lý nghề khai thác ghẹ xanh, xác định kích thước khai thác cho phép, xác định cường lực khai thác tối đa cho phép, trữ lượng nguồn lợi và sản lượng khai thác bền vững tối đa, xác định vùng bảo vệ nguồn lợi, xác định thời gian bổ sung nguồn lợi, đánh giá mức cân bằng nguồn lợi sử dụng tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng, quy định kích thước khai thác cho phép.

1.2. Tình hình nghiên cứu ở Việt Nam

Nghiên cứu đặc điểm sinh học ghẹ xanh ngoài tự nhiên tương đối ít, trong đó tập trung vào mô tả chi tiết hình thái cấu tạo, tập tính và phân bố, sinh trưởng, vòng đời, các giai đoạn phát triển, cấu trúc giới tính, sinh sản nhân tạo, sản xuất giống và nuôi thương phẩm ghẹ xanh, hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm ghẹ xanh, nghiên cứu dinh dưỡng và thử nghiệm sản xuất thức ăn nuôi ghẹ xanh, phương pháp kích thích lột xác đồng loạt và nghiên cứu di truyền quần thể ghẹ xanh.

Các nghiên cứu về vòng đời và biến thái, đặc điểm di cư, đặc điểm sinh học sinh sản, sức sinh sản và đặc điểm dinh dưỡng và tính ăn.

Nghiên cứu đánh giá nghề khai thác ghẹ xanh ở nước ta tương đối ít, chủ yếu về thống kê sản lượng khai thác, phân bố và sinh thái của ghẹ xanh, thăm dò nguồn lợi vùng dốc thềm lục địa và đánh giá sơ bộ nghề ghẹ tỉnh Kiên Giang.

Nghiên cứu quản lý nghề ghẹ xanh chưa được quan tâm, các biện pháp quản lý nghề cá chung và một số quy định riêng cho từng đối tượng khai thác tại các văn bản quy phạm pháp luật về bảo vệ nguồn lợi.

Hiện nay, hoạt động khai thác ghẹ xanh ở Kiên Giang đã và đang diễn ra với áp lực cao. Đánh giá sơ bộ theo tiêu chuẩn MSC đã chỉ ra rằng nghề khai thác ghẹ xanh đang ở mức nguy hiểm trung bình và thiếu nhiều thông tin, cơ sở khoa học cho quản lý.

Đến nay, chưa có công trình nghiên cứu về lĩnh vực đánh giá nguồn lợi ghẹ xanh ở Kiên Giang, đặc biệt đánh giá tiếp cận từ dữ liệu phụ thuộc nghề cá.

1.3. Luận giải mục tiêu nghiên cứu của Luận án

Ghẹ xanh phân bố chủ yếu ở vùng biển ven bờ Kiên Giang hình thành nghề khai thác ghẹ xanh mang đặc trưng riêng ở khu vực này và cung cấp nguồn nguyên liệu quan trọng cho chế biến sản phẩm ghẹ xuất khẩu. Nguồn lợi ghẹ xanh suy giảm do cường lực khai thác tăng và các biện pháp quản lý nghề cá chưa hiệu quả. Xuất khẩu ghẹ xanh khó khăn khi gặp các rào cản thương mại, quy định truy xuất nguồn gốc và chứng nhận tiêu chuẩn hàng hóa.

Hiện tại, nghề khai thác ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang còn thiếu các thông tin và cơ sở khoa học, đặc biệt về sinh học, đặc điểm nguồn lợi và hiện trạng nghề khai thác ghẹ xanh để phục vụ công tác quản lý bền vững đạt tiêu chuẩn MSC và các rào cản thương mại khác.

Về phương pháp, nghiên cứu đánh giá nguồn lợi ghẹ xanh tiếp cận từ dữ liệu phụ thuộc nghề cá còn rất hạn chế ở nước ta. Các nghiên cứu chỉ thực hiện ở 1 vài đối tượng đơn lẻ khác và chủ yếu tập trung về đánh giá cường lực, biến động sản lượng khai thác, sinh học nghề cá mà chưa có các nghiên cứu về đánh giá nguồn lợi. Do vậy, các tư vấn cho công tác quản lý nghề cá nói chung còn nhiều hạn chế, chưa sát với thực tế nghề cá, hiệu quả áp dụng thấp và tính thích ứng chậm.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu “Đánh giá nguồn lợi ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang làm cơ sở khoa học cho việc quản lý nghề khai thác ghẹ bền vững” là rất cần thiết. Phương pháp tiếp cận phù hợp với quản lý nghề cá thích ứng, các giải pháp đề xuất dễ dàng áp dụng, có tính thực thi cao, giảm thiểu tác động đến sinh kế người dân và tối ưu hóa về lợi ích mang lại.

CHƯƠNG 2. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Số liệu và tài liệu nghiên cứu

Luận án này sử dụng dữ liệu sinh học, nguồn lợi và nghề ghe điều tra, thu thập trong giai đoạn 2000-2020. Nguồn dữ liệu chính do tác giả trực tiếp tham gia thu thập, phân tích thuộc dự án “Đánh giá nguồn lợi và nghề khai thác ghe xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang, Việt Nam” giai đoạn 2013-2017. Số liệu bổ sung về dạ dày, buồng trứng và chu vi lát cắt ngang cơ thể thu thập năm 2018-2020. Dữ liệu về phân bố, sinh học và nguồn lợi khác được kế thừa từ đề tài, dự án điều tra trong giai đoạn 2000-2020. Ngoài ra, luận án sử dụng số liệu thu thập bổ sung, tham khảo tài liệu, thông tin, kết quả nghiên cứu đã công bố trong và ngoài nước.

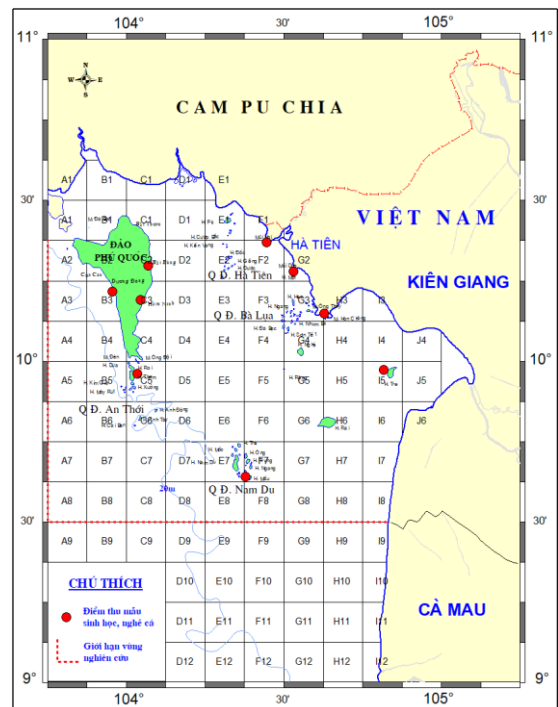
2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Cách tiếp cận

Nghiên cứu sử dụng tiếp cận sinh học nghề ghe để đánh giá nguồn lợi ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang. Tiếp cận này phù hợp với đối tượng ghe xanh và đã được áp dụng nhiều nơi trên thế giới. Nghiên cứu các đặc điểm sinh học cơ bản, xác định các tham số quần thể, hệ số chết và hệ số khai thác cung cấp dữ liệu, thông tin về hiện trạng quần thể ghe xanh ở vùng biển nghiên cứu và đầu vào của các mô hình phân tích. Xác định tổng cường lực, tổng sản lượng khai thác và sản lượng khai thác theo các nhóm kích thước để đánh giá hiện trạng và biến động nghề khai thác ghe, cung cấp dữ liệu cho các mô hình đánh giá nguồn lợi. Sử dụng mô hình động lực học quần thể để đánh giá biến động nguồn lợi dưới tác động của cường lực khai thác. Phân tích, đánh giá kết hợp sự biến động trữ lượng nguồn lợi, hiện trạng khai thác, đặc điểm sinh học và các quy định hiện hành để xác định, đề xuất các giải pháp điều chỉnh quản lý hướng đến phát triển nghề khai thác ghe xanh bền vững. Lượng giá kinh tế, xây dựng mô hình phân tích, đánh giá hiệu quả kinh tế mang lại khi giảm mức độ xâm hại ghe con làm cơ sở tăng tính cấp thiết, thuyết phục lợi ích mang lại cho cộng đồng khai thác ghe.

2.2.3. Phương pháp thu thập số liệu

Đánh giá nguồn lợi ghe xanh tiếp cận phụ thuộc nghề cá được lựa chọn áp dụng trong nghiên cứu này. Dữ liệu đầu vào của các mô hình đánh giá bao gồm: số liệu sinh học nghề ghe; số liệu về hoạt động khai thác nghề ghe; và bổ sung dữ liệu điều tra nguồn lợi, phân bố, sức sinh sản và dạ dày ghe xanh. Thu thập số liệu phân theo đội tàu khai thác (dưới 20CV và trên 20CV) ở 2 nhóm nghề chính gồm lưới rê ghe và bẫy ghe (rập, lủ). Sử dụng đồng bộ với 3 hướng tiếp cận thu số liệu tại điểm lên ghe trọng điểm (Hà Tiên, Phú Quốc, Kiên Lương và Kiên Hải, Nam Du) gồm: 1) Ghi sổ nhật ký khai thác hàng tháng sử dụng mạng lưới cộng tác viên với 32 số/đội tàu/tháng đạt độ tin cậy



Hình 2.1. Sơ đồ phạm vi nghiên cứu và vị trí điểm thu mẫu sinh học nghề ghe

90%; 2) Giám sát hoạt động khai thác 4 chuyến/năm; và 3) Thu mẫu sinh học ghe xanh hàng tháng tại điểm lên ghe trọng điểm của Kiên Giang (đo chiều dài hàng loạt 300 cá thể/tháng và phân tích sinh học 300 cá thể/tháng). Thu mẫu dạ dày, buồng trứng ghe xác định đặc điểm dinh dưỡng và sức sinh sản của ghe. Vị trí các điểm thu mẫu tại Hình 2.1.

2.2.4. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Đặc điểm sinh học: Tuần suất chiều dài, chiều dài trung bình, tương quan chiều rộng và chiều dài mai ghe, tương quan chiều rộng mai và khối lượng ghe, tham số phương trình sinh trưởng, hệ số thành thực, kích thước ghe thành thực lần đầu, sức sinh sản, vùng phân bố ghe con và ghe thành thực, tỷ lệ đực cái, thành phần và tính ăn.

Đặc điểm và hoạt động nghề khai thác ghe xanh: cường lực khai thác (thời gian chuyến biển, số ngày hoạt động tiềm năng, số mẻ lưới/ngày, hệ số hoạt động của đội tàu, số lượng tàu khai thác, thời gian khai thác), năng suất khai thác, thành phần sản lượng, tổng sản lượng khai thác và ngư trường khai thác, hệ số chết (chết tự nhiên, chết do khai thác, chết tổng số), hệ số khai thác, tỷ lệ xâm hại nguồn lợi.

Trữ lượng và đánh giá biến động nguồn lợi: mô hình LCA đánh giá trữ lượng nguồn lợi, độ phong phú, biến động trữ lượng, mô hình sản lượng trên lượng bổ sung Y/R, mô hình tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng SPR.

