

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

NGUYỄN VĂN NHUẬN

GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ KHAI THÁC
NGHỀ LƯỚI VÂY KẾT HỢP ÁNH SÁNG
TẠI TỈNH KHÁNH HÒA

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

KHÁNH HOÀ - 2023

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

NGUYỄN VĂN NHUẬN

GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ KHAI THÁC
NGHỀ LƯỚI VÂY KẾT HỢP ÁNH SÁNG
TẠI TỈNH KHÁNH HÒA

Chuyên ngành đào tạo: Khai thác thủy sản
Mã số: 9620304

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

- TS. Thái Văn Ngạn
- TS. Nguyễn Đức Sĩ

Phản biện 1: TS. Nguyễn Long
Phản biện 2: TS. Nguyễn Phi Toàn
Phản biện 3: TS. Lương Thanh Sơn

KHÁNH HOÀ - 2023

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan mọi kết quả của đề tài: ***“Giải pháp nâng cao hiệu quả khai thác nghề lưới vây kết hợp ánh sáng tại tỉnh Khánh Hòa”*** là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi và chưa từng được công bố trong bất cứ công trình khoa học nào khác cho tới thời điểm này.

Khánh Hoà, ngày tháng năm 2023
Tác giả luận án

Nguyễn Văn Nhuận

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất tới TS. Thái Văn Ngạn và TS. Nguyễn Đức Sĩ đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và tạo mọi điều kiện giúp đỡ tôi hoàn thành luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại học Nha Trang, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản, Phòng Đào tạo Sau Đại học đã tạo mọi điều kiện cho tôi được học tập và nghiên cứu.

Xin bày tỏ lòng biết ơn tới tập thể cán bộ Chi cục Thủy sản tỉnh Khánh Hoà, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Khánh Hoà, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hoà, cộng đồng ngư dân làm nghề lưới vây tại Khánh Hoà, chủ tàu cá KH97272TS đã hỗ trợ và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong việc thu thập dữ liệu và tổ chức thực nghiệm trên biển trong quá trình thực hiện luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn thầy Viện trưởng, các cô giáo, thầy giáo và các bạn đồng nghiệp trong Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản đã hỗ trợ, giúp đỡ và động viên tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án.

Cuối cùng xin gửi lời cảm ơn đến những người thân trong gia đình đã động viên, giúp đỡ, hy sinh nhiều thời gian cho tôi trong suốt thời gian học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận án.

Một lần nữa tôi xin chân thành cảm ơn những tình cảm, lời động viên và sự giúp đỡ quý báu đó.

Khánh Hoà, ngày tháng năm 2023

Tác giả luận án

Nguyễn Văn Nhuận

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	vii
DANH MỤC BẢNG	ix
DANH MỤC HÌNH	xi
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	3
2.1. Mục tiêu chung.....	3
2.2. Mục tiêu cụ thể.....	3
3. Đối tượng nghiên cứu	4
4. Phạm vi nghiên cứu:	4
5. Nội dung nghiên cứu.....	4
5.1. Điều tra thực trạng nghề LVKHAS tỉnh Khánh Hòa và một số tỉnh lân cận ...	4
5.2. Phân tích sự ảnh hưởng của một số yếu tố nguồn sáng và cấu trúc ngư cụ đến hiệu quả khai thác của nghề vây	4
5.3. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng trong nghề vây xa bờ tại Khánh Hoà	4
5.4. Đánh bắt thử nghiệm trên biển.....	5
6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án	5
6.1. Ý nghĩa khoa học	5
6.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	5
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	6
1.1. Tổng quan về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, nguồn lợi thủy sản của tỉnh Khánh Hòa	6
1.1.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội tỉnh Khánh Hòa.....	6
1.1.2. Tiềm năng về nguồn lợi thủy sản, ngư trường và mùa vụ khai thác.....	10
1.2. Tổng quan về các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước.....	14
1.2.1. Các công trình nghiên cứu ngoài nước	14

1.2.2. Các công trình nghiên cứu trong nước.....	20
1.3. Phân tích và đánh giá các công trình nghiên cứu ngoài nước và trong nước	28
1.3.1. Các công trình nghiên cứu của các tác giả ngoài nước	28
1.3.2. Các công trình nghiên cứu của các tác giả trong nước	36
1.3.3. Lựa chọn và xác định những vấn đề mà NCS sẽ tập trung giải quyết	39
1.3.4. Những điểm kế thừa cho đề tài luận án.....	40
CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	41
2.1. Cơ sở lý luận của luận án nghiên cứu	41
2.1.1. Tập tính của cá trong vùng chiếu sáng nhân tạo	41
2.1.2. Tập tính của cá trong vùng tác dụng của lưới vây	41
2.1.3. Cơ sở lý thuyết tính toán cải tiến lưới vây	44
2.2. Nội dung nghiên cứu.....	46
2.2.1. Điều tra thực trạng nghề LVKHAS tỉnh Khánh Hòa và một số tỉnh lân cận	46
2.2.2. Phân tích sự ảnh hưởng của một số yếu tố nguồn sáng và cấu trúc ngư cụ đến hiệu quả khai thác của nghề vây.....	46
2.2.3. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng trong nghề vây xa bờ tại Khánh Hoà	46
2.2.4. Đánh bắt thử nghiệm trên biển.....	46
2.3. Phương pháp nghiên cứu	46
2.3.1. Cách tiếp cận	46
2.3.2. Số liệu thứ cấp.....	46
2.3.3. Số liệu sơ cấp.	46
2.3.4. Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế của nghề khai thác lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng	47
2.3.5. Phương pháp tính toán thiết kế cải tiến và hoàn thiện cấu trúc lưới vây	49
2.3.6. Phương pháp tính toán xác định các thông số của nguồn sáng.....	54
2.3.7. Phương pháp xác định các yếu tố ảnh hưởng tới sản lượng đánh bắt	58
2.4. Bố trí thực nghiệm trên biển	58
2.4.1. Bố trí tàu thực nghiệm và tàu đối chứng.....	58
2.4.2. Thời gian thực nghiệm	60
2.4.3. Nội dung thử nghiệm	60
2.5. Công cụ xử lý số liệu	60

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN	61
3.1. Thực trạng tàu thuyền, ngư cụ và trang thiết bị khai thác	61
3.1.1. Thực trạng tàu thuyền lưới vây tại tỉnh Khánh Hòa	61
3.1.2. Kích thước tàu	61
3.1.3. Trang bị động lực	62
3.1.4. Trang thiết bị khai thác	63
3.1.5. Trang bị hàng hải và trang bị an toàn trên tàu	63
3.1.6. Thực trạng trang bị ngư cụ nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa	64
3.1.7. Sản lượng khai thác của tàu lưới vây xa bờ Khánh Hòa.....	65
3.1.8. Thực trạng về lao động trên tàu lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa	65
3.1.9. Tình hình sử dụng nguồn sáng trên tàu lưới vây kết hợp ánh sáng	67
3.1.10. Kết quả kinh tế của đội tàu nghiên cứu giai đoạn 2016-2021	70
3.1.10.1 Vốn đầu tư	70
3.1.10.2. Vốn chủ sở hữu	71
3.2. Đánh giá tác động của các yếu tố nguồn sáng, ngư cụ tới sản lượng khai thác của đội tàu lưới vây	78
3.2.1. Xác định các yếu tố ngư cụ và nguồn sáng tác động đến sản lượng khai thác.....	78
3.2.2. Phân tích tương quan giữa sản lượng khai thác và các yếu tố nguồn sáng	79
3.2.3. Phân tích tương quan giữa sản lượng khai thác và các yếu tố ngư cụ.....	79
3.3. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng trong nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa	80
3.3.1. Cơ sở lý thuyết và thực tiễn đề xuất giải pháp.....	80
3.3.2. Ứng dụng đèn LED thay thế đèn truyền thống nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng và tiết kiệm chi phí	81
3.3.3. Cải tiến vàng lưới vây nhằm tăng hiệu quả khai thác	99
3.4. Thảo luận và hạn chế của đề tài	127
3.4.1. Thảo luận.....	127
3.4.2. Những hạn chế của đề tài	128
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	129
I. Kết luận:	129
II. Kiến nghị	129
DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ	130

TÀI LIỆU THAM KHẢO	131
PHỤ LỤC	- 1 -
Phụ lục 1. Kiểm tra phân phối chuẩn của các biến.....	- 1 -
Phụ lục 2. Mẫu phiếu điều tra nghề lưới vây	- 3 -
Phụ lục 3. Số liệu điều tra 26 tàu lưới vây kết hợp ánh sáng tại Khánh Hòa	- 7 -
Phụ lục 4. Số liệu kết quả thực nghiệm trên biển năm 2020	- 18 -
Phụ lục 5. Số liệu kết quả thực nghiệm trên biển năm 2021	- 26 -
Phụ lục 6. Một số hình ảnh cải tiến lưới	- 34 -
Phụ lục 7. Một số hình ảnh đánh bắt trên biển	- 36 -
Phụ lục 8. Kết quả đo độ sâu nhìn thấy của đĩa Secchi	- 37 -

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

BĐKH	: Biến đổi khí hậu
BVNLTs	: Bảo vệ nguồn lợi thủy sản
CBXK	: Chế biến xuất khẩu
CP	: Chi phí
CPbd	: Chi phí biến đổi
CPcd	: Chi phí cố định
CPNC	: Chi phí nhân công
CPUE	: Catch per unit effort (Cường lực khai thác)
CS	: Công suất
CV	: Cheval Vapeur (Mã lực)
ĐC	: Đối chứng
DN	: Doanh nghiệp
DT	: Doanh thu
DTcb	: Doanh thu trung bình
ĐVTM	: Động vật thân mềm
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations (Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc)
HPS	: High Pressure Sodium (Đèn cao áp Natri)
HST	: Hệ sinh thái
HT	: Hành trình
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change (Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu)
IUU	: Illegal, Unreported and Unregulated Fishing (Hoạt động đánh bắt cá trái phép, không báo cáo và không được quản lý)
KCN	: Khu công nghiệp
KH&CN	: Khoa học và công nghệ
KTXH	: Kinh tế xã hội
LED	: Light-Emitting-Diode (diode phát sáng)
Lmax	: Chiều dài lớn nhất của tàu
LN	: Lợi nhuận
LVKHAS	: Lưới vây kết hợp ánh sáng
MAX	: Maximum (Lớn nhất)
MH	: Metal Halide (Halogen kim loại)
MIN	: Minimum (Nhỏ nhất)
MTV	: Một thành viên
NCS	: Nghiên cứu sinh

NĐ-CP	: Nghị định - Chính phủ
NN&PTNT	: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
NTTS	: Nuôi trồng thủy sản
PA	: Polyamide (Một chất dạng sợi polyme)
PE	: Polyethylen (Một nhựa nhiệt dẻo)
PP	: Polypropylen (Một loại polymer có độ bền cơ học cao)
PTBV	: Phát triển bền vững
PTTH	: Phổ thông trung học
ROA	: Return On Assets (Tỷ suất lợi nhuận trên tổng vốn đầu tư)
ROE	: Return On Equity (Tỷ suất lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu)
SD	: Standard Deviation (Độ lệch chuẩn)
TB	: Trung bình
TCP	: Tổng chi phí
TCQG	: Tiêu chuẩn Quốc gia
TDT	: Tổng doanh thu
THCS	: Trung học cơ sở
TN	: Thực nghiệm
TNHH	: Trách nhiệm hữu hạn
TS	: Tiến sĩ
TT-BTC	: Thông tư Bộ tài chính
TTN	: Tổng thu nhập
UBND	: Ủy ban nhân dân
VCD	: Vốn cố định
VCSH	: Vốn chủ sở hữu