Lượng giá kinh tế: tổng giá trị, giá trị ghe con, giá trị ghe trưởng thành, biến động giá trị và gia tăng giá trị khi bảo vệ.

Đánh giá hiệu quả bảo vệ nguồn lợi trên cơ sở mô hình sinh trưởng cơ thể và biến động quần thể với các mức lần tap giá định 5%, 10%, 20%, 30% và 50%. Mức lần tap là tỷ lệ số cá thể ghe con có kích thước nhỏ hơn kích thước tối thiểu được phép khai thác bắt gặp trong sản lượng.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc điểm sinh học của quần thể ghe xanh

3.1.1. Đặc điểm phân bố

Ghe xanh là loài phân bố rộng, bắt gặp ở hầu hết các vùng biển của nước ta. Vùng biển ven bờ tỉnh Kiên Giang là khu vực có ghe xanh phân bố nhiều nhất cả nước với 36,6% mẻ lưới có sản lượng ghe xanh và tập trung ở ven bờ, ven các đảo nhỏ khu vực Kiên Lương, Hà Tiên, Hàm Ninh - Bãi Bồn, An Thới, Nam Du và Hòn Tre. Ghe xanh bắt gặp ở độ sâu lớn nhất là 80m và tập trung ở vùng biển ven bờ nơi có độ sâu dưới 30m nước. Ở vùng biển ven bờ Kiên Giang, ghe xanh phân bố chủ yếu ở độ sâu 0-20m với tỷ lệ 90,1% tổng số mẻ lưới bắt gặp ghe. Càng ra vùng nước sâu, ghe xanh bắt gặp giảm dần và chỉ đạt 7,4% ở dải 20-30m và 2,5% ở dải độ sâu 30-50m.

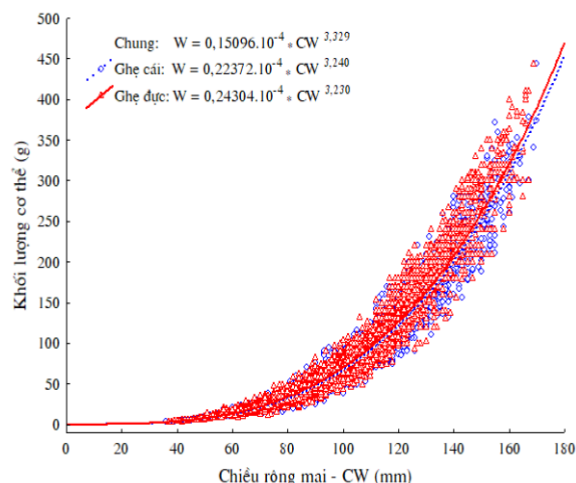
3.1.2. Đặc điểm sinh trưởng

▪ Cấu trúc kích thước

Ghe xanh khai thác ở vùng biển Kiên Giang có chiều rộng mai dao động 36 - 170 mm và tương ứng khối lượng cơ thể 3,1 - 444,3g. Kích thước lớn nhất bắt gặp không ổn định và khác nhau theo năm và có xu thế giảm theo thời gian. Ghe nhỏ nhất trong sản lượng khai thác ghi nhận ở năm 2014-2015. Phân bố cấu trúc đàn ghe khai thác ở từng tháng khác nhau theo thời gian khá rõ, tập trung ở nhóm kích thước nhỏ và phụ thuộc vào đặc điểm kích thước quần thể, cường lực và hoạt động khai thác theo loại nghề. Kích thước khai thác trung bình của quần thể ghe xanh biến động giảm từ 104 mm (năm 2013) xuống 97 mm (năm 2014), có xu thế tăng đạt 112 mm (năm 2016) và trở lại mức ban đầu là 104 mm (năm 2017).

■ *Tương quan chiều rộng mai và khối lượng cơ thể*

Ghẹ xanh ở vùng biển này sinh trưởng bất đẳng, cơ thể sinh trưởng khối lượng nhanh hơn so với sinh trưởng chiều rộng mai ghẹ ($b > 3$). Phương trình tương quan chiều rộng mai và khối lượng của ghẹ được xác định như sau: $W = 0,15096.10^{-4} * CW^{3,329}$ (chung cho loài, $n = 14.859$, $R = 0,98$); $W = 0,22372.10^{-4} * CW^{3,240}$ (ghẹ cái, $n = 6.836$, $R = 0,97$); $W = 0,24304.10^{-4} * CW^{3,230}$ (ghẹ đực, $n = 8.022$, $R=0,98$); $W = 0,45674.10^{-4} * CW^{3,078}$ (ghẹ cái chưa thành thực, $n = 4.038$, $R = 0,97$); $W = 0,88466.10^{-4} * CW^{2,964}$ (ghẹ cái thành thực, $n = 1.604$, $R = 0,95$) (Hình 3.1). Ở ghẹ cái thành thực sinh dục, ghẹ sinh trưởng kích thước chậm và tăng nhanh về khối lượng ($b < 3$). Kết quả phân tích ANCOVA cho thấy, tương quan chiều rộng mai và khối lượng giữa ghẹ đực và ghẹ cái sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,01$). Ghẹ cái chưa thành thực sinh trưởng khối lượng nhanh hơn so với sinh trưởng về chiều dài trong đó ghẹ thành thực có xu hướng ngược lại.



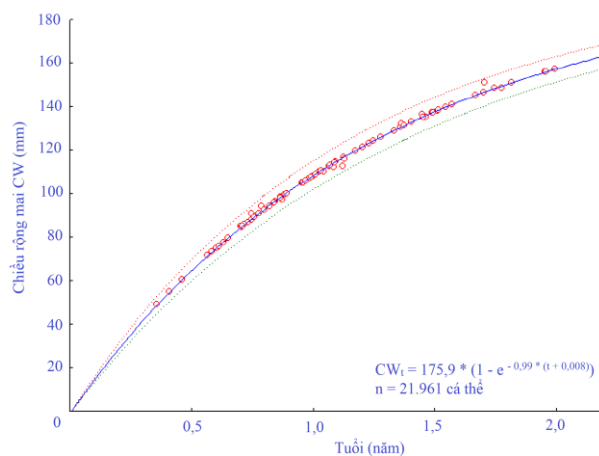
Hình 3.1. Biểu đồ tương quan chiều rộng mai ghẹ và khối lượng cơ thể của ghẹ xanh

■ *Tương quan chiều rộng mai và chiều dài mai*

Tương quan tuyến tính giữa chiều rộng mai ghẹ và chiều dài mai ghẹ không khác nhau theo giới tính ($p > 0,05$) nhưng có sự khác biệt giữa ghẹ thành thực và ghẹ chưa thành thực ($p < 0,05$), xác định theo phương trình $CW = 2,01696 * CL + 7,73632$ (chung cho loài, $n = 13.233$, $R = 0,98$), $CW = 2,02100 * CL + 7,53111$ (ghẹ cái, $n = 6.135$, $R = 0,98$), $CW = 2,01351 * CL + 7,90990$ (ghẹ đực, $n = 7.097$, $R = 0,98$), $CW = 2,01846 * CL + 7,28107$ (ghẹ con chưa thành thực, $n = 3.436$, $R = 0,97$) và $CW = 1,91549 * CL + 13,92130$ (ghẹ đã thành thực, $n = 1.756$, $R = 0,97$).

■ *Phương trình sinh trưởng kích thước cơ thể*

Tham số của phương trình sinh trưởng von Bertalanffy chung cho quần thể ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang cụ thể như sau: $CW_{\infty} = 175,9$ mm, tham số $k = 0,99/\text{năm}$, $t_0 = -0,008$ năm và hệ số sinh trưởng toàn phần $\sigma' = 4,486$ chung cho quần thể; $CW_{\infty} = 175,4$ mm, $k = 0,94/\text{năm}$, $\sigma' = 4,464$ ở ghẹ cái và $CW_{\infty} = 177,9$ mm, $k = 1,2/\text{năm}$, $\sigma' = 4,570$ ở ghẹ đực. Đường cong sinh trưởng kích thước ghẹ đực mô tả ở hình Hình 3.2. Thấy rằng, kết quả xác định tham số CW_{∞} và tham số k cho quần thể ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang có những khác biệt so với quần thể khác trên thế giới. Sinh trưởng là quá trình gia tăng kích thước và khối lượng cơ thể theo tuổi. Cơ thể ghẹ sinh trưởng nhanh ở thời gian đầu của đời sống và



Hình 3.2. Đường cong sinh trưởng kích thước CW ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang

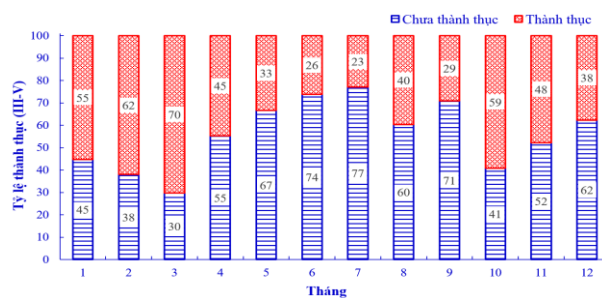
ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang

đạt chiều dài trung bình khoảng 70mm ở $\frac{1}{2}$ năm đầu. Ở thời gian tiếp theo, tốc độ sinh trưởng của ghe chậm dần, đạt 42mm, 25mm và 15mm ở các bước nhảy $\frac{1}{2}$ năm.

3.1.3. Đặc điểm sinh sản

■ Thành thực sinh dục và mùa vụ sinh sản

Ghe xanh thành thực sinh dục với tuyến sinh dục phát triển ở giai đoạn IV và giai đoạn V (ôm trứng ấp). Ở hầu hết các tháng đều bắt gặp ghe thành thực sinh dục nhưng với tỷ lệ và biến động khác nhau theo tháng trung bình 46% (năm 2013), 39% (năm 2014), 47% (năm 2015) và 33% (năm 2017) (Hình 3.3). Xu thế biến động của tỷ lệ thành thực thể hiện rõ 2 giai đoạn, tương ứng với 2 thời sinh sản tập trung của ghe gồm tháng 1-5 với đỉnh vào tháng 3 và tháng 8-12 với đỉnh tháng 10. Hệ số thành thực sinh dục của ghe xanh lớn hơn nhiều so với các đối tượng thủy sản khác, dao động khoảng 0,2 - 37,9, bình quân theo tháng giữa các năm đạt trên 8,0% (Hình 3.4). Trong năm, xuất hiện 2 đỉnh sinh sản vào tháng 3 (GSI = 9,4%) đầu năm và tháng 10 (GSI = 8,6%) gần cuối năm. Ghe xanh phân bố ở vùng biển Kiên Giang sinh sản quanh năm, thường phân thành 2 mùa (tháng 1-5 và tháng 8-12) và ghe thường đẻ rộ vào tháng 3 và tháng 10 hàng năm.

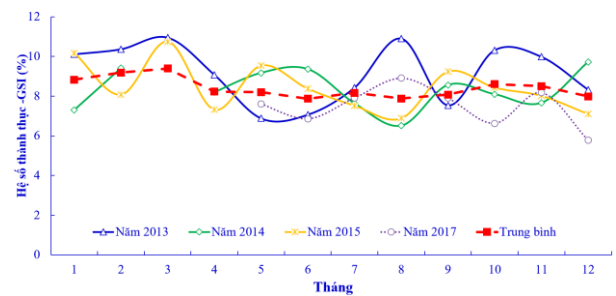


Hình 3.3. Biến động tỷ lệ thành thực theo tháng của quần thể ghe xanh cái ở vùng biển Kiên Giang

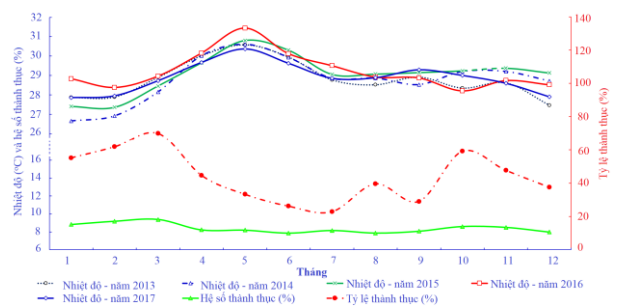
Ở vùng biển Kiên Giang, nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình năm dao động khoảng 28,8 - 29,2°C, biến động theo tháng với xu thế tăng dần từ tháng 1-2 (27,7°C) đến tháng 4, đạt đỉnh vào tháng 5 (30,8°C) sau đó giảm dần ở các tháng tiếp theo (Hình 3.5). Biên độ dao động nhiệt độ nước biển rộng nhất ở tháng 1 với mức chênh lệch giữa các năm lên đến 2,2°C. Biến động nhiệt độ là một trong những yếu tố sinh thái có liên quan đến đặc điểm sinh học sinh sản của ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang.

■ Kích thước ghe tham gia sinh sản

Ghe xanh cái ở vùng biển Kiên Giang thành thực sinh dục và tham gia sinh sản lần đầu ở chiều rộng mai khoảng 100 - 106mm và trung bình là 103mm. Kích thước ghe sinh sản lần đầu có xu hướng giảm trong giai đoạn 2013-2017 thể hiện rõ áp lực khai thác quá mức lên quần thể ghe xanh ở vùng biển này. Ghe xanh tham gia sinh sản lần đầu ở kích thước 100 mm tương ứng với ghe gần 1 tuổi. Kích thước ghe xanh sinh sản lần đầu ở vùng biển Kiên Giang lớn hơn so với các quần thể ghe ở vùng biển Ấn Độ,



Hình 3.4. Biến động hệ số thành thực của quần thể ghe xanh cái ở vùng biển Kiên Giang



Hình 3.5. Biến động hệ số thành thực và tỷ lệ thành thực của ghe xanh và nhiệt độ nước biển tầng mặt ở vùng biển Kiên Giang

Iran và Úc, tuy nhiên lại nhỏ hơn so với các quần thể ghẹ ở vùng biển lân cận như Indonesia, Thái Lan và Trung Quốc.

▪ *Phân bố ghẹ con và ghẹ cái thành thực*

Ghẹ con kích thước nhỏ dưới 10cm bắt gặp ở hầu hết các ngư trường khai thác tuy nhiên tập trung chính với tỷ lệ ghẹ con cao tại ngư trường quần đảo Bà Lụa (G3 - 98%, F3 - 84%), quần đảo Hà Tiên (E2 - 92%), ven bờ Hà Tiên (G2 - 91%, F2 - 85%) và ven bờ Bãi Bồn (C2 - 62%). Ghẹ cái thành thực sinh dục chiếm tỷ lệ cao trên 55% tổng số cá thể khai thác thường tập trung tại ngư trường Hàm Ninh (C3 - 55%, D3 - 59%), An Thới - Hòn Thơm (B5 - 61%, C5 - 58%), phía Nam quần đảo Bà Lụa (F4 - 64%), quần đảo Nam Du (E7 - 58%, F7 - 71%). Ở các ngư trường này, ghẹ cái ôm trứng chiếm tỷ lệ đáng kể dao động 23-36% tổng số cá thể khai thác tại ngư trường. Các ngư trường còn lại mặc dù số lượng cá thể khai thác lớn (8.119 cá thể) nhưng ghẹ thành thực và ghẹ cái ôm trứng chiếm tỷ lệ thấp, tương ứng khoảng 16% và 6% tổng số cá thể. Ghẹ con thường phân bố tập trung ở vùng nước nông ven bờ, ven đảo (C2, E2, F2, F3, G2, G3)) nơi có độ sâu khoảng 3-18m và ghẹ thành thực sinh dục thường bắt gặp ở nhiều ngư trường trong đó tập trung chủ yếu ngư trường nước sâu (B5, C3, C5, D3, E7, F4, F7)), nơi độ sâu dao động khoảng 3-50m.

▪ *Sức sinh sản của ghẹ xanh*

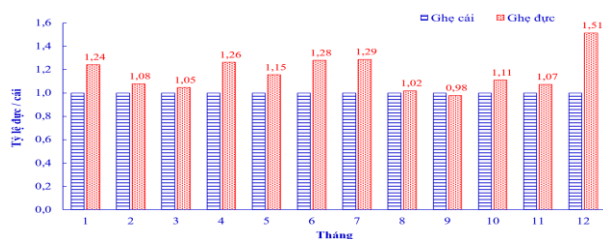
Sức sinh sản tuyệt đối của quần thể ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang dao động biên độ khá rộng từ 92 nghìn trứng đến 2,266 triệu trứng, trung bình 641 nghìn trứng. Sức sinh sản tuyệt đối dao động 1,1-10 trứng/g và trung bình 5 nghìn trứng/g. Tương quan giữa sức sinh sản tuyệt đối và chiều rộng mai được xác định theo phương trình hàm mũ $Fe = 0,040303 * CW^{3,49377}$ ($R = 0,76$). Sức sinh sản tuyệt đối tương quan tuyến tính với khối lượng cơ thể theo phương trình $Fe = -134.700 + 6.267,28 * W$. Sức sinh sản tuyệt đối của ghẹ xanh ở Kiên Giang cao hơn so với hầu hết các quần thể ghẹ xanh ở các vùng biển trên thế giới trừ quần thể ghẹ xanh vùng biển Serawak của Malaysia.

▪ *Lượng bổ sung theo thời gian*

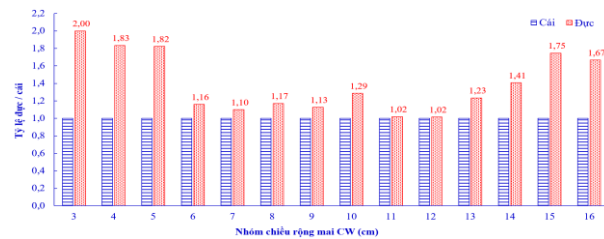
Ghẹ xanh sinh sản là loài sinh sản quanh năm do vậy nên nguồn lợi được bổ sung liên tục ở hầu hết các tháng. Lượng bổ sung của loài ghẹ này khác nhau theo tháng, hình thành duy nhất 1 đợt bổ sung nguồn lợi, tập trung cao vào khoảng từ tháng 3 đến tháng 8, đạt đỉnh ở tháng 4 và tháng 6 chiếm khoảng 15% tổng lượng bổ sung. Kết quả này tương đồng các kết quả nghiên cứu cho quần thể ghẹ xanh ở vịnh Kung Krabaen của Thái Lan, vịnh Lasongko Bay và vùng biển xung quanh đảo Salemo.

▪ *Cấu trúc giới tính*

Quần thể ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang có ghẹ đực trội hơn ghẹ cái về số lượng cá thể ở hầu hết các thời điểm, với tỷ lệ đực cái xác định là 1,16 : 1,00, đặc biệt ở nhóm kích thước < 5cm (từ 1,82:1,00 đến 2,00:1,00) và nhóm > 14cm (1,41:1,00 đến 1,75:1,00) (Hình 3.6, Hình 3.7). Cấu trúc giới tính trong quần thể ghẹ xanh biến động và khác nhau theo tháng (X-squared = 58,635; df = 11; $p = 1,16 e^{-8} < 0,05$) và theo kích thước cơ thể (X-squared = 42,58; df = 13; $p = 5,26 e^{-5} < 0,05$). Kết quả xác định cấu trúc giới tính của quần thể Ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang với ghẹ đực trội hơn ghẹ cái tương đồng với các quần thể ở vùng biển Indonesia và Thái Lan.



Hình 3.6. Biểu đồ biến động cấu trúc giới tính theo tháng của quần thể ghẹ xanh



Hình 3.7. Biểu đồ biến động cấu trúc giới tính theo nhóm chiều dài của quần thể ghẹ xanh

3.1.4. Đặc điểm dinh dưỡng

Ghẹ xanh có phổ thức ăn rộng và thức ăn ưa thích của chúng là hai mảnh vỏ, cua, cá, ốc và tôm. Ngoài ra, trong dạ dày ghẹ xanh còn chứa rất nhiều những mảnh lưới vụn hữu cơ. Kết quả nghiên cứu này tương tự với kết quả nghiên cứu cho các quần thể ghẹ xanh ở Thái Lan.

3.2. Đặc điểm nghề khai thác ghẹ xanh

3.2.1. Cường lực khai thác

Nghề khai thác ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang có 1.718 phương tiện tham gia hoạt động. Nghề lưới rê ghẹ có số lượng ưu thế với 1.337 tàu chiếm 77,8% tổng số lượng tàu. Nghề bẫy ghẹ có 381 tàu chiếm 22,2%, trong đó gồm 215 tàu nghề rập (12,5%) và 166 tàu nghề lú (9,7%).

Hệ số BAC của nghề lú trung bình theo tháng cho cả giai đoạn 2013-2017 cao nhất là 0,70 (tháng 6, tháng 12), thấp nhất 0,47 (tháng 7) và trung bình cả năm là 0,63. Nghề rập hoạt động cao hơn so với nghề lú với hệ số BAC trung bình các tháng trong năm ở cả giai đoạn 2013-2017 đạt 0,66 và hầu hết các tháng đều ở mức BAC trên 0,60. Hệ số BAC của nghề lưới rê thấp hơn so với nghề lú và nghề rập ghẹ, trung bình năm giai đoạn 2013-2017 là 0,66 (< 20CV) và 0,57 (> 20CV).

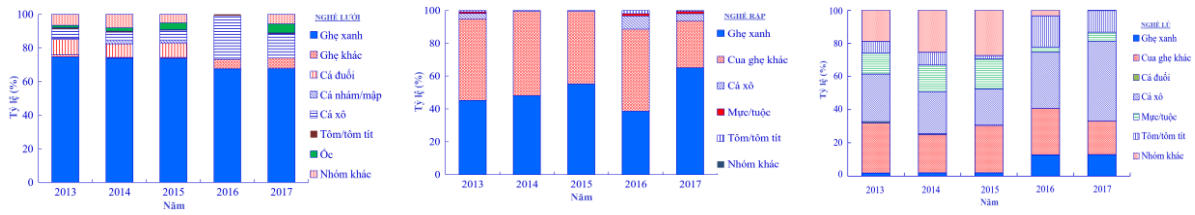
Nghề lú có số ngày hoạt động tiềm năng thấp, khoảng 8-24 ngày, trung bình 15,6 ngày/tháng (< 20CV) và khoảng 7-24 ngày, trung bình 13,5 ngày/tháng (> 20CV). Nghề rập có số ngày tiềm năng trung bình thấp ở năm 2013 (17,4 ngày), cao ở năm 2014 (23,4 ngày) và khoảng 20,4-21,8 ngày ở năm 2015-2017. Ở nghề lưới rê, số ngày khai thác tiềm năng trung bình là 17,6 ngày/tháng (< 20CV) và 15,1 ngày/tháng (> 20CV).