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1: Một số nghề hoạt động khai thác cá ngừ tại Khánh Hòa	13
Bảng 1.2: Bảng sản lượng theo loài của các nghề khai thác	13
Bảng 2.1: Mô hình tập tính đối tượng đánh bắt.....	42
Bảng 2.2: Mô hình thống kê tổng quát tập tính đối tượng đánh bắt khi thả lưới vây.....	43
Bảng 2.3: Thông số tàu đối chứng và tàu thực nghiệm đèn LED	59
Bảng 2.4: Thông số kỹ thuật giữa tàu đối chứng và tàu thực nghiệm lưới cải tiến	59
Bảng 2.5: Thời gian thực nghiệm.....	60
Bảng 3.1: Số lượng tàu khai thác lưới vây tại tỉnh Khánh Hòa	61
Bảng 3. 2: Vật liệu vỏ tàu theo chiều dài tàu.....	61
Bảng 3.3: Kích thước chiều dài vỏ tàu	62
Bảng 3.4: Trang bị động lực trên tàu lưới vây theo chiều dài tàu	62
Bảng 3.5: Trang bị hàng hải và trang bị an toàn trên tàu lưới vây xa bờ	64
Bảng 3.6: Chiều dài vàng lưới vây phân bố theo nhóm chiều dài tàu.....	64
Bảng 3.7: Sản lượng trung bình theo nhóm chiều dài tàu lưới vây Khánh Hòa	65
Bảng 3.8: Độ tuổi lao động của thuyền viên trên tàu lưới vây xa bờ.....	66
Bảng 3.9: Kinh nghiệm làm việc của thuyền viên trên tàu lưới vây xa bờ	66
Bảng 3.10: Trình độ học vấn của thuyền viên trên tàu lưới vây xa bờ	66
Bảng 3.11: Hệ thống máy phát điện trên tàu lưới vây xa bờ Khánh Hòa	67
Bảng 3.12: Trang bị nguồn sáng trên tàu lưới vây xa bờ	68
Bảng 3.13: Cơ cấu vốn đầu tư của tàu khai thác lưới vây xa bờ.....	70
Bảng 3.14: Vốn chủ sở hữu của tàu khai thác lưới vây xa bờ.....	71
Bảng 3.15: Chi phí khấu hao của nghề khai thác lưới vây xa bờ.....	71
Bảng 3.16: Chi phí sửa chữa lớn và bảo dưỡng trung bình của tàu lưới vây xa bờ	72
Bảng 3.17: Chi phí bảo hiểm, thuế, phí của đội tàu lưới vây xa bờ	73
Bảng 3.18: Chi phí lãi vay của đội tàu khai thác lưới vây xa bờ	73
Bảng 3.19: Tổng hợp chi phí cố định của tàu lưới vây xa bờ	74
Bảng 3.20: Chi phí biến đổi (chưa bao gồm chi phí nhân công) của tàu lưới vây xa bờ	74
Bảng 3.21: Chi phí nhân công của tàu khai thác lưới vây xa bờ.....	75
Bảng 3.22: Tổng hợp chi phí của tàu khai thác lưới vây xa bờ.....	76
Bảng 3.23: Doanh thu của nhóm tàu lưới vây xa bờ	76
Bảng 3.24: Kết quả của đội tàu khai thác lưới vây xa bờ.....	77
Bảng 3.25: Hiệu quả của nghề khai thác lưới vây xa bờ.....	77
Bảng 3.26: Bảng thông số kỹ thuật của đèn được lựa chọn	82
Bảng 3.27: Độ rọi trung bình của tàu đối chứng và tàu sử dụng đèn LED	88
Bảng 3.28: Độ rọi của tàu sử dụng đèn LED và tàu đối chứng.....	89

Bảng 3.29: Chi phí nhiên liệu dùng cho máy phát điện trong 4 chuyến biển thử nghiệm....	93
Bảng 3.30: Giá thành đầu tư hệ thống đèn LED và đèn cao áp	94
Bảng 3.31: Chi phí nhiên liệu sử dụng cho nguồn sáng trong 1 năm	94
Bảng 3.32: Đánh giá của ngư dân về khả năng ứng dụng đèn LED	98
Bảng 3.33: Thống kê vật liệu áo lưới mẫu	103
Bảng 3.34: Thống kê dây giềng lưới mẫu	104
Bảng 3.35: Thống kê phụ tùng lưới mẫu.....	104
Bảng 3.36: So sánh thông số cấu trúc lưới mẫu với lý thuyết tính toán.....	105
Bảng 3.37: Tổng hợp tính toán cải tiến chiều dài vàng lưới	106
Bảng 3.38: Tổng hợp tính toán cải tiến chiều cao vàng lưới.....	107
Bảng 3.39: Thông số lưới chuẩn được sử dụng trong tính toán cải tiến lưới.....	107
Bảng 3.40: Tính toán thông số lưới cần trang bị thêm do tăng chiều dài lưới.....	108
Bảng 3.41: Tính toán số súc lưới cần thiết cho cải tiến chiều dài	108
Bảng 3.42: Trọng lượng lưới cần thiết cho cải tiến chiều dài	108
Bảng 3.43: Tính toán thông số lưới cần trang bị thêm do tăng chiều cao.....	109
Bảng 3.44: Tính toán số súc lưới cần thiết cho cải tiến chiều cao	109
Bảng 3.45: Trọng lượng lưới cần thiết cho cải tiến chiều dài	109
Bảng 3.46: Tổng hợp vật liệu áo lưới cần cho cải tiến.....	110
Bảng 3.47: Thông số kỹ thuật dây giềng hiện đang sử dụng trên lưới mẫu.....	110
Bảng 3.48: Tổng hợp vật liệu dây để cải tiến vàng lưới	113
Bảng 3.49: Thống kê vật liệu áo lưới cần thiết cho cải tiến	119
Bảng 3.50: Thống kê dây, giềng cần thiết cho cải tiến	119
Bảng 3.51: Thống kê phụ tùng cần thiết cho cải tiến	119
Bảng 3.52: Tổng hợp trọng lượng vàng lưới trước và sau cải tiến	120
Bảng 3.53: Tổng hợp kết quả đo tốc độ chìm của 2 vàng lưới.....	124
Bảng 3.54: Thống kê sản lượng khai thác qua 4 chuyến thực nghiệm	125
Bảng 3.55: Hiệu suất đánh bắt của 2 vàng lưới qua 4 chuyến thực nghiệm	127

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Cải tiến hệ thống giềng phao và một số phần lưới nghề lưới vây	32
Hình 1.2: Biến động sản lượng khai thác nghề lưới vây trên thế giới	32
Hình 1.3: Biểu đồ biến động sản lượng khai thác theo ngày của nghề lưới vây thế giới.....	33
Hình 1.4: So sánh tốc độ chìm của 03 vàng lưới với 03 kích thước khác nhau.....	34
Hình 1.5: So sánh tốc độ chìm trung bình của 02 vàng lưới thử nghiệm.....	35
Hình 2.1: Các giai đoạn chủ yếu của phản ứng tập tính cá khi đánh bắt bằng lưới vây	42
Hình 2.2: Sự thay đổi hình dạng của lưới vây trong quá trình đánh bắt	45
Hình 2.3: Bộ cảm biến đo tốc độ chìm của giềng chì	54
Hình 2.4: Sơ đồ bố trí đo độ rọi và độ trong của nước.....	55
Hình 2.5: Sự phân bố ánh sáng trên mặt nước và trong nước	55
Hình 2.6: Thiết bị đo ánh sáng trên mặt nước	56
Hình 2.7: Thiết bị đo ánh sáng dưới mặt nước.....	56
Hình 2.8: Đĩa secchi dùng đo độ trong nước.....	57
Hình 3.1: Hình dáng tổng thể của bè đèn	83
Hình 3.2: Bình ắc quy dùng trong	83
Hình 3.3: Lắp đặt đèn LED trên tàu thực nghiệm	83
Hình 3.4: Lắp đặt đèn LED trên tàu thực nghiệm	84
Hình 3.5: Sơ đồ bố trí vị trí các cụm đèn trên tàu	84
Hình 3.6: Lắp đặt hệ thống dây và bảng điện.....	85
Hình 3.7: Thử đèn trước khi đi đánh bắt trên biển	85
Hình 3.8: Chạy thử nghiệm hệ thống LED ở gần bờ	85
Hình 3.9: Quy trình vận hành hệ thống đèn LED trên tàu lưới vây kết hợp ánh sáng	86
Hình 3.10: Ngư trường đánh bắt chủ yếu của nghề lưới vây tỉnh Khánh Hoà.....	87
Hình 3.11: Hành trình đánh bắt 1 chuyến biển của tàu thực nghiệm	88
Hình 3.12: Đo độ rọi của đèn ở trên mặt nước và dưới mặt nước.....	89
Hình 3.13: Độ rọi trung bình ở 2 bên mạn tàu	90
Hình 3.14: Độ rọi trung bình ở đuôi tàu	90
Hình 3.15: Cá được đánh bắt và đưa lên tàu	91
Hình 3.16: Sản lượng và thành phần khai thác.....	92
Hình 3.17: Thành phần sản phẩm khai thác	93
Hình 3.18: Bản vẽ tổng thể mẫu lưới vây 1.....	99
Hình 3.19: Bản vẽ khai triển mẫu lưới vây 1	100
Hình 3.20: Bản vẽ lắp ráp mẫu lưới vây 1.....	100
Hình 3.21: Bản vẽ tổng thể mẫu lưới 2	101
Hình 3.22: Bản vẽ khai triển mẫu lưới 2	102
Hình 3.23: Bản vẽ khai triển lưới mẫu	103

Hình 3.24: Bản vẽ khai triển lưới thiết kế	117
Hình 3.25: Bản vẽ tổng thể lưới thiết kế	118
Hình 3.26: Bản vẽ lắp ráp chi tiết lưới thiết kế	118
Hình 3.27: Hành trình đánh bắt 1 chuyến biển của tàu TN.....	120
Hình 3.28: Hành trình đánh bắt 1 chuyến biển của tàu TN.....	120
Hình 3.29: Công tác chuẩn bị và gắn thiết bị đo tốc độ chìm vào giếng chì.....	121
Hình 3.30: Kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (chuyến 1)	121
Hình 3.31: Kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (chuyến 2)	122
Hình 3.32: Kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (chuyến 3)	123
Hình 3.33: Kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (chuyến 4)	123
Hình 3.34: Tổng hợp kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (4 chuyến).....	124
Hình 3.35: Tỷ lệ sản lượng khai thác của tàu ĐC và tàu TN	126
Hình 3.36: Cá bị vây dồn về phần từng lưới	126
Hình 3.37: Cá được đánh bắt đưa lên tàu	126
Hình 3.38: Tín hiệu đàn cá trên màn hình máy dò	127

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Hiện nay, nghề lưới vây kết hợp ánh sáng (LVKHAS) nhân tạo tại tỉnh Khánh Hòa nói riêng và nước ta nói chung là một trong những nghề chủ lực đánh bắt hải sản nổi tại các ngư trường truyền thống (vùng nước ven bờ biển có độ sâu < 50m) và đang mở rộng, phát triển ra các ngư trường xa bờ (vùng nước biển có độ sâu > 50m) của nước ta. Mục tiêu phát triển bền vững (PTBV) nghề cá nói chung và nghề LVKHAS nói riêng nhằm góp phần giải quyết các thách thức và khai thác lợi thế sau (Nguyễn Trọng Thảo, 1997; Nguyễn Đức Sĩ, 2006; Bùi Văn Tùng, 2009; Đoàn Văn Phú, 2010; Nguyễn Đức Sĩ và cộng sự, 2017).

Các thách thức

Khai thác quá mức nguồn lợi thủy sản tại các ngư trường truyền thống và suy thoái một số hệ sinh thái vùng bờ: Hiện tại, nhiều ngư trường truyền thống ở vùng ven bờ của nhiều tỉnh có “dấu hiệu” suy giảm năng suất đánh bắt, đặc biệt năng suất đánh bắt hải sản sống đáy và gần đáy giảm 50 – 65% so với thời kỳ 1970 - 1980. Một loài thủy hải sản được đưa vào danh mục sách đỏ với nguy cơ cảnh báo cao. Nguyên nhân là do khai thác quá mức cho phép (excessive overfishing); quản lý nghề cá còn một số bất cập, chưa thu hút được nhiều ngư dân tham gia vào bảo vệ nguồn lợi thủy sản (BVNLTS), vấn đề sử dụng ngư cụ hủy diệt, đánh bắt sai tuyến và không báo cáo (IUU), ... (Mai Công Nhuận và cs., 2015; Viện nghiên cứu hải sản, 2015; Viện nghiên cứu hải sản, 2018; <http://www.rimf.org.vn/> (a); <http://www.rimf.org.vn/> (b); <https://www.mard.gov.vn/>).

Ô nhiễm môi trường và suy giảm các hệ sinh thái vùng bờ: Hiện tại, nhiều rạn san hô suy giảm độ phủ 30 - 50%, diện tích rừng ngập mặn giảm 30 – 60%. Điều đó dẫn đến giảm mức độ đa dạng sinh học và diện tích sinh cư, nơi sinh sản, ương dưỡng của nhiều loài cá và thủy sinh. Nguyên nhân chủ yếu là do nhân sinh. Đó là quá trình đô thị hóa vùng bờ thiếu đồng bộ, thiếu cơ chế quản lý tích hợp liên ngành đối với vùng hoạt động đa ngành/ đa biên về hành chính của vùng bờ. Vấn đề ô nhiễm môi trường đã trở thành thảm họa với quy mô liên tỉnh, do sự phóng thải thiếu kiểm soát của các hoạt động kinh tế, khu công nghiệp ven biển (<http://www.rimf.org.vn/> (a); <https://vi.wikipedia.org/>).