Tổng cường lực khai thác có sự biến động lớn giữa các năm, cao nhất ở năm 2014 (228 nghìn ngày), thấp nhất ở năm 2017 (195,8 nghìn ngày), trung bình khoảng 209 nghìn ngày tàu/năm và có xu hướng tăng ở giai đoạn 2013-2016 và giảm ở năm 2017. Nghề lưới rê chiếm ưu thế, trung bình 156 nghìn ngày và tương ứng với 74,7% tổng cường lực. Cường lực khai thác thấp với 16,8 nghìn ngày tàu ở nghề lú và 36,4 nghìn ngày tàu ở nghề rập.

3.2.2. Thành phần sản lượng khai thác

Tổng số bắt gặp và xác định được 288 loài/nhóm loài thuộc 96 họ hải sản trong sản lượng 3 loại nghề khai thác ghẹ xanh gồm: 176 loài, 44 loài tôm, 34 loài cua/ghẹ, và 19 chân bụng/hai mảnh vỏ, 13 loài chân đầu và 2 loài giáp. Nghề lú có số lượng loài bắt gặp nhiều nhất 213 loài, tiếp đó là lưới rê (173 loài) và thấp nhất ở nghề rập (56 loài).

Ghẹ xanh là đối tượng khai thác chủ đích, chiếm 69,1% trong sản lượng của nghề lưới rê ghẹ; chiếm 50,4% trong sản lượng của nghề rập ghẹ (Hình 3.8). Ở nghề lú, ghẹ xanh chỉ chiếm tỉ lệ dưới 15% trong tổng sản lượng khai thác.



Nghề lưới rê

Nghề rập ghẹ

Nghề lú

Hình 3.8. Cấu trúc tỷ lệ thành phần sản lượng của nghề lưới rê ghẹ, rập ghẹ và nghề lú

3.2.3. Năng suất khai thác

Nghề lú/bát quai có năng suất khai thác cao, dao động khoảng 14,2 - 181,6 kg/ngày tàu, trung bình 112,2 kg/ngày ở đội tàu dưới 20CV và 31,9 - 160 kg/ngày tàu, trung bình 86,8 kg/ngày ở đội tàu trên 20CV (Bảng 3.1). Nghề rập có năng suất khai thác tương đối thấp, dao động trong khoảng hẹp 10-38,1 kg/ngày tàu và trung bình 18,4 kg/ngày tàu. Ở nghề lưới rê, năng suất khai thác trung bình khoảng 8,2 - 38,0 kg/ngày, trung bình 16,4 kg/ngày ở đội tàu dưới 20CV và khoảng 17,0 - 46,8 kg/ngày, trung bình 32,6 kg/ngày ở đội tàu trên 20CV (Bảng 3.1). Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự khác nhau về năng suất khai thác của 2 đội tàu (< 20CV và > 20CV) ở nghề lú và nghề lưới rê là khác nhau có ý nghĩa thống kê, tuy nhiên ở nghề rập không khác nhau. Nhìn chung, xu thế biến động năng suất khai thác là giảm.

Năm	Nghề lú/bát quai				Nghề rập		Nghề lưới rê			
	< 20 CV		≥ 20 CV		Chung		< 20 CV		≥ 20 CV	
	Trung bình	se	Trung bình	se	Trung bình	se	Trung bình	se	Trung bình	se
2013	41,4	3,9	109,8	12,2	41,4	3,9	21,6	1,8	33,7	2,4
2014	68,2	2,3	131,0	2,1	20,6	2,3	15,7	1,3	34,1	2,2
2015	115,4	5,8	119,7	3,3	19,0	1,4	13,7	0,5	35,1	1,5
2016	134,7	7,6	115,2	6,2	23,1	1,7	20,8	2,9	38,4	1,3
2017	72,6	4,4	85,2	9,0	10,9	0,2	10,3	0,4	21,7	1,2
Chung	86,5	5,0	112,2	3,8	18,4	1,0	16,4	0,9	32,6	1,1

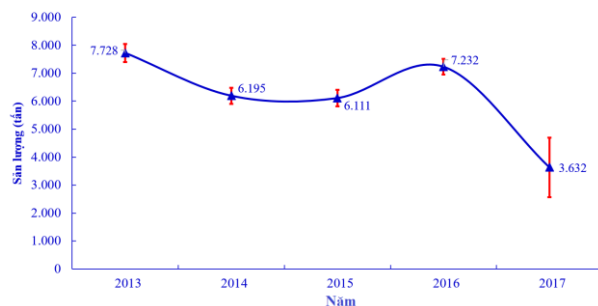
Bảng 3.1. Năng suất khai thác trung bình (kg/ngày-tàu) của một số loại nghề khai thác ghẹ xanh

3.2.4. Ngư trường khai thác

Ngư trường khai thác ghẹ xanh của nghề lưới rê có phạm vi khá rộng, riêng nghề lú và nghề rập khai thác tập trung ở các ngư trường ven bờ, ven đảo. Khu vực có năng suất khai thác cao là ven bờ Hà Tiên (F2), xung quanh quần đảo Bà Lụa (F3-4, G3-4), Bãi Bồn (C2, D2), Hàm Ninh (C3, D3) và An Thới - Hòn Thơm (B5-6, C5-6).

3.2.5. Sản lượng khai thác

Sản lượng ghẹ xanh khai thác ở từng năm được tích lũy từ sản lượng khai thác hàng tháng của các đội tàu ở cả 3 loại nghề. Tổng sản lượng ghẹ xanh khai thác ở vùng biển Kiên Giang dao động khoảng 3.632 - 7.728 tấn/năm và trung bình đạt 6.180 tấn/năm (Hình 3.9). Sản lượng khai thác đạt mức cao nhất ở năm 2013, thấp nhất ở năm 2017 và có xu thế biến động chung là giảm dần. Mức độ suy giảm về sản lượng khai thác khác nhau theo năm, cụ thể sản lượng giảm 20% (năm 2014), 21% (năm 2015), 6% (năm 2016) và 53% (năm 2017) so với sản lượng năm 2013. Xét giữa các năm lân cận, sản lượng ghẹ xanh có sự biến động khác nhau không theo quy luật. Sản lượng ghẹ xanh ổn định ở năm 2014-2015 (khoảng 6,1-6,2 nghìn tấn), tăng lên 18% ở năm 2016 nhưng sụt giảm mạnh 50% so với năm 2017. Sản lượng ghẹ xanh khai thác ở vùng biển Kiên Giang biến động theo tháng khá rõ

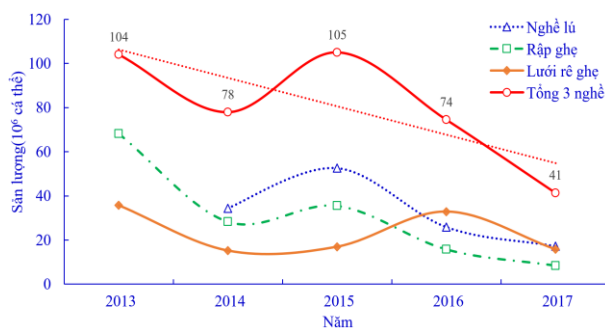


Hình 3.9. Biến động tổng sản lượng khai thác ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017.

Nghề lưới rê có sản lượng cao nhất, dao động 2.151 - 4.302 tấn và trung bình 3.484 tấn/năm và tương ứng chiếm 51,8% 59,5%, trung bình trung bình 56,7% tổng sản lượng (Bảng 3.2). Nghề lủ có sản lượng khai thác thấp hơn, dao động khoảng 1.137-2.158 tấn (chiếm 26,3-34,2%), trung bình 1.754 tấn/năm tương ứng 30,4% tổng sản lượng. Nghề rập ghe có sản lượng thấp nhất chiếm 12% và thường dưới 1.000 tấn/năm, trong đó năm 2017 sản lượng chỉ đạt 344 tấn. Sản lượng ghe xanh khai thác ước tính đạt 105 triệu cá thể (năm 2015), 104 triệu cá thể (năm 2013), 77,9 triệu cá thể (năm 2014), 74,5 triệu cá thể (năm 2016) và 41,4 triệu cá thể (năm 2017). Xu thế biến động giảm của sản lượng khai thác theo số lượng cá thể đồng pha với sản lượng theo khối lượng (Hình 3.10). Nghề lủ có sản lượng khai thác không cao nhưng do kích thước ghe khai thác nhỏ nên số cá thể bị bắt ở nghề này là cao, đặc biệt ở năm 2015 có sản lượng khai thác đạt 52,5 triệu cá thể ghe. Ở năm 2013, dữ liệu sản lượng khai thác theo số lượng không phân tách riêng cho nghề lủ và nghề bắt quai do dữ liệu thu không phân bổ theo nghề. Dữ liệu sản lượng khai thác theo số lượng cá thể được sử dụng làm dữ liệu đầu vào cho các mô hình đánh giá nguồn lợi.

Bảng 3.2. Sản lượng khai thác ghe xanh theo trọng lượng (tấn) ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017

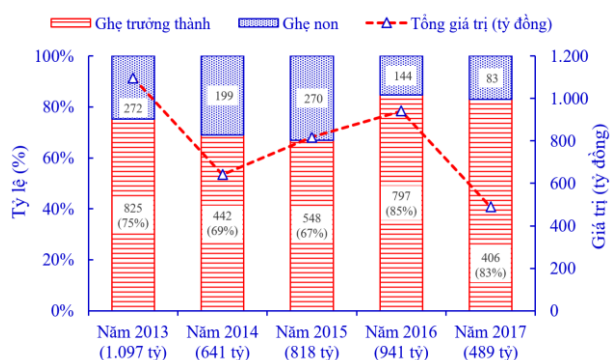
Năm	Sản lượng khai thác (tấn)			Tổng
	Nghề lủ	Rập ghe	Nghề lưới ghe	
2013	3.723			7.728
2014	1.631	980	3.585	6.195
2015	2.088	644	3.379	6.111
2016	2.158	772	4.302	7.232
2017	1.137	344	2.151	3.632



Hình 3.10. Biến động sản lượng khai thác ghe xanh theo số lượng cá thể ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017.

3.2.6. Lượng giá giá trị kinh tế

Nghề khai thác ghe xanh có ý nghĩa quan trọng đối với đời sống của ngư dân làm nghề ghe ở ven biển tỉnh Kiên Giang. Ở giai đoạn 2013-2017, giá trị kinh tế từ khai thác ghe xanh trung bình khoảng 797 tỷ đồng/năm trong đó cao nhất là 1.097 tỷ ở năm 2013 và thấp nhất là 489 tỷ đồng ở năm 2017 (Hình 3.11). Xu thế biến động giá trị kinh tế của sản phẩm khai thác ghe tương đồng với xu thế biến động sản lượng khai thác ghe xanh theo thời gian. Giá trị kinh tế mang lại chủ yếu từ nhóm ghe trưởng thành có kích thước lớn. Hàng năm, giá trị kinh tế của đàn ghe trưởng thành đạt 406 - 825 tỷ đồng, trung bình 604 tỷ đồng/năm và tương ứng chiếm 67-85%, trung bình 76% tổng giá trị kinh tế. Ghe con mặc dù có sản lượng đáng kể, chiếm 34% sản lượng theo trọng lượng và 57% sản lượng theo số lượng cá thể tuy nhiên giá trị kinh tế mang lại tương đối thấp, trung bình khoảng 194 tỷ đồng/năm chiếm 24% tổng giá trị kinh tế.



Hình 3.11. Lượng giá giá trị kinh tế sản phẩm ghe xanh khai thác ở vùng biển Kiên Giang

3.2.7. Hệ số chết và hệ số khai thác

Hệ số chết tự nhiên trung bình của quần thể ghe xanh ở vùng biển này là 1,15, biến động ít ở giai đoạn 2013-2016 và tăng cao đột biến ở năm 2017 đạt $M = 1,40$. Tháng 4/2017 do ảnh hưởng xấu môi trường ở vịnh Rạch Giá tác động lên quần thể ghe xanh vào thời này. Hệ số chết do khai thác F thấp nhất ở năm 2015 (1,65), cao nhất ở năm 2014 (2,03) và trung bình cả giai đoạn là 1,81. Hệ số chết tổng số Z dao động 2,74 ÷ 3,13 và trung bình là 2,96. Hệ số khai thác trung bình $E = 0,61$ cho thấy quần thể ghe xanh luôn luôn chịu áp lực khai thác cao, vượt quá mức cho phép, làm mất cân bằng và ảnh hưởng đến suy giảm nguồn lợi.

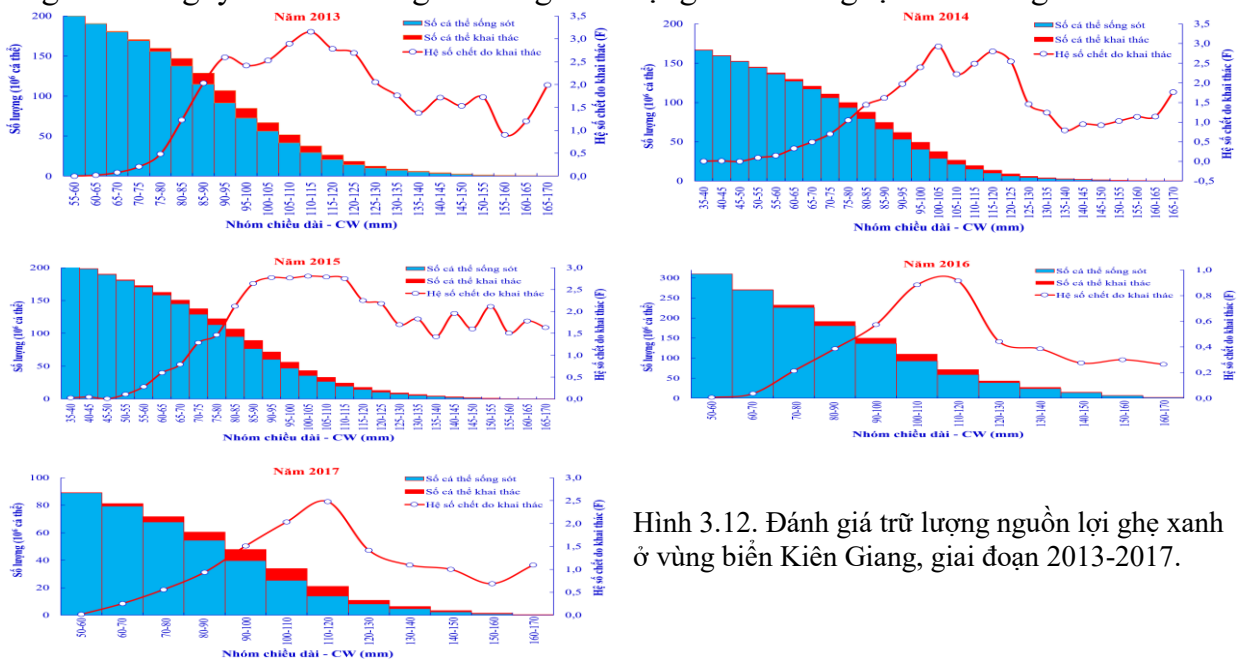
3.3. Trữ lượng nguồn lợi ghe xanh

Trữ lượng của quần thể ghe xanh ước tính bằng mô hình LCA dao động khoảng 3.015 - 7.130 tấn, trung bình 5.595 tấn và trữ lượng nguồn lợi ghe ở vùng biển Kiên Giang suy giảm về sinh lượng theo thời gian (Bảng 3.3). Sự suy giảm trữ lượng nguồn lợi ghe đã ảnh hưởng đến suy giảm về sản lượng khai thác đối tượng này. Ghe con kích thước nhỏ chưa thành thực chiếm tỷ lệ ưu thế trong quần thể, với trữ lượng khoảng 1.599 - 4.027 tấn, trung bình 3.192 tấn và ghe bố mẹ thành thực chỉ chiếm khoảng 1.416 - 3.559 tấn, trung bình 2.418 tấn. Trữ lượng ghe bố mẹ, ghe con và tổng trữ lượng biến động giảm ở các năm trong giai đoạn 2013-2017.

Năm	Trữ lượng (tấn)			Độ phong phú (triệu cá thể)		
	Ghe chưa thành thực	Ghe thành thực	Tổng	Ghe chưa thành thực	Ghe thành thực	Tổng
2013	4.027	3.103	7.130	112,5	28,2	140,7
2014	3.458	1.838	5.296	131,1	16,8	147,9
2015	3.882	2.172	6.054	161,2	19,3	180,5
2016	2.992	3.559	6.481	88,7	28,2	116,9
2017	1.599	1.416	3.015	54,0	11,8	65,9
Trung bình	3.192	2.418	5.595	109,5	20,9	130,4

Bảng 3.3. Trữ lượng và độ phong phú trung bình của nguồn lợi ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang

Độ phong phú trung bình của quần thể ghe xanh đạt 130,4 triệu con và biến động giảm 54% ở giai đoạn 2013-2016 và giảm mạnh 65,9% ở năm 2017. Nguyên nhân suy giảm mạnh về số lượng quần thể ghe xanh được xác định do ảnh hưởng xấu của môi trường vào thời điểm tháng 4-5/2017 ngay sau mùa sinh sản rộ của ghe xanh (tháng 2-3). Do đó, mức chết tự nhiên năm 2017 có xu hướng tăng cao đạt mức $M = 1,40$. Sự suy giảm về số lượng quần thể trực tiếp ảnh hưởng đến suy giảm về trữ lượng nguồn lợi, đồng thời là nguyên nhân làm giảm tổng sản lượng khai thác ghe xanh trong năm 2017.

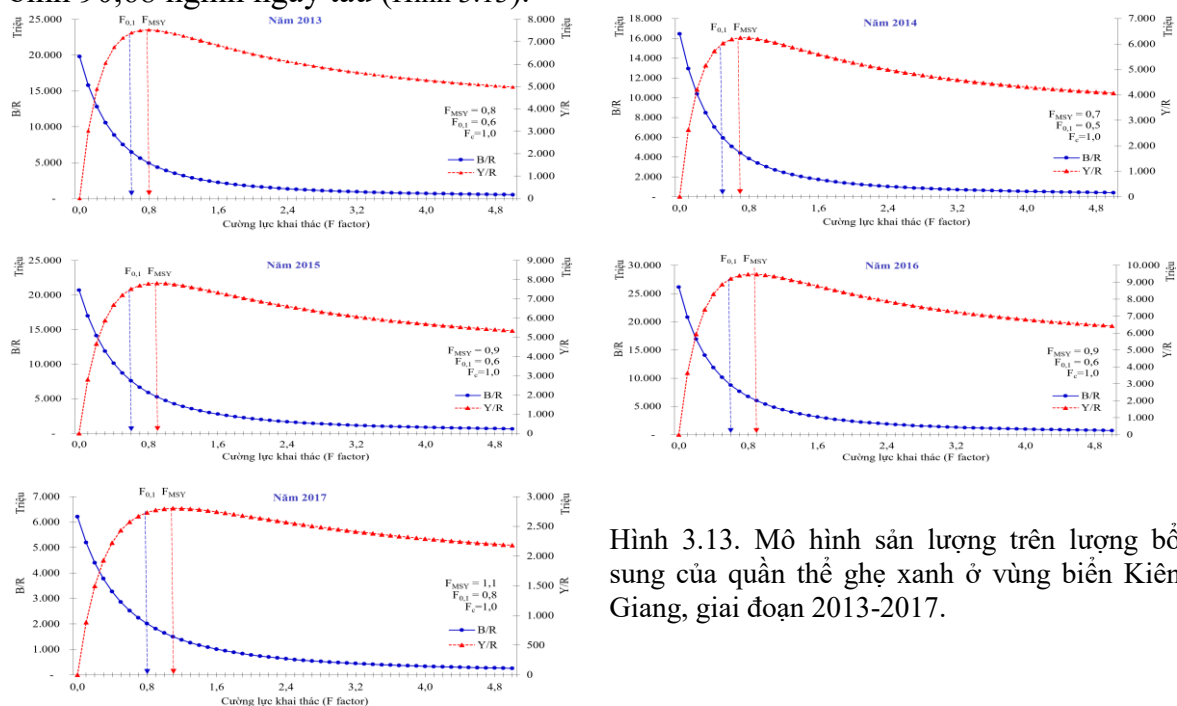


Hình 3.12. Đánh giá trữ lượng nguồn lợi ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017.