Thiên tai, hiện tượng thời tiết cực đoan: Tác động của thiên tai và biến đổi khí hậu (BĐKH) đã trở thành vấn đề toàn cầu. Nhìn lại năm 2016 – 2017, thiên tai (bão, hạn mặn, lũ lụt, xói lở bờ biển, ...) đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến con người và sản xuất ven biển (như khai thác thủy sản và NTTS). Vấn đề đang được quan tâm hiện nay là sự phát triển “nóng” của quá trình đô thị hóa vùng ven biển và tác động biến đổi khí hậu (như gia tăng tần suất, cường độ bão, sự nâng cao của mực nước biển, sự nóng lên khí quyển và đại dương, hiện tượng a-xít hóa đại dương, ...) đã làm cho sinh cảnh, môi trường ven biển thay đổi nhanh, cá có xu hướng di chuyển từ vùng nước nông, ven bờ ra vùng nước sâu, xa bờ; từ vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới lên vùng cận cực và cực của trái đất; dẫn đến ngư trường và phân bố nguồn lợi hải sản thay đổi, năng suất đánh bắt hải sản ở vùng biển ven bờ nhiệt đới giảm rõ rệt (<https://doi.org/10.1007/978>, 2017).

Các ngư trường xa bờ (vùng nước biển có độ sâu > 50m), được đánh giá là vùng có tiềm năng đối với nghề cá. Nghị định số 67/2014/NĐ-CP của Chính phủ về một số chính sách phát triển thủy sản đã xác định tái cơ cấu và mở rộng, phát triển nghề cá ra vùng nước xa bờ, nhằm giảm áp lực khai thác các ngư trường truyền thống, tìm kiếm ngư trường mới, nâng cao hiệu quả nghề cá. Tuy nhiên, sau 5 năm triển khai Nghị định số 67 nói trên, nghề cá của nhiều địa phương (như tỉnh Kiên Giang, Khánh Hòa, Bình Định,...) cho thấy, tàu cá khai thác xa bờ cho hiệu quả thấp, phải nằm bờ, nhiều chủ tàu rơi vào cảnh thua lỗ, nợ nần và không có khả năng hoàn nợ vốn vay cho ngân hàng. Nguyên nhân là do ngư trường rộng lớn và thay đổi nhanh theo mùa vụ (nhất là các đàn cá nổi di cư), thời tiết biến đổi, chi phí nhiên liệu cao để tàu tìm kiếm ngư trường, nhưng giá bán hải sản và thị trường tiêu thụ bấp bênh,... (Mai Công Nhuận và cs., 2015; Viện nghiên cứu hải sản, 2015; Viện nghiên cứu hải sản, 2018).

Nghề LVKHAS ở nước ta là nghề truyền thống và có lịch sử từ khá lâu (vào thập niên 50, 60 của thế kỷ XX), phát triển khá nhanh về số lượng tàu thuyền, công suất máy tàu, công suất nguồn sáng, kích thước ngư cụ cũng như công nghệ khai thác trong khoảng 10 năm gần đây; nhưng hoạt động khai thác lại tập trung chủ yếu ở các ngư trường truyền thống, dẫn đến gia tăng áp lực suy giảm nguồn lợi thủy sản vùng ven bờ và năng suất khai thác ngày càng thấp. Đồng thời, xu hướng cạnh tranh nhau về công suất nguồn sáng và chủng loại đèn phát sáng. Mục đích của ngư dân khi tăng công suất nguồn sáng nhằm tăng năng suất khai thác, nhưng việc tăng công suất nguồn sáng cũng không tăng hiệu quả khai thác, mà làm tăng chi phí nhiên liệu chạy máy

phát điện và gây ra tác động xấu đến các đời sống thủy sinh (ngư dân chưa thể xác định được hiệu quả các loại nguồn sáng, mức công suất phát sáng phù hợp với máy phát điện, kích thước lưới, kích thước tàu thuyền,...).

Các lợi thế

Ngoài các vấn đề chung đối với nghề cá như trình bày trên, nghề LVKHAS tại tỉnh Khánh Hòa cũng có những lợi thế riêng:

Thềm lục địa biển của tỉnh Khánh Hòa và các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ (từ Đà Nẵng đến Bình Thuận) có địa hình khá dốc, chiều ngang khá hẹp; dẫn đến khối nước biển khơi với độ sâu lớn áp sát bờ, thu hút các đàn cá nổi (như cá thu, ngừ,...) di chuyển vào gần bờ hơn các tỉnh khác.

Địa hình đáy biển gồ ghề, có nhiều rạn đá ngầm, rạn san hô quanh đảo,... tạo ra nhiều vũng vịnh nước sâu (như vịnh Vân Phong, vịnh Nha Trang, vịnh Cam Ranh,...). Đó cũng là lợi thế cho phát triển cơ sở hạ tầng nghề cá xa bờ. Đồng thời, đó cũng là rào cản tự nhiên đối với các hoạt động đánh bắt cá đáy và gần đáy (như hoạt động của nghề lưới giã, cào đáy).

Tỷ lệ cá nổi (gồm cá nổi ven bờ, cá nổi di cư) so với cá đáy và gần đáy tại ngư trường ven bờ các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ (trong đó có tỉnh Khánh Hòa) được ước tính: Cá nổi chiếm 55 – 60% tổng trữ lượng, cá đáy và gần đáy chỉ chiếm 40 – 45% tổng trữ lượng (Mai Công Nhuận và cs, 2015). Đây cũng là lợi thế cho phát triển nghề khai thác cá nổi LVKHAS.

Từ một số phân tích nói trên và tiếp tục kế thừa các nghiên cứu trên tàu LVKHAS tại tỉnh Khánh Hòa, được sự đồng ý của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Trường Đại học Nha Trang, nghiên cứu sinh đã thực hiện đề tài luận án tiến sĩ: “*Giải pháp nâng cao hiệu quả khai thác nghề lưới vây kết hợp ánh sáng tại tỉnh Khánh Hòa*”.

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục tiêu chung

Xây dựng được các giải pháp có cơ sở khoa học và thực tiễn để nâng cao hiệu quả khai thác nghề LVKHAS, nhằm hoàn thiện hệ thống lưới vây và chiếu sáng trên tàu LVKHAS tại tỉnh Khánh Hòa.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Đánh giá được thực trạng nghề LVKHAS ở tỉnh Khánh Hòa. Từ đó, phân tích đánh giá những ảnh hưởng của cấu trúc ngư cụ, hệ thống nguồn sáng trên tàu đến hiệu quả khai thác.

- Hoàn thiện được về cấu trúc lưới vây để đánh bắt có hiệu quả, đối tượng chính là cá Ngừ vằn - *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758).

- Hoàn thiện hệ thống chiếu sáng nhằm tiết kiệm nhiên liệu, nâng cao hiệu quả khai thác.

3. Đối tượng nghiên cứu

Nghề LVKHAS ở tỉnh Khánh Hòa, tập trung vào đội tàu thuyền có chiều dài > 15m, công suất máy > 90CV trở lên, có sử dụng nguồn sáng nhân tạo và hoạt động đánh bắt trong năm ở các vùng nước xa bờ theo quy định của Nhà nước.

4. Phạm vi nghiên cứu:

- Nghiên cứu về cấu trúc ngư cụ của nghề LVKHAS.
- Nghiên cứu sử dụng đèn LED thay thế đèn truyền thống.
- Nghiên cứu một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đèn LED trong nghề lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng của tỉnh Khánh Hòa, với đối tượng chính là cá Ngừ vằn - *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758).

- Thời gian thực hiện: từ năm 2016 đến 2022.

- Địa điểm nghiên cứu: tàu LVKHAS của tỉnh Khánh Hòa hoạt động trên ngư trường rộng lớn thuộc nhiều tỉnh thành, nên chúng tôi chỉ tập trung thu thập dữ liệu ở vùng nước thuộc các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ.

5. Nội dung nghiên cứu

5.1. Điều tra thực trạng nghề LVKHAS tỉnh Khánh Hòa và một số tỉnh lân cận

Thực trạng tàu thuyền, trang thiết bị

Thực trạng sử dụng nguồn sáng trên tàu

5.2. Phân tích sự ảnh hưởng của một số yếu tố nguồn sáng và cấu trúc ngư cụ đến hiệu quả khai thác của nghề vây

Phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố nguồn sáng đến hiệu quả khai thác của nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa

Phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố ngư cụ đến hiệu quả khai thác của nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa

5.3. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng trong nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa

Ứng dụng đèn LED thay thế đèn truyền thống nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng và tiết kiệm chi phí

Cải tiến vàng lưới vây nhằm tăng hiệu quả khai thác

5.4. Đánh bắt thử nghiệm trên biển

- Theo dõi đánh bắt thử nghiệm trên biển để hoàn thiện về cấu trúc ngư cụ
- Theo dõi đánh bắt thử nghiệm trên biển để hoàn thiện về hệ thống chiếu sáng

6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

6.1. Ý nghĩa khoa học

- Bổ sung nguồn dữ liệu về thực trạng hoạt động khai thác của nghề LVKHAS của tỉnh Khánh Hòa.
- Bổ sung dữ liệu và đánh giá khả năng ứng dụng đèn LED cho nghề LVKHAS của tỉnh Khánh Hòa.

6.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Kết quả của luận án góp phần giúp cơ quan quản lý nghề cá tỉnh Khánh Hòa giải quyết được một số vấn đề đang đặt ra trong thực tiễn, có cơ sở khoa học và thực tiễn để hoạch định phát triển nghề LVKHAS, nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm áp lực khai thác nguồn lợi thủy sản vùng ven bờ nước ta.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, nguồn lợi thủy sản của tỉnh Khánh Hòa

1.1.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội tỉnh Khánh Hòa

Vị trí địa lý

Khánh Hòa là một tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ Việt Nam, phía Bắc giáp tỉnh Phú Yên, điểm cực bắc 12° 52'15" vĩ độ Bắc; phía Nam giáp tỉnh Ninh Thuận, điểm cực nam 11° 42' 50" vĩ độ Bắc; phía Tây giáp tỉnh Đắk Lắk, Lâm Đồng, điểm cực tây: 108° 40'33" kinh độ Đông; phía Đông giáp Biển Đông, điểm cực đông: 109° 27'55" kinh độ Đông; tại mũi Hòn Đồi trên bán đảo Hòn Gốm, huyện Vạn Ninh, cũng chính là điểm cực đông trên đất liền của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

Khánh Hòa hiện nay bao gồm 2 thành phố trực thuộc tỉnh (Nha Trang và Cam Ranh), 1 thị xã (Ninh Hòa) và 6 huyện (Vạn Ninh, Diên Khánh, Khánh Vĩnh, Khánh Sơn, Cam Lâm và huyện đảo Trường Sa) với tổng diện tích 5.197km². Bờ biển dài 385km với các vịnh, đầm lớn (vịnh Vân Phong, Nha Trang, Cam Ranh, Hòn Khói, đầm Nha Phu, Thủy Triều, Đại Lãnh), hơn 200 đảo và quần đảo; trong đó, có huyện đảo Trường Sa, nơi có vị thế địa chính trị, kinh tế, an ninh quốc phòng trọng yếu của nước ta (<https://www.khanhhoa.gov.vn>, 8/2022).

Khánh Hòa nằm ở vị trí thuận tiện về giao thông đường bộ, đường sắt, đường biển và đường hàng không. Việc giao lưu kinh tế, văn hóa giữa Khánh Hòa và các tỉnh thuận lợi nhờ đường sắt và Quốc lộ 1A xuyên suốt chiều dài của tỉnh.

Khí hậu

Khánh Hòa nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới, mang tính chất của khí hậu đại dương. Thường chỉ có 2 mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa nắng. Mùa mưa ngắn, từ khoảng giữa tháng 9 đến giữa tháng 12 dương lịch; mưa tập trung vào tháng 10 và tháng 11, lượng mưa thường chiếm trên 50% lượng mưa trong năm. Những tháng còn lại là mùa nắng, trung bình hàng năm có tới 2.600 giờ nắng. Nhiệt độ trung bình hàng năm của Khánh Hòa cao khoảng 26,7 °C (<https://www.khanhhoa.gov.vn>, 8/2022).

Bão thường xuất hiện ở vùng biển Khánh Hòa vào các tháng 9 - 12. Nhiều khả năng nhất vào tháng 10 - 11. Mùa bão trùng vào mùa mưa nên thường kèm theo mưa lớn gây thiệt hại cho các hoạt động kinh tế biển. Tuy vậy, có năm không có bão, có năm gặp 2 - 3 cơn bão. Nói chung, Khánh Hòa là vùng ít gió bão, tần số bão đổ bộ vào Khánh Hòa thấp chỉ có khoảng 0,82 cơn bão/năm so với 3,74 cơn bão/năm đổ bộ vào bờ biển Việt Nam.