3.4. Đánh giá biến động nguồn lợi ghe xanh

3.4.1. Mô hình sản lượng trên lượng bổ sung

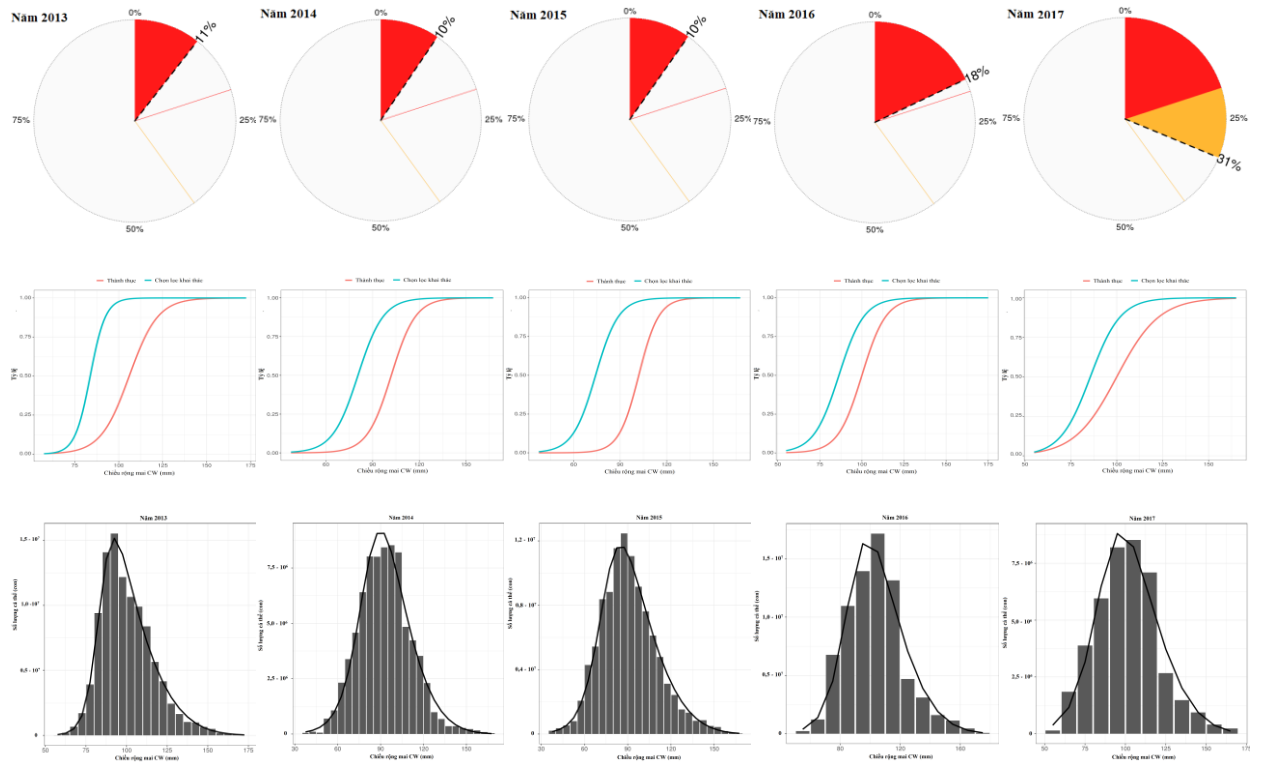
Cường lực khai thác tối đa ở giai đoạn 2013-2016 xác định dao động 0,7 - 0,9 điều tra cho thấy, cường lực khai thác hiện tại ($F_{\text{current}} = 1,0$) luôn cao vượt mức cho phép 10%-30%. Ở năm 2017, cường lực khai thác đạt giá trị 1,1 do ảnh hưởng của sự cố môi trường làm suy giảm nguồn lợi, ngư dân khai thác không hiệu quả, hoạt động giảm, từ đó cường lực khai thác giảm dần đến cường lực khai thác tối đa bị sai lệch và xác định. Trong quản lý nghề cá thận trọng, hầu hết khuyến nghị áp dụng điểm tham chiếu $F_{0,1}$ để đảm bảo sự bền vững của nguồn lợi. Đối với nghề khai thác ghe ở vùng biển Kiên Giang, chỉ số $F_{0,1}$ xác định cho các năm dao động 0,5-0,8 tương ứng với cường lực khai thác vượt mức cho phép với tiếp cận thận trọng là 20-50% tổng cường lực. Đề xuất điều chỉnh giảm cường lực khai 79,64 - 113,95 nghìn ngày tàu và trung bình 90,68 nghìn ngày tàu (Hình 3.13).



Hình 3.13. Mô hình sản lượng trên lượng bổ sung của quần thể ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017.

3.4.2. Mô hình tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng

Các tham số của quần thể ghe xanh được xác định, tổng hợp và sử dụng đánh giá hiện trạng của quần thể ở từng năm dưới tác động của hoạt động khai thác. Tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng ước tính cho quần thể ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang khoảng 10-11% ở giai đoạn năm 2013-2015, 18% ở năm 2016 và 31% ở năm 2017 (Hình 3.14). Tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng trong giai đoạn 2013-2016 nhỏ hơn 20% là điểm tham chiếu giới hạn sinh học, tiềm năng sức sinh sản và lượng bổ sung bị suy giảm. Ở năm 2017, tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng tăng cao bất thường so với năm 2013-2016 và đạt mức 31%. Nguyên nhân chính được xác định là do sự cố môi trường năm 2017 làm tăng mức chết tự nhiên từ $M_{2013-2016} = 1,08 \div 1,10$ lên mức $M_{2017} = 1,40$ đặc biệt đàn ghe nhỏ từ đó làm giảm lượng bổ sung và ảnh hưởng đến kết quả ước tính tỷ lệ sinh sản tiềm năng. Vì vậy, có thể đây là nguyên nhân ảnh hưởng đến kết quả ước tính và làm cho tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng tăng lên 31% trong khi trữ lượng và sản lượng khai thác giảm. Mặc dù vậy, tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng ở năm 2017 vẫn thấp hơn mức 40% là điểm tham chiếu mục tiêu đảm bảo tính bền vững của nguồn lợi.



Hình 3.14. Biểu đồ tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng và hiện trạng của quần thể ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017

Kích thước ghe khai thác ở mức 50% chọn lọc SL_{50} của các năm dao động 74,1-85,6mm đều nhỏ hơn chiều dài thành thực tham gia sinh sản lần đầu 100-106mm. Đường con chọn lọc sản lượng khai thác luôn nằm bên trái của đường cong tỷ lệ thành thực sinh dục của quần thể. Như vậy, hiện trạng hoạt động khai thác của nghề ghe đang tập trung khai thác nhiều ghe nhỏ, làm giảm tỷ lệ sinh sản tiềm năng, mất cân đối cấu trúc cân bằng của quần thể và suy giảm nguồn lợi. Để phục hồi nguồn lợi ghe xanh cần tăng tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng lên mức trên 20% (điểm tham chiếu tính bền vững sinh học) bằng cách tăng kích thước khai thác ghe và dịch chuyển đường cong sản lượng khai thác dịch chuyển sang phải tiệm cận hoặc trùng với đường cong tỷ lệ thành thực sinh dục. Để đạt được mục tiêu này thì giải pháp quy định kích thước khai thác tối thiểu được phép khai thác là 100mm là rất cần thiết. Cấm khai thác ghe nhỏ và đề xuất tỷ lệ lẫn tạp là 10% tổng số lượng cá thể trong sản lượng khai thác ghe.

Bảng 3.4. Kết quả xác định tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng của quần thể ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017.

Năm	Tỷ lệ F/M	Tỷ lệ M/K	Chiều dài thành thực		SPR (%)	Chiều dài khai thác	
			L_{m50} (mm)	L_{m95} (mm)		SL_{50} (mm)	SL_{95} (mm)
2013	1,74	1,111	106	130	11	83,8	96,6
2014	1,84	1,111	102	125	10	80,6	104,6
2015	1,51	1,101	102	121	10	74,1	96,0
2016	1,62	1,091	100	134	18	86,3	108,3
2017	1,21	1,414	100	134	31	85,6	109,7

3.5. Đánh giá mức độ xâm hại nguồn lợi ghe xanh

Khai thác xâm hại ghe xanh diễn ra quanh năm ở cả 3 loại nghề khai thác. Xét theo tháng, nghề lủ có mức xâm hại lớn nhất dao động 4-100%, trung bình theo tháng chiếm 46% tổng số lượng cá thể. Mức xâm hại cao tập trung từ tháng 7 đến tháng 12 (54-70%), trong đó đặc biệt tại một số thời điểm mức xâm hại tuyệt đối. Nghề rập có mức độ xâm hại thấp hơn nghề lủ tuy nhiên vẫn ở mức tương đối cao, theo tháng mức xâm hại dao động 25-44% và trung bình cả năm khoảng 35%. Nghề lưới rê là loại nghề xâm hại thấp nhất tuy nhiên ghe con còn bắt gặp trong sản lượng khai thác khoảng 15-28% và trung bình cả năm là 22% sản lượng. Xu hướng biến động này ngược lại so với xu hướng biến động tỷ lệ xâm hại của nghề lủ và nghề rập.



Hình 3.15. Biến động tỷ lệ xâm hại (%) số lượng cá thể) nguồn lợi ghe xanh theo loại nghề ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017.

Phân tích tỷ lệ xâm hại tích lũy các tháng trong năm cho thấy, mức xâm hại nguồn lợi ghe xanh vùng biển Kiên Giang là khá lớn. Tỷ lệ xâm hại tích lũy ở nghề lủ cao dao động 32-90%, tiếp đó là 14-74% nghề rập và thấp nhất là 13-69% ở nghề lưới rê (Hình 3.15). Xét tổng thể hoạt động khai thác của 3 loại nghề ghe, thấy rằng hàng năm quần thể ghe xanh bị khai thác xâm hại chiếm tỷ lệ 44-72% tổng sản lượng theo số lượng cá thể. Ở giai đoạn 2016 - 2017, mặc dù tỷ lệ xâm hại có giảm dưới 50% nhưng vẫn ở mức cao. Xét chung cho cả năm, tỷ lệ ghe xanh bị xâm hại theo số lượng cá thể trung bình là 57,2% tổng số lượng cá thể, trong đó cao nhất ở năm 2015 (71,6%) và thấp nhất ở năm 2017 (48,4%) (Bảng 3.5).

Bảng 3.5. Hiện trạng xâm hại nguồn lợi ghe xanh theo ở vùng biển Kiên Giang, giai đoạn 2013-2017.

Nội dung	Chỉ số	Năm					
		2013	2014	2015	2016	2017	Trung bình
Sản lượng theo số lượng cá thể	Ghe nhỏ < 10cm	57,7	51,7	75,1	33,1	20,0	47,5
	Tổng sản lượng	104,0	77,9	105,0	74,5	41,4	80,6
	Tỷ lệ (%)	55,4	66,3	71,6	44,5	48,4	57,2
Sản lượng theo khối lượng	Ghe nhỏ < 10cm	2.731	2.046	2.794	1.451	850	1.974
	Tổng sản lượng	7.728	6.195	6.111	7.232	3.632	6.180
	Tỷ lệ (%)	35,3	33,0	45,7	20,1	23,4	31,5

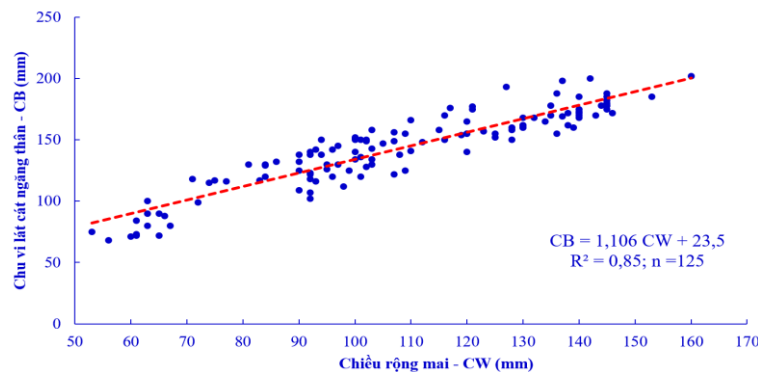
Hoạt động khai thác xâm hại nguồn lợi ghe xanh được đánh giá bổ sung tiếp cận sản lượng theo khối lượng khai thác. Ở tiếp cận này, mức độ xâm hại nguồn lợi của nghề lủ trung bình các tháng trong năm cao nhất 80% ở tháng 11, nhỏ nhất 42% ở tháng 2 và trung bình cả năm khoảng 60%. Giá trị này cho thấy 60% sản lượng khai thác theo khối lượng của ghe xanh thuộc nhóm ghe có kích cỡ nhỏ. Đối với nghề rập, mức xâm hại trung bình theo tháng cho cả giai đoạn 2013-2017 tương đối đồng đều dao động 37-55% và trung bình cả năm khoảng 47% tổng sản lượng. Ở nghề lưới rê

ghẹ, mức xâm hại thấp nhất trong các nghề khai thác tuy nhiên tỷ lệ xâm hại ở mức đáng kể, dao động 31-44% sản lượng theo tháng, 23,4-45,7% sản lượng theo năm và trung bình các năm là 31,5% tổng sản lượng (Bảng 3.5).