Địa hình, thủy văn và nguồn lợi hải sản

Đa số diện tích Khánh Hòa là núi đồi, miền đồng bằng rất hẹp, chỉ khoảng 400 km², chiếm chưa đến 1/10 diện tích toàn tỉnh. Miền đồng bằng bị chia cắt mạnh bởi những dãy núi chạy ra biển tạo thành nhiều đèo (như đèo Cả, đèo Cổ Mã, đèo Chín Cụm, đèo Bánh Ít, đèo Rọ Tượng, đèo Rù Rì) (<https://www.khanhhoa.gov.vn>, 8/2022).

Sông ngòi ở Khánh Hòa ngắn và dốc, cả tỉnh có khoảng 40 con sông dài từ 10 km trở lên. Hầu hết, các con sông đều bắt nguồn tại vùng núi phía Tây trong tỉnh và chảy ra biển Đông. Dọc bờ biển, cứ khoảng 5–7 km có một cửa sông. Những con sông lớn là sông Tô Hạp (bắt nguồn từ dãy núi phía Tây của huyện Khánh Sơn, chảy qua các xã Sơn Trung, Sơn Bình, Sơn Hiệp, Sơn Lâm, Thành Sơn rồi chảy về phía Ninh Thuận), sông Cái (bắt nguồn từ hòn Gia Lê cao 1.812m, có độ dài 79 km, chảy qua Khánh Vĩnh, Diên Khánh, Nha Trang rồi đổ ra biển qua Cửa Bé và Cửa Lớn, và sông Dinh (bắt nguồn từ vùng núi Chư H'Mur, đỉnh cao 2.051m, có tổng diện tích lưu vực 985 km², chảy qua thị xã Ninh Hòa và đổ ra đầm Nha Phu (<https://www.khanhhoa.gov.vn>, 8/2022)).

Thềm lục địa biển tỉnh Khánh Hòa rất hẹp, đường đẳng sâu 50m cách bờ 2 - 30km, trung bình 8km, so với trung bình cả nước 120km. Địa hình vùng thềm lục địa biển khá dốc, gồ ghề và bị chia cắt mạnh bởi các đảo. Điều đó cho thấy, địa hình vùng thềm lục địa biển là sự tiếp nối của cấu trúc địa hình trên đất liền. Các nhánh núi Trường Sơn đâm ra biển trong quá khứ địa chất như dãy Phước Hà Sơn, núi Hòn Khô, dãy Hoàng Ngưu không chỉ dừng lại ở bờ biển để tạo thành các mũi Hòn Thị, mũi Khe Gà (Con Rùa), mũi Đông Ba... mà còn tiếp tục phát triển rất xa về phía biển mà ngày nay đã bị nước biển phủ kín. Vì vậy, dưới đáy biển phần thềm lục địa cũng có những dãy núi ngầm mà các đỉnh cao của nó nhô lên khỏi mặt nước hình thành các hòn đảo như hòn Tre, hòn Miếu, hòn Mun, ... Ngoài các đảo đá ven bờ, Khánh Hòa còn có các đảo san hô ở huyện đảo Trường Sa. Quần đảo Trường Sa nằm ở phía Nam biển Đông, cách Cam Ranh 250 hải lý (khoảng 450km). Quần đảo có trên 100 đảo bãi cạn, bãi ngầm rải rác trên diện tích 160 - 180 ngàn km², trong đó có từ 23 đến 25 đảo, bãi cạn nổi thường xuyên, với tổng diện tích 10km². Đảo lớn nhất trong quần đảo Trường Sa là Ba Bình chỉ rộng 0,65km². Bãi lớn nhất là bãi Thuyền Chài, dài 30km; rộng 5km (ngập nước khi triều lên). Địa hình trên bề mặt các đảo rất đơn giản, chỉ là những mồm đá, vách đá vôi san hô, cao vài ba mét. Đất trên các đảo là đất đá vôi bị phong hóa, kết

hợp với các thành phần hữu cơ - phân chim, xác sinh vật biển, cây cỏ

Vùng ven biển, hải đảo tỉnh Khánh Hòa có các hệ sinh thái đặc trưng của vùng biển nhiệt đới. Đó là hệ sinh thái đất ngập nước, rạn san hô, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, hệ sinh thái cửa sông, hệ sinh thái đảo biển, hệ sinh thái bãi cát ven bờ. Đặc biệt, khu vực Hòn Mun của vịnh Nha Trang có đa dạng sinh học cao nhất với 350 loài rạn san hô, chiếm 40% tổng số thành phần loài san hô trên thế giới .

Đặc điểm kinh tế xã hội

Dân số Khánh Hòa (Kết quả sơ bộ Tổng điều tra dân số của tỉnh vào thời điểm 0 giờ ngày 01/4/2019) là 1.231.107 người với 32 dân tộc đang sinh sống (<https://www.khanhhoa.gov.vn>, 8/2022)..

Năm 2015, toàn tỉnh Khánh Hòa có 690,4 nghìn lao động chiếm 57,3% tổng dân số toàn tỉnh, trong đó lao động nam chiếm 49,3%, nữ chiếm 50,7%, thành thị chiếm 44,9% và nông thôn chiếm 55,1%. Bình quân giai đoạn 2009-2015 lao động toàn tỉnh tăng 2,76%/năm, trong đó lao động nam có mức tăng cao nhất đạt 3,27%/năm, trong khi đó lao động nữ tăng 2,19%/năm; lao động khu vực nông thôn có xu hướng giảm nhanh đạt 1,88%/năm, trong khi đó lao động khu vực thành thị lại có xu hướng tăng rất nhanh đạt 4,00%/năm, tăng 2,12 lần so với mức tăng của lao động nông thôn. Với mức tăng này, áp lực giải quyết việc làm cho lao động khu vực thành thị là rất lớn (Sở NN&PTNT tỉnh Khánh Hòa (2017).

Vấn đề việc làm và giải quyết công ăn việc làm cho lao động trên địa bàn tỉnh luôn được các ngành các cấp quan tâm và bước đầu đã có những chuyển biến tích cực. Bình quân giai đoạn 2009-2015 số lao động được tạo việc làm thêm chỉ tăng có 1,09% là thấp so với tổng số lao động hiện có của tỉnh, nguyên nhân của tình trạng trên chủ yếu do chất lượng lao động của tỉnh vẫn còn thấp. Năm 2015 toàn tỉnh đã tạo được việc làm thêm mới cho khoảng 27.280 lao động, chiếm 3,93% tổng số lao động toàn tỉnh, tỷ lệ lao động chưa qua đào tạo chiếm tỷ trọng khá cao 53,5% tổng số lao động toàn tỉnh và lực lượng thất nghiệp cũng nằm chủ yếu trong nhóm này. Đây cũng là thực trạng không riêng của tỉnh Khánh Hòa mà còn chung cho các tỉnh trên cả nước.

Theo thống kê của các địa phương và Sở NN&PTNT, tính đến năm 2015 lao động thủy sản toàn tỉnh đạt 82.988 người chiếm gần 10% tổng lao động toàn tỉnh, tăng gấp 1,11 lần so với năm 2009. Lao động tỉnh Khánh Hòa có xu hướng tăng nhẹ trong giai đoạn 2009-2015, bình quân lao động thủy sản toàn tỉnh tăng 1,17%/năm. Nhìn chung

chất lượng lao động ngành thủy sản tỉnh Khánh Hòa vẫn còn thấp, tỷ lệ lao động chưa qua đào tạo vẫn còn chiếm tỷ trọng rất cao 92,22%, đã đào tạo nhưng chưa có chứng chỉ chiếm 1,86%, sơ cấp nghề chiếm 3,64%, Trung cấp nghề/chuyên nghiệp chiếm 1,73%, Cử nhân cao đẳng/cao đẳng nghề chiếm 0,33% và cuối cùng trình độ đại học trở lên chiếm 0,22% tổng số lao động thủy sản toàn tỉnh (Sở NN&PTNT tỉnh Khánh Hòa (2017).

Theo báo cáo về “Tình hình KTXH tỉnh Khánh Hòa năm 2021” (<https://www.khanhhoa.gov.vn>, 12/2021): Do tác động của dịch bệnh COVID – 19, tổng sản phẩm trên địa bàn tỉnh (theo giá so sánh 2010) năm 2021 ước được 44.525,07 tỷ đồng, giảm 5,58% so năm 2020. Trong đó, khu vực dịch vụ giảm 10,81%, làm giảm 5,06 điểm phần trăm; khu vực công nghiệp và xây dựng giảm 2,49%, làm giảm 0,78 điểm phần trăm; thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản phẩm giảm 1,82%, làm giảm 0,2 điểm phần trăm; riêng khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản tăng 4,27%, đóng góp tăng 0,46 điểm phần trăm.

Tính chung cả năm 2021, tổng sản lượng thủy sản ước được 111.400,18 tấn, giảm 0,37% so năm 2020: Cá được 94.450,24 tấn, giảm 0,2%; tôm 5.170,22 tấn, giảm 0,24%; thủy sản khác 11.779,72 tấn, giảm 1,77%. Trong tổng sản lượng thủy sản năm 2021, sản lượng thủy sản khai thác được 95.993,96 tấn, giảm 0,15% so năm 2020 (cá được 86.693,44 tấn, tăng 0,11%; tôm 1.066,22 tấn, giảm 3,38%; thủy sản khác 8.234,3 tấn, giảm 2,39%);

Đánh giá chung về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội

Một số điều kiện tự nhiên như vị trí địa lý, đường bờ biển dài; nhiều vũng vịnh, đầm tương đối sâu và được che chắn sóng, gió; nhiều đảo và hải đảo; địa hình thềm lục địa biển đa dạng, dốc, gồ ghề, hệ sinh thái rạn san hô với mức đa dạng sinh học, ... là lợi thế so sánh quan trọng của tỉnh Khánh Hòa phát triển nghề cá nổi nói chung và nghề LVKHAS nói riêng.

Đặc biệt, 3 vịnh lớn (Vân Phong, Nha Trang và Cam Ranh) có nhiều lợi thế để phát triển kinh tế biển tổng hợp, đa ngành, trong đó có cơ sở hạ tầng kỹ thuật và dịch vụ nghề cá.

Huyện đảo Trường Sa (là đơn vị hành chính thuộc tỉnh Khánh Hòa) không những có vị trí địa chính trị, an ninh quốc phòng, mà còn là nơi neo đậu, cứu nạn, tránh trú bão và cung cấp dịch vụ cho ngư dân đánh bắt xa bờ.

Thách thức về điều kiện tự nhiên đối với ngư dân hiện nay là thiên tai, bão tố trên

biển, trong khi cơ sở hạ tầng phòng chống bão tố vẫn còn hạn chế (trang thiết bị, nơi tránh trú,...). Suy giảm đa dạng sinh học tại các hệ sinh thái biển ven bờ và đảo (như rạn san hô, thảm cỏ biển và thảm thực vật ngập mặn).

Nền kinh tế tuy đạt tốc độ tăng trưởng khá nhưng chất lượng tăng trưởng chưa cao, chưa phát huy hết lợi thế cạnh tranh của tỉnh. Chưa có sản phẩm và doanh nghiệp mạnh mang thương hiệu Việt Nam; vẫn còn nhiều doanh nghiệp có quy mô vốn nhỏ, việc sử dụng công nghệ cao, hiện đại còn hạn chế, nhất là khu vực nông nghiệp, nông thôn. Thu hút đầu tư phát triển các khu công nghiệp diễn ra chậm, sức cạnh tranh còn yếu.

Kết cấu hạ tầng tuy được cải thiện đáng kể, nhưng các dịch vụ còn yếu và chưa hiện đại, thiếu đồng bộ, đặc biệt hạ tầng các khu vực kinh tế trọng điểm, như Khu kinh tế Vân Phong, một số khu công nghiệp... chưa hấp dẫn đối với các nhà đầu tư trong và ngoài nước. Hạ tầng vùng nông thôn miền núi, ven biển vẫn còn chưa được đầu tư tốt, chưa tạo được môi trường thuận lợi, hấp dẫn để huy động vốn đầu tư phát triển. Chất lượng nguồn nhân lực còn thấp, chưa đáp ứng kịp thời yêu cầu phát triển kinh tế-xã hội ngày càng cao và hội nhập quốc tế trong tình hình mới; thiếu đội ngũ cán bộ khoa học-kỹ thuật, đặc biệt trong các ngành mũi nhọn, thế mạnh, khu vực nông thôn.

Khoảng cách thu nhập và hưởng thụ văn hóa giữa người giàu với người nghèo, giữa thành thị, đồng bằng với miền núi trên địa bàn tỉnh còn khá lớn, đặc biệt là mức thu nhập bình quân của đồng bào dân tộc thiểu số còn rất thấp.

1.1.2. Tiềm năng về nguồn lợi thủy sản, ngư trường và mùa vụ khai thác

1.1.2.1. Nguồn lợi thủy sản

Trữ lượng hải sản thuộc vùng biển Khánh Hòa ước khoảng 150 nghìn tấn, trong đó chủ yếu là cá nổi chiếm khoảng 70%. Khả năng cho phép khai thác khoảng 70.000 - 80.000 tấn/năm. Ngoài các hải sản như cá, mực, tôm, nhuyễn thể, ... Khánh Hòa còn khai thác khoảng 2.000 kg yến sào/năm. Khánh Hòa cùng với Phú Yên và Bình Định là những tỉnh có nghề khai thác cá Ngừ phát triển (lưới vây, câu, lưới rê,...) (Sở NN&PTNT tỉnh Khánh Hòa (2017)).

Các nhóm hải sản khai thác chính ở Khánh Hòa là cá Cơm chiếm 23% tổng sản lượng và 15% giá trị, cá ngừ nhỏ chiếm 21% tổng sản lượng và 39% giá trị (Viện nghiên cứu Hải sản, 2015).

Về đa dạng sinh học: Đã phát hiện 350 loài san hô, chiếm 40% tổng số loài san hô trên thế giới và khoảng 400 loài cá rạn san hô (Viện nghiên cứu Hải sản, 2015).

1.1.2.2. Ngư trường, mùa vụ khai thác thủy sản

Ngư trường ven bờ

Trong tỉnh: các vịnh Vân Phong, Nha Trang, Cam Ranh, Đầm Nha Phu có độ sâu < 50m. Ngoài tỉnh: Từ cửa của các vũng/vịnh ven biển vươn ra vùng nước sâu 50 - 100m của các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ (cách bờ khoảng 3 – 10 hải lý ở các tỉnh Khánh Hòa – Phú Yên, khoảng 10 – 30 hải lý ở các tỉnh Quảng Ngãi – TP. Đà Nẵng và khoảng 15 – 80 hải lý ở các tỉnh Ninh Thuận – Bình Thuận).

Ngư trường vùng khơi

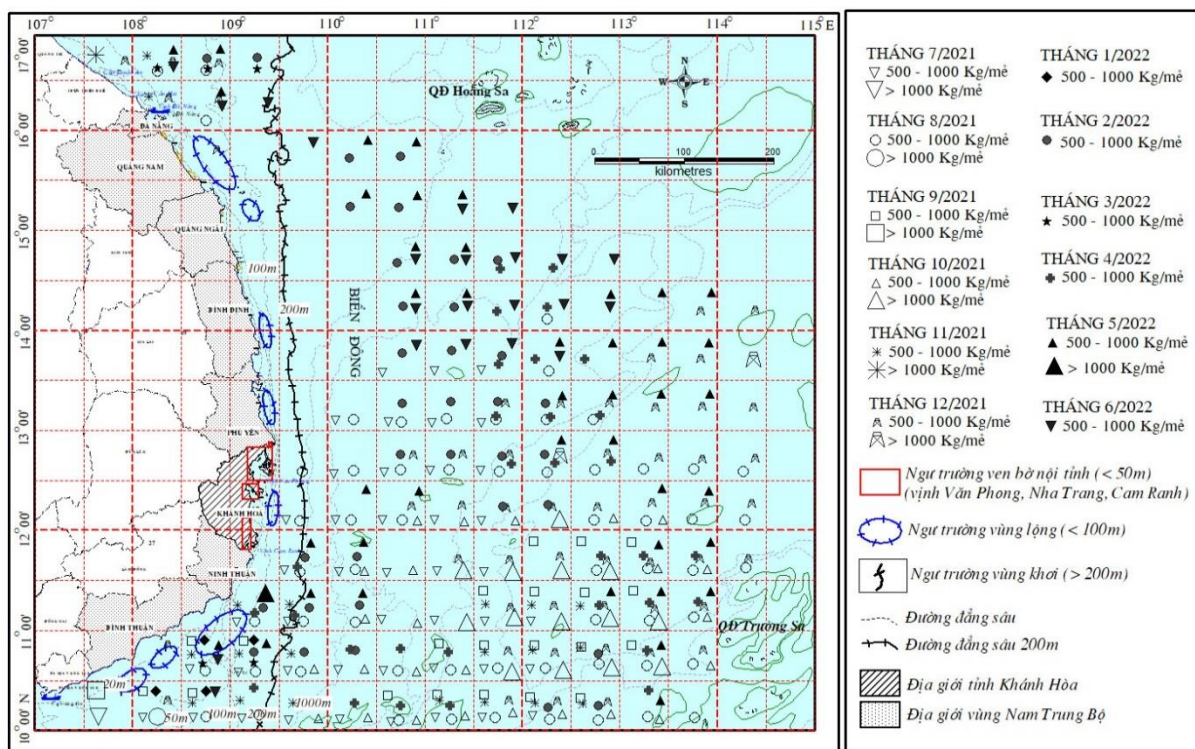
Theo mùa vụ cá Nam, cá Bắc, tàu thuyền đánh bắt xa bờ của tỉnh Khánh Hòa đã vươn xa ra các vùng biển khơi (độ sâu > 200m) thuộc vùng Nam Trung Bộ, vùng giữa biển Đông, quần đảo Trường Sa và Hoàng Sa, vùng biển Đông Nam Bộ, ... (Hình 1.1).

Mùa vụ khai thác

Nói chung, mùa vụ khai thác thủy sản, gồm có 02 vụ chính là vụ cá Nam (tháng 4 - 10) và vụ cá Bắc (tháng 11 - 3 năm sau). Để đảm bảo cho tàu thuyền hoạt động khai thác quanh năm, cần bố trí kiêm nghề. Trong đó, mùa khai thác chính cho một số loại nghề như sau:

Nghề lưới vây: Loại hình đánh bắt các đàn cá nổi. Đối tượng đánh bắt chính là cá nổi như cá Ngừ vằn (*Katsuwonus pelamis*), cá Bạc má (*Rastrelliger kanagurta*), một số loài trong họ cá Trích (*Clupeidae*) và họ cá Nục (*Carangidae*) như cá Nục sò, Nục đỏ, cá Ngân, cá Chỉ Vàng; ... Nghề lưới vây kết hợp ánh sáng có mùa vụ chính từ tháng 7 - 11, mùa vụ phụ từ tháng 12 - 6 năm sau. Nghề lưới vây ngày có mùa vụ chính từ tháng 4 - 10, mùa vụ phụ từ tháng 11 - 3 năm sau.

Vùng biển khơi Nam Trung Bộ và vùng giữa biển Đông là ngư trường khai thác chủ yếu cá Ngừ của nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa. Mùa vụ khai thác cá Ngừ vây vàng, cá Ngừ mắt to từ tháng 12 - 6 năm sau. Mùa vụ khai thác cá Ngừ vằn là quanh năm (Sở NN&PTNT tỉnh Khánh Hòa, 2017).



Hình 1.1: Vùng đánh bắt chủ yếu của ngư dân Khánh Hòa làm nghề lưới vây
Về lượng khai thác

Toàn tỉnh hiện có 9.791 tàu cá, trong đó tàu có chiều dài từ 15 mét trở lên là 814 tàu. Sản lượng thủy sản khai thác bình quân hàng năm đạt 97.000 tấn.

Lao động thủy sản toàn tỉnh khoảng 83.000 người, trong đó lao động trực tiếp trong ngành khai thác thủy sản khoảng 33.000 người; nuôi trồng thủy sản 28.300 người và dịch vụ, chế biến thủy sản là 21.600 người (Chi cục thủy sản Khánh Hòa, 2020; Niên giám thống kê Khánh Hòa, 2016).

Về cơ sở dịch vụ hậu cần nghề cá

Trên địa bàn tỉnh có 04 cảng cá, gồm có: Hòn Rớ, Vĩnh Lương, Đá Bạc, Đại Lãnh và 01 khu neo đậu tránh trú bão Ninh Hải đã được đầu tư xây dựng đưa vào sử dụng. Trong đó một số cảng cá vừa là khu neo đậu tránh trú bão vừa là nơi xuất cá như (Chi cục thủy sản Khánh Hòa, 2020):

- Cảng cá Hòn Rớ với 25.000 lượt tàu/năm/ tổng sản lượng thủy sản qua cảng 20.000 tấn/năm.
- Cảng cá Đá Bạc với 12.000 lượt tàu/năm/ tổng sản lượng thủy sản qua cảng 15.000 tấn/năm.
- Cảng cá Vĩnh Lương với 8.000 lượt tàu/năm/ tổng sản lượng thủy sản qua cảng 14.000 tấn/năm.
- Cảng cá Đại Lãnh với 6.000 lượt tàu/năm/ tổng sản lượng thủy sản qua cảng 13.000 tấn/năm.

Bảng 1.1: Một số nghề hoạt động khai thác cá ngừ tại Khánh Hòa

Nhóm chiều dài lớn nhất của tàu cá (m)	Thông tin tàu cá theo nghề (tàu)			
	Câu vàng	Câu tay	Lưới vây	Lưới rê
6 - 12				
12 – 15		69	1	38
15 – 24		254	21	115
>24		3	2	
Tổng số		317	24	153

(Nguồn: Chi cục thủy sản Khánh Hòa, 2020).

Bảng 1.2: Bảng sản lượng theo loài của các nghề khai thác

Nghề khai thác	Thông tin sản lượng theo nghề (tấn)					
	Mắt to	Vây vàng	Sọc dưa	Cá kiểng	Cá cờ	Loài khác
Câu vàng						
Câu tay	92	1633		50	60	727
Lưới vây	3	43	1672			729
Lưới rê	19	48	3275	177	962	3297
Tổng cộng (tấn)	114	1724	4947	227	1022	4753

(Nguồn: Chi cục thủy sản Khánh Hòa, 2020).

Về cơ sở chế biến, thu mua cá ngừ tại địa phương

Toàn tỉnh có 44 DN tham gia xuất khẩu thủy sản được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cấp chứng nhận đạt tiêu chuẩn ngành, trong đó có nhiều DN lớn như: Công ty TNHH Hải Vương, Công ty CBXK F17, Công ty TNHH Hải Long, Công ty TNHH Thịnh Hưng, Công ty TNHH Tín Thịnh...

Các sản phẩm thủy sản xuất khẩu của Khánh Hòa có mặt trên 64 thị trường trên thế giới, kim ngạch xuất khẩu thủy sản tăng đều trong nhiều năm liền, đóng góp hơn 60% giá trị xuất khẩu của ngành nông nghiệp (Chi cục thủy sản Khánh Hòa, 2020).

Nhận xét chung

Được sự quan tâm, triển khai tích cực và quyết liệt để thực hiện thí điểm đề án mô hình chuỗi liên kết của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tổng cục Thủy sản và UBND tỉnh; Sự phối hợp chặt chẽ giữa các cơ quan quản lý nhà nước về thủy sản như: Chi cục Thủy sản, Trung tâm Quản lý khai thác các công trình thủy sản.

Đã tổ chức được 03 Mô hình Chuỗi liên kết khai thác, thu mua, chế biến, tiêu thụ cá ngừ trên địa bàn tỉnh đi vào hoạt động ổn định.

Các doanh nghiệp chế biến và xuất khẩu thủy sản chủ động, ủng hộ xây dựng mô hình chuỗi liên kết, các chủ tàu nhiệt tình tham gia, đồng ý các thỏa thuận cam kết giữa chủ tàu và doanh nghiệp.

- Tạo được sự đoàn kết, gắn bó giữa các tàu tham gia mô hình chuỗi và liên kết giữa ngư dân và doanh nghiệp, hài hòa lợi ích giữa 2 bên; Giúp ngư dân có đầu ra tiêu thụ ổn định và giá cả được nâng lên.

Cơ quan quản lý thuận lợi trong công tác xác nhận và chứng nhận nguồn gốc thủy sản khai thác.

Kinh phí thực hiện: sử dụng ngân sách tỉnh để triển khai thực hiện.

Về nhân lực thực hiện: Cán bộ chi cục kiêm nhiệm để triển khai thực hiện.

1.2. Tổng quan về các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước

1.2.1. Các công trình nghiên cứu ngoài nước

1.2.1.1. Nghiên cứu về sử dụng nguồn sáng trong nghề lưới vây kết hợp ánh sáng

a) Các nghiên cứu về mối quan hệ giữa nguồn sáng đến tập tính của các loài thủy sản trong nghề lưới vây kết hợp ánh sáng

Hiểu biết về tập tính của cá và thủy sinh (nhất là các đối tượng khai thác có giá trị thương mại) đối với ánh sáng có ý nghĩa quan trọng trong nghề cá. Từ khoảng nghìn năm trước đây, con người đã nhận biết và sử dụng ánh sáng nhân tạo để thu hút sự tập trung cá, nhằm nâng cao hiệu quả đánh bắt. Cho đến nay, mặc dù con người vẫn còn có nhiều lý giải khác nhau về phương thức và lý do tại sao cá bị thu hút hoặc bị xua đuổi bởi ánh sáng nhân tạo; nhưng các nhà khoa học nghiên cứu tập tính cá và thủy sinh đối với ánh sáng nhân tạo đã nhận xét như sau (Nhiconorop, 1963; Masthawe, 1986; Nguyễn Văn Lục và Nguyễn Đình Dũng, 1991; (Bùi Văn Tùng, 2009):

Có 4 dạng phản ứng của cá đối với ánh sáng: 1) vận động tích cực tới nguồn sáng (gọi là hướng quang dương - positive phototaxis) hoặc chạy trốn khỏi nguồn sáng (gọi là tính hướng quang âm - negative phototaxis); 2) vận động không tích cực/ thờ ơ hay không vận động tới nguồn sáng (gọi là tính quang động - photokinesis); 3) tập trung lại để kết thành nhóm/ bầy với số lượng lớn (gọi là tính kết nhóm - aggregation) và 4) di chuyển theo phương thẳng đứng trong biển trong chu kỳ ngày - đêm (tính di chuyển theo ngày- đêm - vertical diurnal migration).