Tiếp cận đánh giá mức độ xâm hại nguồn lợi ghẹ theo số lượng cá thể hoặc khối lượng khai thác đều cho thấy rằng, quần thể ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang bị xâm hại ở mức rất cao. Nghề lủ khai thác xâm hại cao nhất, tiếp đó là nghề rập và thấp nhất ở nghề lưới rê. Hoạt động khai thác xâm hại xảy ra ở hầu hết các tháng trong năm, trong đó một số thời điểm có mức xâm hại tuyệt đối (100%) và toàn bộ sản lượng khai thác là ghẹ nhỏ chưa đạt kích thước sinh sản lần đầu. Mặc dù sản lượng khai thác tính theo số lượng cá thể là rất lớn nhưng sản lượng theo khối lượng không cao và đây là minh chứng cho việc lãng phí nguồn lợi khi tồn tại hoạt động khai thác xâm hại.

3.6. Hiện trạng và đề xuất kích thước mắt lưới phù hợp

Quy định kích thước mắt lưới nhỏ nhất ở bộ phận tập trung thủy sản của một số ngư cụ khai thác ở Kiên Giang tương ứng $2a = 43$ mm (lờ xếp/lủ/bát quai), $2a = 50$ (rập ghẹ) và $2a = 120$ mm (lưới rê ghẹ). Mặc dù vậy, hiện trạng khai thác ghẹ xanh không theo quy định về ngư cụ khai thác vẫn diễn ra thường xuyên. Kết quả điều tra và đo kích thước mắt lưới tương ứng theo loại nghề như sau: $2a = 18-20$ mm, trung bình là 18,5mm ($n = 48$) ở nghề lủ; $2a = 20-30$ mm, trung bình là 25mm ($n = 72$) ở nghề rập; và $2a = 80-100$ mm, trung bình $2a = 90$ mm ($n = 108$) ở nghề lưới rê. Như vậy, cả 3 loại nghề khai thác đều có kích thước mắt lưới nhỏ hơn so quy định pháp luật hiện hành và xác định là nguyên nhân chính làm tăng mức xâm hại nguồn lợi ghẹ xanh.



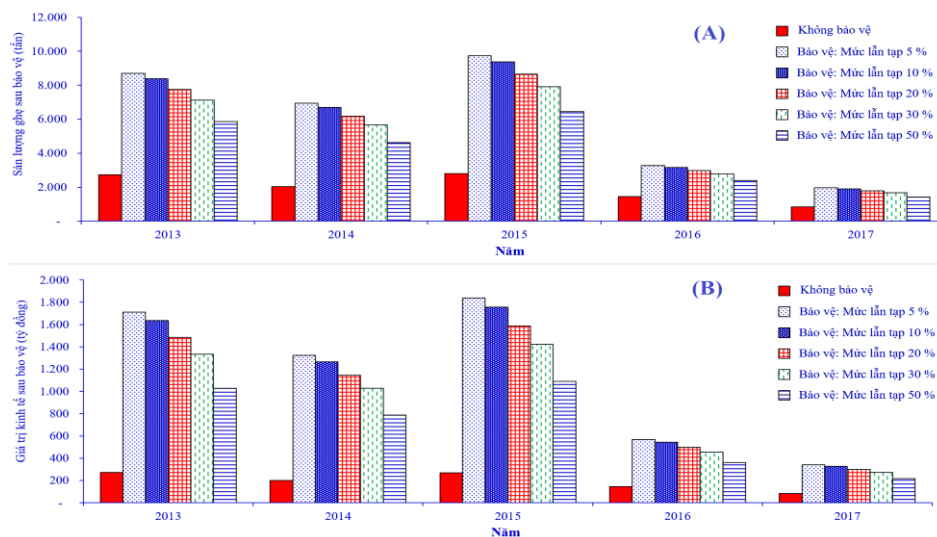
Hình 3.16. Tương quan tuyến tính giữa chu vi lát cắt ngang thân (CB) và chiều rộng mai ghẹ (CW)

Hiện tại, đã có quy định kích thước mắt lưới của các loại nghề khai thác tuy nhiên cần có điều chỉnh trên cơ sở khoa học, đặc biệt đối với bẫy ghẹ khai thác xâm hại cao. Dựa trên đặc tính di chuyển bò ngang của ghẹ xanh làm cơ sở đề xuất kích thước mắt lưới bao của nghề bẫy tối thiểu bằng với chu vi lát cắt ngang lớn nhất của cơ thể ghẹ có chiều rộng mai bằng kích thước của ghẹ thành thực lần đầu ($CW_{50} = 100$ mm). Tương quan tuyến tính giữa lát cắt ngang thân (CB) và chiều rộng mai ghẹ (CW) được xác định theo phương trình sau: $CB = 1,106 * CW + 23,5$ ($CW = 53-160$ mm; $R^2 = 0,85$; $n = 125$) chung cho loài; $CB = 1,2083 * CW + 4,5$ ($R^2 = 0,959$; $n = 62$) ở ghẹ đực; $CB = 1,0124 * CW + 41,5$ ($R^2 = 0,959$; $n = 63$) ở ghẹ cái (Hình 3.16). Dựa trên phương trình tương quan đã xác định được chu vi lát cắt ngang thân ghẹ cho cá thể ghẹ có kích thước $CW = 100$ mm tương ứng là 134 mm (chung), 125 mm (ghẹ đực) và 143 mm (ghẹ cái). Như vậy, kích thước mắt lưới bao cần thiết đảm bảo ghẹ nhỏ thoát lưới dao động 63-71mm và đề xuất chung cho cả quần thể là 70mm. Thực trạng, quy định kích thước mắt lưới bao của nghề lủ ($2a = 43$ mm) và nghề rập ($2a = 50$ mm) nhỏ hơn so với kết quả ước tính và không đảm bảo đàn ghẹ non chưa

thành thực thoát lưới. Trên cơ sở đó, đề xuất điều chỉnh quy định kích thước mắt lưới bao của nghề bẫy tăng lên $2a = 70\text{mm}$ để tăng cường hiệu quả bảo vệ nguồn lợi ghe.

3.7. Đánh giá hiệu quả kinh tế khi bảo vệ ghe con

Nguồn lợi ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang bị khai thác xâm hại cao vì vậy bảo vệ nguồn lợi có vai trò rất quan trọng trong phục hồi và tái tạo nguồn lợi. Thực tế, không có giải pháp nào được áp dụng mang lại hiệu quả bảo vệ đàn ghe con tuyệt đối và luôn tồn tại một lượng lẫn tạp nhất định. Mô hình sinh trưởng cá thể, biến động quần thể và lượng giá kinh tế được áp dụng để đánh giá hiệu quả kinh tế mang lại khi áp dụng biện pháp bảo vệ với các mức lẫn tạp (∞) khác nhau là 5%, 10%, 20%, 30% và 50%. Kết quả đánh giá cho thấy, sinh khối ghe xanh trung bình thường tăng lên khoảng 2,0-2,9 lần so với sinh khối ghe ban đầu khi không được bảo vệ (Hình 3.17). Ghe con sau thời gian bảo vệ đạt kích thước khai thác cho phép và có giá bán sản phẩm tăng cao hơn so với giá bán ban đầu. Do vậy, tổng giá trị kinh tế mang lại khi đàn ghe được bảo vệ là trung bình tăng 3,4-5,6 lần so với giá trị ban đầu. Như vậy, giá trị kinh tế và lợi ích mang lại khi bảo vệ nguồn lợi ghe xanh là rất lớn và cần thực hiện ngay các giải pháp bảo vệ phù hợp ở Kiên Giang. Khuyến cáo áp dụng giải pháp bảo vệ ghe con dưới 10,0 cm và mức cho phép lẫn tạp ghe con là 10% theo số lượng cá thể trong sản lượng khai thác.



Hình 3.17. Sinh khối (sản lượng) ghe xanh (A) và hiệu quả kinh tế (B) theo giả thuyết khi áp dụng giải pháp bảo vệ nguồn lợi ở các mức tỷ lệ lẫn tạp cho phép khác nhau.

3.8. Giải pháp bảo vệ nguồn lợi và quản lý nghề khai thác ghe xanh

Nguồn lợi ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang bị khai thác quá mức, đã suy giảm mạnh và rõ rệt trong những năm gần đây. Dựa trên các kết quả nghiên cứu, phân tích và đánh giá thông tin, xác định cách tiếp cận phù hợp và xây dựng định hướng mục tiêu quản lý nghề ghe. Trên cơ sở đó, giải pháp quản lý được đề xuất phù hợp với mục tiêu và hướng đến bảo vệ, phục hồi và tái tạo nguồn lợi ghe xanh, cụ thể như sau:

(1) Áp lực khai thác quá mức → Giảm thiểu áp lực khai thác

Giải pháp: Điều chỉnh giảm cường lực khai thác (số ngày tàu hoạt động) tiệm cận với giá trị $F_{0.1}$ và tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng SPR nằm trong giới hạn khoảng 20-40% bằng cách: i) Cấm nghề lủ hoạt động (giảm 16.788 ngày tàu), cấm hoạt động khai thác trong mùa sinh sản tập trung vào tháng 3 và tháng 10 (giảm 46.090 ngày tàu).

(2) Nguồn lợi ghe xanh bị xâm hại cao → Giảm thiểu xâm hại ghe con

Giải pháp: Quy định kích thước khai thác ghe xanh cho phép nhỏ nhất là 100 mm. Quy định tỷ lệ lần tập ghe con trong sản lượng khai thác là dưới 10% tổng số lượng cá thể khai thác. Điều chỉnh tăng kích thước mắt lưới cho các loại nghề khai thác ghe xanh.

(3) Mức xâm hại nguồn lợi khác nhau theo ngư cụ → Hướng đến ngư cụ khai thác thân thiện và bảo vệ nguồn lợi

Giải pháp: Cấm hoạt động khai thác của nghề lú (bát quai, rập xếp). Tăng kích thước mắt lưới bao của nghề rập ghe lên $2a = 70$ mm và giữ nguyên quy định kích thước mắt lưới của nghề lưới rê ghe là $2a = 120$ mm.

(4) Lượng bổ sung nguồn lợi → Tăng lượng bổ sung nguồn lợi ghe xanh

Giải pháp: Cấm khai thác ghe ôm trứng và thả ngay tại ngư trường nếu gặp. Xây dựng hệ thống ngân hàng ghe xanh có sự tham gia của cộng đồng tại các điểm lên ghe (bể composite) hoặc trên biển gần bờ (nhà bè nổi) lưu trữ và bảo vệ ghe ôm trứng, đảm bảo trứng nở thành đàn ấu trùng.

(5) Vùng sinh sản và ương nuôi ghe → Bảo vệ ghe con và ghe cái ôm trứng

Giải pháp: Thiết lập khu vực cấm khai thác có thời hạn tại các ngư trường phân bố tập trung ghe con (ven bờ và quần đảo Hà Tiên - E2, G2, F2, ven quần đảo Bà Lụa - G3, F3, ven bờ Bãi Bồn - C2) vào tháng 5, 8, 11 và ngư trường phân bố tập trung ghe cái thành thực (ven bờ Hàm Ninh - C3, D3, An Thới - Hòn Thơm - B5, C5, phía Nam quần đảo Bà Lụa - F4, quần đảo Nam Du - E7, F7) vào tháng 2-3, tháng 10.