Ánh sáng tự nhiên tác động đến tập tính di cư thẳng đứng (chuyển động lên và xuống trong cột nước biển) của một số thủy sinh trong chu kỳ ngày – đêm. Ánh sáng nhân tạo (từ các đồng lửa, đèn hơi, đèn dầu, đèn điện, ...) có tác động nhất định đến tập tính sinh học (sinh trưởng, sinh sản, kiếm mồi, kết nhóm,...) của hầu hết các loài thủy sinh.

Màu ánh sáng (biểu thị qua chiều dài sóng ánh sáng) được tạo ra bởi các nguồn sáng nhân tạo, có tác động khá mạnh đến tập tính của sinh vật biển. Mỗi loài thủy sinh tìm kiếm, lựa chọn màu và cường độ sáng thích hợp để kết nhóm/bầy. Đây là tập tính hướng quang dương có ý nghĩa lớn trong nghề cá sử dụng ánh sáng nhân tạo.

Nguyễn Quốc Khánh (2015) đã tổng quan tài liệu về tập tính hướng quang màu của 15 loại thủy sinh. Một số loài có khả năng cảm quang với tia cực tím và hồng ngoại, nhưng đa số cá cảm quang với phổ chiều dài sóng 40 – 750 nm (phổ màu tím đến màu đỏ); một số loài sống ở vùng biển sâu ưa thích phổ chiều dài sóng 468 – 494 nm (tức là tia màu xanh lục – lam đến hồng ngoại).

Cường độ ánh sáng được tạo ra bởi các nguồn sáng nhân tạo, cũng có tác động khá mạnh đến tập tính của cá (Shigeo Hayase C.M., et al, 1983; Supongpan, S. and P. Saikliang, 1987; Sainsbury, 1996), họ cá Tròng (*Engraulidae*) ưa thích quang thông dưới nước 0,03 – 6 lux. Cá Thu Đại Tây Dương (*Scomber scombrus*) ưa thích quang thông dưới nước 2,4 – 39,5 lux. Cá Thu Đảo Thái Bình Dương (*Cololabis saira*) ưa thích quang thông dưới nước 0 – 10 lux. Mực Trung Hoa (*Loligo chinensis*) ưa thích quang thông dưới nước 1,5 – 22,5 lux. Nói chung, cá có xu hướng bơi đến nguồn sáng nhân tạo, nhưng không ưa thích vùng có cường độ ánh sáng mạnh, chúng thường đứng ở vùng bóng của tàu thuyền, nơi có cường độ sáng yếu 0,03 – 0,0034 lux.

Tập tính của cá đối với ánh sáng nhân tạo được khái quát như sau (Masthawe, 1986; Sainsbury, 1996):

Thay đổi, phụ thuộc vào yếu tố đặc trưng cho môi trường nước, như nhiệt độ, độ trong, dòng chảy, sóng... và trạng thái sinh vật học của cá, như độ chín muồi sinh dục, độ no dạ dày... Cá còn phụ thuộc vào điều kiện ngoại cảnh như ánh sáng của trăng, tiếng động, vật trôi nổi trên biển,...

Thay đổi theo mật độ tập trung của cá trong vùng chiếu sáng. Khi mật độ tập trung ít, đàn cá thường chuyển động hỗn loạn, không theo quy luật. Khi mật độ đàn cá cao, chúng thường chuyển động vòng tròn quanh nguồn sáng.

Khi thay đổi chế độ chiếu sáng đột ngột, các đàn cá thường có phản ứng tản ra xa nguồn sáng, nhiều loài cá có phản ứng bị “sốc” ánh sáng, mất phương hướng, co cụm lại (như cá cơm) hoặc nhảy lên khỏi mặt nước (cá thu đao), ...

Cùng lúc tồn tại vùng sáng có công suất như nhau, các cá thể có thể di chuyển từ vùng này sang vùng khác, nhưng số lượng tập trung ở mỗi vùng thay đổi không đáng kể.

Bật cùng lúc hai đèn có công suất khác nhau, các cá thể có xu hướng di chuyển đến nguồn sáng có công suất lớn hơn. Khi tắt đèn công suất lớn hơn, chỉ một phần nhỏ các cá thể di chuyển đến vùng sáng yếu hơn, số còn lại tản ra xa nguồn sáng.

Số lượng đàn cá tập trung quanh nguồn sáng chuyển động nhiều hơn nguồn sáng không chuyển động. Tính ổn định của đàn cá quanh nguồn sáng chuyển động phụ thuộc phương và tốc độ chuyển động của nguồn sáng.

Một số loài cá hoạt động kiếm mồi vào ban đêm, ban ngày chúng chậm chạp và ít di chuyển. Ánh sáng nhân tạo có tác dụng như một tín hiệu mồi, vì vậy, cá dễ bị hấp dẫn tới nguồn sáng hơn khi cá no.

Cá ngừ tập trung trong vùng nước ánh sáng trắng, có độ rọi từ 700 - 4.500 lux, cá trích hoạt tính mạnh ở độ rọi sáng từ 20 - 4.000 lux. Hoạt tính của chúng giảm dần khi tăng độ rọi sáng đến 65.000 lux và độ rọi sáng thích hợp nhất của chúng khoảng 100 lux.

Cá non có phản ứng mạnh và nhạy cảm với ánh sáng hơn các cá lớn tuổi. Trong mùa sinh sản các đàn cá thường có tính hướng quang giảm hoặc không có phản ứng với ánh sáng nhân tạo.

Các loài cá bị thu hút bởi đèn, cá luôn giữ một khoảng cách với nguồn sáng và ở vùng có cường độ ánh sáng nhất định. Theo đó, cường độ ánh sáng cao hơn gần nguồn sáng khiến nhiều loài cá khó tiếp cận và tập trung gần.

b) Các nghiên cứu về cách bố trí bóng đèn, công suất nguồn sáng và hiệu quả khai thác của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng

Nhiconorop (1963) đưa ra các phương pháp bố trí nguồn sáng như sau: Nguồn sáng có thể bố trí độc lập hoặc một cụm vài nguồn sáng nằm gần nhau. Nguồn sáng có thể di động, nhưng quang thông sẽ thay đổi. Có thể tác động đến tập tính cá bằng cách điều khiển kỹ thuật chiếu sáng và thay đổi chế độ làm việc của hệ thống chiếu sáng (chẳng hạn tăng quang thông, cường độ và đặc tính quang phổ của nguồn sáng).

Kawamura (1983) xác định các tiêu chuẩn nguồn sáng hợp lý cho từng nghề, đối tượng hay từng khu vực đánh bắt cụ thể, không thể xây dựng tiêu chuẩn nguồn sáng trong đánh bắt cá chung cho các loại nghề ở các khu vực biển khác nhau. Ví dụ, nghề cá thu đao Nhật Bản dùng $1 \div 2$ đèn pha có công suất $2 \div 5$ kW và dây nguồn sáng trên tàu $3,5 \div 6,0$ kW; nhưng các thông số trên hoàn toàn khác khi đánh bắt ở các vùng biển

Liên xô (cũ). Các nhà khoa học Nhật Bản cho rằng, nếu trang bị công suất nguồn sáng vượt quá 2,5 kW/tấn trọng tải của tàu, thì mức ánh sáng đó có tác dụng tiêu cực đối với sinh vật biển. Ở Na Uy, quy định phạm vi công suất nguồn sáng dùng cho đánh cá trích không quá 15 kW cho mỗi tàu.

Shigeo Hayase et al, (1983) đã đưa ra kết luận: Tăng công suất nguồn sáng có thể làm tăng hiệu quả tập trung đàn cá trên diện rộng, nhưng không có hiệu quả để giữ đàn cá quanh nguồn sáng. Khi dùng đèn chiếu sáng trên mặt nước, thay vì tăng công suất nguồn sáng, nên nâng độ cao treo đèn sẽ có hiệu quả tốt hơn. Khi đặt một đèn có công suất 3kW hoặc 5kW ở độ sâu lớn hơn 5m ở ngư trường xa bờ sẽ bảo vệ được ấu trùng của nguồn lợi thủy sản (ấu trùng này thường bắt gặp ở vùng nước mặt gần bờ). Công việc xây dựng các tiêu chuẩn nguồn sáng cho từng nghề ở từng vùng biển phải được mỗi nước tự hoàn thiện, mà không thể xây dựng một tiêu chuẩn chung về trang bị nguồn sáng cho tất cả tàu thuyền trên toàn thế giới.

c) Các nghiên cứu về màu sắc ánh sáng, hiệu quả của đèn LED trong khai thác thủy sản

Marchesana et al. (2005) cho rằng màu sắc ánh sáng có ảnh hưởng đến việc tập trung của các loài cá, cụ thể: Ánh sáng trắng thu hút các loài cá mập xám (*Mugil Cephalus*), cá tráp đầu vàng (*Sparus auratus*) và cá tráp sọc (*Lithognathus mormyrus*) nhưng không hấp dẫn loài cá chêm châu Âu (*Dicentrarchus labrax*).

Nhiconorop (1963) thí nghiệm đánh cá trích caspian bằng lưới nâng hình chớp và bơm hút kết hợp ánh sáng khẳng định rằng ánh sáng màu vàng cho sản lượng khai thác cao hơn ánh sáng màu trắng 20%, còn ánh sáng xanh lá cây cho sản lượng thấp hơn màu trắng 22%.

Hakgeun Jeong et al. (2013), nghiên cứu về sự phản ứng của vồng mực mắt mực ống *Todarodes pacificus* với đèn LED cho rằng đèn LED màu xanh rất hữu ích khi tập trung mực, còn đèn LED trắng hữu ích trong việc bắt mực và nên sử dụng đèn LED màu xanh kết hợp với đèn LED trắng để khai thác hiệu quả hơn.

Park J.A. (2015), nghiên cứu tính khả thi về hiệu quả kinh tế của đèn LED cho nghề câu mực bằng môi giả ở vùng xa bờ ở Hàn Quốc đã có kết luận: Tiêu hao nhiên liệu phục vụ chiếu sáng đèn halogen kim loại gấp 2,5 lần tàu lắp đặt đèn LED. Tàu lắp đèn halogen kim loại có lượng khí thải hàng năm gấp khoảng 2,5 lần tàu lắp đèn LED, gây hiệu ứng nhà kính khá lớn.

Susanto (2017) tiến hành đánh bắt thử nghiệm bằng nghề lưới nâng cố định tại vịnh Banten của Indonesia, khẳng định khi sử dụng đèn LED tiết kiệm trung bình 35,15% nhiên liệu sử dụng và cho sản lượng đánh bắt cá cơm cao hơn khoảng 1,3 lần

so với đèn compact. Đèn LED tiết kiệm 50% nhiên liệu so với đèn halogen kim loại, tiết kiệm 24% nhiên liệu trong nghề câu mực bằng mồi giả ở Nhật Bản. Trong nghề cá quy mô nhỏ, thay thế đèn compact bằng đèn LED giúp tiết kiệm 37,5% nhiên liệu tiêu thụ trong nghề lưới nâng cố định.

Trong kỹ thuật chiếu sáng tập trung cá, Nhật Bản là một trong những nước đi đầu ứng dụng đèn LED và mang lại hiệu quả khai thác cao, giảm chi phí nhiên liệu, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất. Các nhà khoa học Nhật Bản đã thử nghiệm thành công nguồn sáng đèn LED trên các tàu câu mực có trọng tải từ 6,6 - 19 GT ở vùng biển phía Bắc và phía Tây Nhật Bản vào những năm 2009 - 2011, tiết kiệm trung bình 46% nhiên liệu so với sử dụng đèn cao áp có cùng công suất phát sáng (159kW). Khi nguồn sáng đèn LED được đặt trong lòng nước, chi phí nhiên liệu càng giảm khoảng 22 - 30% so với các tàu có cùng công suất sử dụng đèn cao áp trên mặt nước. Kết quả thử nghiệm cho thấy, tỷ lệ tiêu thụ nhiên liệu sẽ giảm còn 0,28 lít/kWh nếu sử dụng đèn LED để khai thác (Masthawe, 1986); Mahiswara, T. W., and Baihaqi, 2013).

Các nhà khoa học Nhật Bản cũng kiểm chứng hiệu quả khai thác của tàu sử dụng đèn LED với tàu sử dụng đèn huỳnh quang thông thường trên 4 tàu câu mực xung quanh đảo Hokaido vào tháng 8 - 9/2009. Kết quả cho thấy sản lượng đánh bắt không phụ thuộc vào loại đèn mà chỉ phụ thuộc vào ngư cụ, công suất tàu thuyền, mật độ của mực ở đó và đặc biệt là tần số ánh sáng. Theo đó, tần số 24MHz đối với đèn LED và 36MHz đối với đèn huỳnh quang là cho sản lượng cao nhất (Yukiko Yamashita Y.M. and Toru Azuno (2012). Bên cạnh đó, các tác giả còn cho rằng: Đối với nghề khai thác cá nổi (cá trích, mực), các nghiên cứu cho thấy tỷ lệ sản lượng khai thác tăng tỷ lệ thuận với việc gia tăng về cường độ ánh sáng. Và thực tế đã có sự “cạnh tranh nguồn sáng” giữa các tàu khai thác dẫn đến sự gia tăng đáng kể về nguồn sáng trang bị trên tàu trong vài thập kỷ qua.

Nguyen K.Q (2019), cho rằng, trong giai đoạn gần đây, công nghệ điốt phát quang (LED) đã ngày càng được áp dụng phổ biến trong nghề cá, giúp cung cấp công suất chiếu sáng tối đa kết hợp với tiêu thụ năng lượng tối thiểu, tuổi thọ cao, hiệu quả cao, hiệu suất màu tốt hơn và giảm tác động đến môi trường so với đèn cao áp truyền thống

Ub F., Baskoro M., Riyanto M. và Mawardi W. (2019), đã thực hiện nghiên cứu so sánh hiệu quả giữa đèn điốt phát quang (LED) và đèn măng-sông trong nghề lưới nâng ở vùng biển Pasuruan. Kết quả cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về thành phần loài của cá được đánh bắt trong cả đèn LED và đèn măng-sông. Các loại đèn này không ảnh hưởng đến thành phần loài cá, nhưng có ảnh hưởng đáng kể đến lượng đánh

bắt. Đèn LED dưới nước cho sản lượng đánh bắt tốt hơn, tuy nhiên kích thước đánh bắt nhỏ hơn so với đèn măng-sông.

1.2.1.2. Các nghiên cứu về sử dụng, cải tiến trang thiết bị và ngư cụ

Ben-Yami (1994) đã nghiên cứu cải tiến 01 mẫu lưới vây phù hợp với các đối tượng cá ngừ khai thác trên vùng biển nước Anh. Ông sử dụng 02 lần thử nghiệm từ mẫu lưới mẫu của nghề lưới vây California, sau lần thử nghiệm 1, tác giả đã kiểm tra và điều chỉnh thiết kế về kích thước mắt lưới và các trang bị phụ trợ để nâng cao hiệu quả khai thác.

MacNeely (1961) phát triển cấu trúc lưới vây để tiếp tục khai thác các đối tượng là cá ngừ. Tác giả đã sử dụng đối tượng lớn nhất là cá ngừ vây vàng để tiến hành cải tiến vàng lưới theo đối tượng này. Kết quả cho thấy, chỉ khai thác hiệu quả đối với cá ngừ vây vàng, các đối tượng cá ngừ còn lại cho sản lượng giảm trong các năm thử nghiệm.

Hakgeun Jeong et al. (2013) đã tiến hành nghiên cứu mẫu lưới vây có thể đánh bắt được các loài tập trung ở các độ sâu khác nhau. Nghiên cứu chú trọng đến việc điều chỉnh độ sâu và tốc độ chìm của lưới trong quá trình khai thác. Giải pháp đưa ra là điều chỉnh số lượng và trọng lượng chì nhằm tăng tốc độ chìm của vàng lưới.

Robert B. (1986) đã nghiên cứu sử dụng máy dò cá Sonar thay cho máy dò đứng để tìm các đàn cá ở xa. Việc ứng dụng công nghệ này đã mang lại những thành quả vượt bậc trong việc hạn chế lượng nhiên liệu tiêu hao và tăng sản lượng khai thác bằng việc xác định được chi tiết đàn cá về trữ lượng, chủng loại và tốc độ bơi của đàn cá.

Chun-Woo Lee (2011) thực hiện việc tăng tốc độ chìm của vàng lưới bằng cách thay đổi kích thước mắt lưới cho các phần lưới của vàng lưới. Tiến hành sử dụng mô hình số (Numerical model) để mô phỏng tốc độ chìm của vàng lưới với 03 kích thước mắt lưới cơ bản. Kết quả nghiên cứu cho thấy vàng lưới được xây dựng với kích thước mắt lưới lớn (larger mesh panels) với đường kính chỉ lưới cho tốc độ chìm của vàng lưới nhanh hơn các yếu tố thử nghiệm khác.

Liuxiong Xu (2017) nghiên cứu về mối quan hệ của tốc độ chìm vàng lưới và sự thành công của mẻ lưới cho đàn cá ngừ Vằn (Skipjack). Bằng việc sử dụng mô hình hồi qui tuyến tính (Lm) với các thông số đầu vào là tốc độ chìm vàng lưới và sản lượng khai thác được theo từng mẻ lưới, nghiên cứu chỉ ra rằng bằng việc tăng tốc độ chìm của vàng lưới, mức độ thành công của mẻ lưới tăng từ 20% đến 66,7%.

FAO (1978a,b, 1990) đã nghiên cứu sử dụng tời để thu lưới trên tàu lưới vây công suất nhỏ nhằm tăng lực kéo và rút ngắn thời gian thu giềng rút chính.

1.2.2. Các công trình nghiên cứu trong nước

1.2.2.1. Nghiên cứu về ảnh hưởng của nguồn sáng đến nguồn lợi thủy sản trong nghề lưới vây kết hợp ánh sáng

(1) Vũ Duyên Hải (2001): “Nghiên cứu tác động của sử dụng cường độ ánh sáng mạnh đối với một số loài cá (cá com, cá trích, cá nục) và mực trong khai thác hải sản” trên tàu lưới vây, chụp mực và pha xúc đã đưa ra những kết luận:

- Chung loại bóng đèn sử dụng trên tàu cá rất đa dạng, công suất các bóng đèn từ 20 ÷ 5000 W.

- Tỷ lệ cá, mực chưa đạt chiều dài cho phép khai thác chiếm tỷ lệ cao trong sản lượng các nghề khai thác kết hợp ánh sáng.

- Quan hệ giữa công suất nguồn sáng và hiệu suất khai thác không rõ ràng.

- Tăng cường độ chiếu sáng làm thay đổi vị trí sắp xếp và hình thái võng mạc gây ra sự giảm thị lực mắt cá, mực.

- Độ rọi 198.400 lux (tại điểm cách mặt đèn pha công suất 2.000W 1,04 m; đèn 3.000W 1,25 m; đèn 5.000W 1,53 m và gấp 1,42 lần ánh sáng mạnh nhất của mặt trời tại trái đất) làm cho võng mạc mắt mực ống (*Loligo chinensis*) bị phá hủy và làm chết mực.

- Độ rọi 659.850 lux (tại điểm cách mặt đèn pha công suất 5.000 W 0,94 m và lớn hơn độ rọi của mặt trời 4,7 lần) làm thay đổi lâu dài sự phân bố tế bào thị giác của cá com thường (*Stolephorus commersonii*).

- Độ rọi 672.300 lux (tại điểm cách mặt đèn pha công suất 5.000 W 0,93 m và gấp 4,8 lần ánh sáng mặt trời) làm thay đổi lâu dài sự phân bố tế bào thị giác của cá trích xương (*S. gibbosa*).

- Độ rọi sáng lớn nhất đạt được của thí nghiệm (688.730 lux tại điểm cách mặt đèn pha 0,93 m) làm thay đổi tức thời hình thái cấu tạo võng mạc mắt các loài cá nục (*D. maruadsi*, *D. macrosoma*), cá tráo mắt to (*Selar crumenophthalmus*) khi bị chiếu sáng trong 30 phút. Sau khi chiếu sáng mắt cá trở lại bình thường và không làm chết cá.

Ngoài ra, đề tài đã khuyến nghị loại bóng đèn có công suất bóng nhỏ hơn 1.000 W/bóng sẽ mang lại hiệu suất cao.

Các tàu pha xúc hạn chế ở mức 10 kW, cấm sử dụng bóng đèn sợi đốt có công suất lớn hơn 2.000W/bóng, vị trí lắp đặt đèn pha từ 1,2 m trở lên.

(2) Nguyễn Văn Lục và Nguyễn Đình Dũng (1991) “Xác định ảnh hưởng của ánh sáng cường bức và ánh sáng đèn thủy ngân đến sự sống của một số loài cá, tôm” đã tiến hành thực nghiệm xác định ảnh hưởng của cường độ ánh sáng mạnh đến một số loài cá, nhằm làm rõ những bức xúc trong dư luận về nghề pha xúc làm nổ mắt và chết cá.

- Cá com thường (*Stolephorus commersonii*) là đối tượng khai thác chính của

nghe pha xúc và nghe lưới vây cá cơm. Khi bị chiếu sáng mạnh, đột ngột thì đàn cá lao tới nguồn sáng, nhảy vọt lên mặt nước. Cá cơm tập trung ở vùng chiếu sáng có độ rọi từ $228 \div 2.705$ lux.

- Cá trích xương (*Sardinella gibbosa*) có tính hướng quang mạnh, thường tập trung ở vùng có độ rọi sáng từ $88,4 \div 4.561$ lux.

- Cá nục sò (*Decapterus maruadsi*) là loài sống thành đàn lớn, di cư thẳng đứng và thích ánh sáng. Cá nục sò thường tập trung thành đàn dày ở các vùng có độ rọi sáng từ $346,8 \div 805$ lux.

Tuy nhiên, kết quả vẫn chưa xác định được mức cường độ ánh sáng có hại đến sự sống của cá.

(3) Đặng Văn Thi (2006) tiến hành thí nghiệm cường độ ánh sáng ở các mức công suất: 1.600W; 3.200W; 4.600W và 6.400W, kết luận:

- Năng suất khai thác biến động rất lớn và không phụ thuộc vào cường độ ánh sáng. Ở mức trang bị công suất nguồn sáng 1.600W, 3.200W, 4.600W và 6.400W, năng suất khai thác trung bình lần lượt đạt được là 499,9 kg/mẻ; 437,9 kg/mẻ; 424,3 kg/mẻ và 219,0 kg/mẻ nhưng phụ thuộc nhiều vào nguồn lợi tại chỗ, tình trạng dòng chảy, điều kiện sóng gió,...

- Cường độ ánh sáng chưa ảnh hưởng cụ thể đến thành phần sản lượng khai thác của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng.

(4) Nguyễn Như Sơn (2011), trong Luận văn thạc sĩ “Đánh giá hiệu quả sử dụng ánh sáng cho nghề lưới vây tỉnh Ninh Thuận khai thác một số loài cá nổi nhỏ” đưa ra những kết luận:

- Công suất nguồn sáng có ảnh hưởng lớn tới năng suất khai thác của nghề lưới vây ánh sáng, hiệu quả khai thác cao nhất khi công suất nguồn sáng từ $7 \div 8$ kW.

- Độ cao treo đèn ít ảnh hưởng tới năng suất khai thác, ở độ cao từ $3,0 \div 3,5$ m hiệu quả khai thác cao nhất.

- Góc treo đèn ít ảnh hưởng đến năng suất khai thác. Nhóm tàu dưới 90 CV nguồn sáng có góc treo từ 40^0 trở lên cho hiệu quả khai thác cao nhất; nhóm tàu từ 90 CV trở lên góc treo từ $30^0 \div 40^0$ sẽ cho hiệu quả khai thác cao nhất.

- Tỷ lệ công suất bóng huỳnh quang dưới 20% sẽ cho hiệu quả khai thác cao nhất.

- Khi trang bị ánh sáng trắng, ánh sáng vàng và ánh sáng xanh sẽ cho năng suất khai thác cao hơn các loại ánh sáng khác.

(5) Nguyễn Đức Sĩ (2006) trong Luận án tiến sĩ “Nghiên cứu một số giải pháp

nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng trong nghề lưới vây”, tác giả nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sản lượng khai thác cá nục sò trên tàu lưới vây ánh sáng ở vùng biển Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ; có những kết luận sau:

- Tàu lưới vây xa bờ ở các vùng biển Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Đông - Tây Nam Bộ sử dụng nguồn sáng dùng trong khai thác cá còn tùy tiện, kém hiệu quả, chưa sử dụng hết công suất máy phát điện, hiệu suất sử dụng máy phát điện thấp.