(6) Bảo vệ môi trường, hệ sinh thái → Quản lý tốt môi trường và hệ sinh thái

Giải pháp: Tăng cường giám sát, bảo vệ môi trường ven biển; giảm thiểu sự cố môi trường ven biển tác động đến hệ sinh thái và sinh vật nhạy cảm. Bảo vệ và phục hồi các thảm cỏ biển, tạo môi trường phù hợp, ổn định cho ghe xanh sinh cư, ương dưỡng và phát triển

(7) Quản lý và thực thi pháp luật → Thực thi hiệu quả Luật thủy sản

Giải pháp: Xây dựng kế hoạch quản lý nghề khai thác ghe xanh với mục tiêu, nội dung, hành động và chỉ tiêu cụ thể cho từng giai đoạn. Tăng cường thực thi pháp luật, xử lý vi phạm hành chính trong lĩnh vực thủy sản, trong đó tập trung vào các quy định về: kích thước mắt lưới của ngư cụ khai thác; nghề cấm khai thác; vùng cấm khai thác; thời gian cấm khai thác; kích thước khai thác tối thiểu; không bắt ghe mang trứng; quy định ghi sổ nhật ký khai thác truy xuất nguồn gốc... Chuyển đổi nghề khai thác từ nghề lú (bát quai, rập xếp) sang nghề rập ghe, nghề lưới đảm bảo đời sống ngư dân nghề khai thác ghe xanh

(8) Quản lý nghề ghe dựa vào cộng đồng → Tạo sự đồng thuận trong bảo vệ nguồn lợi

Giải pháp: Áp dụng mô hình đồng quản lý nghề khai thác ghe xanh. Xây dựng và thiết lập hệ thống trên cơ sở khai thác và sử dụng hiệu quả, bền vững nguồn lợi. Liên kết quản lý và đồng thuận của các bên tham gia và bám sát kế hoạch quản lý. Tuyên truyền phổ biến kiến thức về đặc điểm sinh học, sinh thái học, di cư ghe và các biện pháp bảo vệ nguồn lợi. Lồng ghép bảo vệ nguồn lợi ghe vào học đường và các hoạt động cộng đồng ven biển.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

1) Ghe xanh khai thác ở vùng biển Kiên Giang có chiều rộng mai dao động 36 - 170 mm và khối lượng cơ thể 3,1 - 444,3g. Ghe xanh phân bố tập trung nhiều ở vùng biển ven bờ và ven đảo. Phổ thức ăn của ghe xanh rộng với thức ăn ưa thích là hai mảnh vỏ, cua, cá, ốc và tôm. Ghe xanh sinh trưởng bất đẳng, cơ thể gia tăng khối lượng nhanh hơn so với chiều rộng mai. Phương trình sinh trưởng chiều rộng mai chung cho quần thể ghe xanh là $CW_t = 175,9 * (1 - e^{-0,99 * (t + 0,008)})$. Ghe sinh trưởng nhanh đạt khoảng 70mm ở ½ năm đầu đời sống và chậm dần ở thời gian sau đó.

2) Ghe đực luôn chiếm ưu thế về số lượng trong quần thể, đặc biệt ở giai đoạn ghe non dưới 5cm và ghe trưởng thành trên 14cm. Kích thước trung bình của ghe cái sinh sản lần đầu là 103mm và có xu thế giảm dần trong những năm gần đây. Ghe xanh sinh sản quanh năm với sức sinh sản cao, ghe thường đẻ rộ vào thời điểm tháng 3 và tháng 10. Sức sinh sản tuyệt đối có tương quan với chiều rộng mai và khối lượng ghe theo phương trình $Fe = 0,040303 * CW^{3,49377}$ và $Fe = -134.700 + 6.267,28 * W$.

3) Nghề lưới rê ghe có số lượng tàu chiếm đa số và đóng góp chính trong sản lượng khai thác ghe xanh. Tổng cường lực khai thác của nghề ghe biến động lớn giữa các năm, có xu hướng tăng ở giai đoạn 2013-2016 và giảm ở năm 2017. Sản lượng khai thác ghe xanh dao động 3.632 - 7.728 tấn/năm, trung bình đạt 6.180 tấn/năm và tương ứng 41,4-104 triệu cá thể/năm, trung bình 80,6 triệu cá thể/năm. Sản lượng ghe xanh biến động giảm theo thời gian và đặc biệt giảm mạnh ở năm 2017.

4) Ghe xanh là đối tượng khai thác chủ đích, chiếm tỷ lệ cao trong sản lượng của nghề lưới rê ghe và rập ghe. Nghề lú khai thác ít có tính chọn lọc, tỷ lệ sản lượng ghe xanh tương đối thấp. Ngư trường khai thác ghe xanh khác nhau theo loại nghề, trong đó nghề lưới rê hoạt động ở ngư trường khá rộng và nghề lú, nghề rập khai thác chủ yếu ở các ngư trường ven bờ, ven đảo. Ngư trường khai thác có năng suất cao là ven bờ Hà Tiên, quần đảo Bà Lụa, Bãi Bồn, Hàm Ninh và An Thới - Hòn Thơm.

5) Khai thác xâm hại ghe xanh diễn ra quanh năm ở cả 3 loại nghề. Nghề lú xâm hại cao nhất, đặc biệt một số thời điểm mức xâm hại là tuyệt đối. Tỷ lệ ghe con bị xâm hại chiếm khoảng 44-72%, trung bình 57,2% tổng sản lượng theo số lượng cá thể.

6) Giá trị kinh tế của ghe xanh khai thác tương đối cao, trung bình khoảng 797 tỷ đồng/năm và có xu thế giảm từ 1.097 tỷ đồng (năm 2013) xuống còn 489 tỷ đồng (năm 2017) tương ứng với suy giảm của sản lượng khai thác. Ghe trưởng thành đóng góp chính trung bình đạt 76% tổng giá trị kinh tế. Ghe con mặc dù có sản lượng đáng kể nhưng giá trị kinh tế mang lại thấp, trung bình chỉ chiếm 24% tổng giá trị.

7) Trữ lượng ghe xanh ở vùng biển Kiên Giang liên tục suy giảm theo thời gian từ 7.130 tấn xuống 3.015 tấn, với mức giảm trung bình là 54% số lượng cá thể ở giai đoạn 2013-2016 và đặc biệt giảm mạnh 65,9% ở năm 2017. Quần thể ghe xanh đã và đang chịu áp lực khai thác quá mức vượt ngưỡng cường lực khai thác cho phép tối đa và cường lực tham chiếu khuyến cáo trong quản lý nghề cá thận trọng. Tỷ lệ đàn sinh sản tiềm năng thấp hơn điểm tham chiếu giới hạn sinh học ($SPR = 20\%$), điểm tham chiếu mục tiêu ($SPR = 40\%$) và ảnh hưởng giảm khả năng tái tạo nguồn lợi.

8) Bảo vệ ghe nhỏ chưa đạt kích thước khai thác sẽ tránh tổn thất và mang lại hiệu quả kinh tế cao. Nguồn lợi ghe xanh tăng sinh khối 2,0 - 2,9 lần tương ứng với giá trị kinh tế mang lại tăng 3,4-5,6 lần nếu nghề khai thác ghe giảm mức độ xâm hại.

9) Đề xuất cập nhật ngay các quy định pháp luật trong quản lý thủy sản ở tỉnh Kiên Giang để bảo vệ nguồn lợi ghe xanh, gồm: i) Phổ biến quy định kích thước ghe cho phép khai thác nhỏ nhất là 100mm; ii) Tăng kích thước mắt lưới bao của nghề rập ghe lên $2a = 70 \text{ mm}$; iii) Quy định tỷ lệ lần tập ghe con cho phép dưới 10% số lượng cá thể khai thác; iv) Cấm hoạt động khai thác của nghề lú (lồng xếp, lờ dây, bát quai, lờ, dớn...); vi) Cấm khai thác ghe ôm trứng và thả ngay nếu bắt gặp; vii) Thiết lập khu vực cấm khai thác tại các ngư trường tập trung ghe con vào tháng 5, 8, 11 và ngư trường tập trung ghe cái thành thực vào tháng 2-3, tháng 10.

10) Cần rà soát và điều chỉnh kế hoạch quản lý nghề khai thác ghe xanh với mục tiêu, nội dung, chỉ tiêu và giải pháp cụ thể cho từng giai đoạn, trong đó chú trọng: i) Chuyển đổi nghề lú sang nghề rập ghe và lưới rê ghe; ii) Tăng cường thực thi pháp luật, giám sát môi trường ven biển, bảo vệ và phục hồi các thảm cỏ biển; iii) Áp dụng mô hình đồng quản lý nghề khai thác ghe xanh; iv) Xây dựng hệ thống ngân hàng ghe và có cơ chế hoạt động hiệu quả; v) Tuyên truyền công tác bảo vệ nguồn lợi, lồng ghép với chương trình giáo dục học đường và các hoạt động cộng đồng.

2. Kiến nghị

Để bảo vệ nguồn lợi ghe xanh và phát triển nghề khai thác ghe bền vững, cần triển khai thực hiện một số hướng nghiên cứu tiếp theo như sau:

1) Nghiên cứu xây dựng và thiết lập mô hình thí điểm đồng quản lý nghề khai thác ghe xanh ở ấp Bãi Bồn, xã Hàm Ninh, huyện Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang.

2) Nghiên cứu bổ sung và hoàn thiện cơ sở khoa học thiết lập các khu vực bảo vệ nguồn giống, khu vực cấm khai thác ghe xanh có thời hạn ở vùng biển Kiên Giang.

3) Nghiên cứu đánh giá khả năng phục hồi nguồn lợi và hiệu quả kinh tế mang lại khi áp dụng các giải pháp quản lý theo mô hình sinh trưởng kết hợp với biện pháp giảm thiểu xâm hại nguồn lợi để áp dụng rộng rãi ở nhiều vùng biển.

4) Xác định kích thước mắt lưới phù hợp cho lưới rê ghe để giảm thiểu tỷ lệ ghe con bị bắt trong sản lượng khai thác, bảo vệ và sử dụng hiệu quả nguồn lợi.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Trần Văn Cường** và Vũ Việt Hà (2014). Đánh giá nguồn lợi ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang, Việt Nam năm 2013. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Chuyên đề Nghiên cứu nghề cá biển, tháng 9/2014, trang 50-60.
2. Vũ Việt Hà, **Trần Văn Cường** và Nguyễn Sỹ Đoàn (2015). Sản lượng khai thác bền vững tối đa của nghề khai thác ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang, Việt Nam năm 2014. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, tháng 12/2015, trang 41-46.
3. Vũ Việt Hà và **Trần Văn Cường** (2020). Quản lý nghề khai thác ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang, Việt Nam: những thiếu hụt thông tin và một số hoạt động ưu tiên để cải thiện dữ liệu khoa học. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Chuyên đề Nghề cá biển, tháng 11/2020, trang 25-34.
4. **Trần Văn Cường** và Vũ Việt Hà (2020). Đặc điểm sinh học sinh sản của loài ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ở vùng biển Kiên Giang. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Số 23/2020, tháng 12/2020, trang 85-95.