- Các yếu tố ảnh hưởng mạnh đến sản lượng khai thác cá nục sò trên tàu lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng ở vùng biển Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ theo phương pháp phân tích lô-gic thông tin là tổng công suất nguồn sáng, độ cao treo đèn và góc treo đèn.

- Các yếu tố ảnh hưởng không đáng kể đến sản lượng khai thác cá nục sò là công suất tàu, tỷ lệ công suất bóng cao áp, tỷ lệ công suất bóng huỳnh quang, chiều dài lưới vây, chiều cao lưới vây và thời gian chiếu sáng.

Tổng công suất nguồn sáng

Ở vùng biển Bắc Trung Bộ:

Tổng công suất nguồn sáng trong khoảng từ 2.020W ÷ 6.640W thể hiện tính quy luật là khi tăng công suất nguồn sáng thì sản lượng khai thác cá Nục sò tăng lên, nhưng trong khoảng công suất nguồn sáng đạt sản lượng khai thác cá Nục sò cao là 2.500 ÷ 4.000W.

Ở vùng biển Nam Trung Bộ:

Tổng công suất nguồn sáng trong khoảng từ 3.020÷8350W thể hiện tính quy luật là khi tăng công suất nguồn sáng thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng công suất nguồn sáng đạt sản lượng khai thác cá Nục sò cao là 3.000 ÷ 4.500W.

Ở vùng biển Đông - Tây Nam Bộ:

Tổng công suất nguồn sáng trong khoảng từ 1.420 ÷ 7.560W thể hiện tính quy luật là khi tăng công suất nguồn sáng thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng công suất nguồn sáng đạt sản lượng khai thác cá Nục sò cao là 4.000 ÷ 6.000W.

Độ cao treo đèn

Ở vùng biển Bắc Trung Bộ:

Độ cao treo đèn trong khoảng từ 2,0 ÷ 5,3m thể hiện tính quy luật là khi tăng độ cao treo đèn thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng độ cao treo đèn đạt sản lượng khai thác cá nục sò cao là 2,5 ÷ 4,0m.

Ở vùng biển Nam Trung Bộ:

Độ cao treo đèn trong khoảng từ 2,1 ÷ 5,3m thể hiện tính quy luật là khi tăng độ cao treo đèn thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng độ cao treo

đèn đạt sản lượng khai thác cá nục sò cao là $3,0 \div 3,5$ m.

Ở vùng biển Đông - Tây Nam Bộ:

Độ cao treo đèn trong khoảng từ $4,0 \div 5,0$ m thể hiện tính quy luật là khi tăng độ cao treo đèn thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng độ cao treo đèn đạt sản lượng khai thác cá nục sò cao là $3,5 \div 4,5$ m.

Góc treo đèn

Ở vùng biển Bắc Trung Bộ:

Góc treo đèn trong khoảng từ $19^\circ \div 57^\circ$ thể hiện tính quy luật là khi tăng góc treo đèn thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng góc treo đèn đạt sản lượng khai thác cá nục sò cao là $25^\circ \div 40^\circ$.

Ở vùng biển Nam Trung Bộ:

Góc treo đèn trong khoảng từ $22^\circ \div 52^\circ$ thể hiện tính quy luật là khi tăng góc treo đèn thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng góc treo đèn đạt sản lượng khai thác cá nục sò cao là $30^\circ \div 40^\circ$.

Ở vùng biển Đông - Tây Nam Bộ:

Góc treo đèn trong khoảng từ $23^\circ \div 69^\circ$ thể hiện tính quy luật là khi tăng góc treo đèn thì sản lượng khai thác cá nục sò tăng, nhưng trong khoảng góc treo đèn đạt sản lượng khai thác cá nục sò cao là $40^\circ \div 50^\circ$.

(6) Bùi Văn Tùng (2009) thực hiện đề tài: “*Hiện trạng sử dụng nguồn sáng trên các tàu lưới vây kết hợp ánh sáng khai thác hải sản xa bờ ở Đông Nam Bộ và khuyến cáo các giải pháp sử dụng nguồn sáng hợp lý*” đã kết luận:

- Bóng đèn huỳnh quang và bóng metal cho năng suất khai thác cao nhất;
- Sử dụng đèn 200HPS hoặc 1.000MH lắp ở độ cao $3,5 \div 4,5$ m với góc treo đèn từ $40^\circ \div 50^\circ$ cho hiệu quả cao nhất.

(7) Đoàn Văn Phú (2010) thực hiện đề tài: “*Nghiên cứu sử dụng ánh sáng đèn ngầm trong nước và ánh sáng màu cho nghề lưới vây xa bờ miền Trung và miền Đông Nam Bộ*” đưa ra kết luận:

- Ánh sáng đỏ hấp dẫn đối với cá tráo (*Selar spp.*), cá bạc má (*Restraliger kanagurta*), cá trác ngắn (*Priacanthus macracanthus*). Tuy nhiên, ánh sáng đỏ thu hút không hiệu quả các loài cá nục (*Decapterus spp.*).
- Ánh sáng vàng hấp dẫn đối với cá nục (*Decapterus macrosoma*, *Decapterus maruadsi*), cá ngừ (*Atule mate*). Tuy nhiên, ánh sáng vàng thu hút kém hiệu quả hơn

ánh sáng đỏ đối với cá tráo, cá bạc má, cá trác ngắn.

- Ánh sáng trắng hấp dẫn các loài cá bạc má (*R. kanagurta*), cá ngừ (*Thunnus spp.*), cá sòng gió (*M. cordyla*).

- Ánh sáng xanh chỉ hấp dẫn cá nục sò (*D. maruadsi*).

- Cá tập trung nhiều trong vùng chiếu sáng có độ rọi 30 – 950 lux.

(8) Nguyễn Khắc Lâm (2015) tiến hành thử nghiệm đối chứng giữa hai tàu lưới vây kết hợp ánh sáng, một tàu sử dụng đèn LED với một tàu sử dụng đèn thông thường (huỳnh quang, cao áp) và tổng quang thông trên 2 tàu là tương đương nhau khoảng 600.000 lumen, kết quả cho thấy:

- Về độ rọi: tàu sử dụng đèn LED lớn hơn 1,4 lần so với tàu đối chứng (1.252 lux), mặc dù tổng công suất chiếu sáng trên tàu có đèn LED chỉ bằng $\frac{1}{4}$ tàu đối chứng. Khoảng cách chiếu sáng trên mặt nước tàu sử dụng đèn LED là 65 m/lux, trong khi đó tàu đối chứng chỉ có 45 m/lux.

- Về độ sâu chiếu sáng: tàu sử dụng đèn LED có độ sâu chiếu sáng hai bên mạng và đuôi tàu lần lượt là 40,6 m và 36,9 m; trong khi đó con số này ở tàu đối chứng chỉ đạt 35,6 m và 30,7 m.

- Về chi phí nhiên liệu: tàu sử dụng đèn LED chỉ tiêu tốn nhiên liệu bằng 38,9% so với tàu đối chứng. Theo tính toán, tàu sử dụng đèn LED cần sử dụng 0,03 lít dầu/kg sản phẩm đánh bắt; còn tàu đối chứng là 0,09 lít dầu/kg sản phẩm đánh bắt.

(9) Nguyễn Quốc Khánh (2015) và Nguyen Quoc Khanh & Paul D. Winger (2019), trên cơ sở thực hiện đề tài cấp tỉnh: “*Nghiên cứu ứng dụng đèn LED cho nghề lưới vây xa bờ tại tỉnh Ninh Thuận*”, kết luận:

- Các chỉ số ánh sáng của đèn LED như quang thông, độ rọi, hiệu suất chiếu sáng, đều vượt trội so với đèn cao áp và huỳnh quang.

- Sản lượng khai thác khi sử dụng đèn LED gấp hơn 1,12 so với tàu sử dụng đèn cao áp và huỳnh quang.

- Tiết kiệm 61,1% chi phí nhiên liệu chạy máy phát điện.

(10) Nguyễn Đức Sĩ (2017) thực hiện đề tài cấp tỉnh: “*Nghiên cứu ứng dụng điện mặt trời trên tàu lưới vây tỉnh Quảng Nam*”, trong đó có nội dung về thử nghiệm hiệu quả đèn LED trên tàu lưới vây xa bờ, kết luận:

- Việc trang bị ngư cụ, cách bố trí nguồn sáng, số lượng và chủng loại bóng đèn trên tàu lưới vây xa bờ của ngư dân Quảng Nam dựa theo kinh nghiệm, không đồng bộ giữa các địa phương trong tỉnh.

- Bố trí nguồn sáng chiếm nhiều diện tích trên cabin tàu, rất khó tăng độ cao nguồn sáng để tăng hiệu quả chiếu sáng.

- Độ rọi nguồn sáng đèn cao áp lan truyền trong nước theo độ sâu thấp;

- Việc sử dụng máy phát điện có công suất lớn phục vụ phát sáng đèn cao áp tập trung cá tiêu thụ nhiều nhiên liệu trong một mẻ lưới.

- Sản lượng khai thác của tàu sử dụng đèn LED cao hơn tàu đối chứng 1,5 lần, hiệu quả khai thác tính trên đơn vị lít dầu tiêu thụ của tàu đối chứng và tàu thử nghiệm ở mức tỷ lệ 1:7.

- Sử dụng đèn LED phát sáng tập trung cá tiết kiệm được 78,5% chi phí nhiên liệu so với phương pháp sử dụng đèn cao áp truyền thống của ngư dân.

- Nguồn sáng đèn LED theo 3 mức công suất thử nghiệm: 1,5kW; 2,368kW; 2,632kW ứng với các góc treo thử nghiệm 45^0 ; 48^0 ; 50^0 thì công suất nguồn sáng 2,632kW cho sản lượng đánh bắt cao nhất ứng với góc treo 50^0 là hợp lý nhất.

Nguyễn Phi Uy Vũ (2017), trong giai đoạn từ 2015 - 2017, đã phối hợp cùng Công ty Cổ phần Bóng đèn phích nước Rạng Đông thực hiện đề tài “Nghiên cứu ứng dụng đèn LED cho nghề lưới vây kết hợp ánh sáng khai thác hải sản xa bờ”. Trong quá trình nghiên cứu, đề tài đã sử dụng 32 bóng đèn LED công suất 140 W/bóng do Công ty Rạng Đông thiết kế và sản xuất thay thế cho 32 bóng đèn Metal Halide công suất 1.000 W/bóng đang được trang bị trên tàu. Kết quả thử nghiệm cho thấy, năng suất khai thác trung bình khi sử dụng đèn LED cao hơn so với sử dụng ánh sáng đèn Metal Halide 0,5 tấn/mẻ; khi sử dụng đèn LED để khai thác hải sản đã tiết kiệm lượng nhiên liệu chạy máy phát điện khoảng 41,6% so với sử dụng đèn Metal Halide để chong đèn thu hút cá.

Nguyễn Phi Toàn (2022) đã thực hiện dự án sản xuất thử nghiệm “Hoàn thiện công nghệ khai thác, sơ chế và bảo quản mực đại dương trên tàu khai thác xa bờ”. Tác giả đã tính toán, chế tạo được hệ thống khung giá đỡ, sơ đồ bố trí phù hợp để lắp đặt dàn đèn LED trên tàu lưới chum; đã lựa chọn được 2 loại màu sắc ánh sáng đèn LED là loại bóng màu vàng (4.000 K) và bóng màu trắng (5.000 K); công suất phát sáng của bóng đèn và tổng công suất nguồn sáng phù hợp để thay thế bóng đèn cao áp truyền thống cho nghề lưới chum khai thác mực đại dương. Kết quả cho thấy, lượng tiêu hao nhiên liệu chạy máy phát điện của tàu mô hình chỉ bằng 57,97% so với tàu đối chứng; năng suất khai thác trung bình/mẻ cao hơn khoảng 1,27 lần; chi phí trung bình chuyến biển bằng 66,95%; lợi nhuận chuyến biển cao hơn 1,73 lần; thu nhập bình quân lao động cao hơn 1,67 lần.

1.2.2.2. Các nghiên cứu về sử dụng, cải tiến trang thiết bị và ngư cụ

(1) Nguyễn Long (2003) thực hiện đề tài “*Khai thác cá ngừ bằng lưới vây khơi kết hợp với máy dò cá ngang ở vùng biển Đông Nam Bộ*” và đã áp dụng thành công trên tàu TG-90567-BTS và được tiến hành trong 2 năm (2002- 2003). Đề tài đã giải quyết được những vấn đề sau: Sử dụng máy dò cá ngang để đánh bắt cá ngừ bằng lưới vây khơi. Sử dụng chà để thu hút và tập trung cá. Kỹ thuật khai thác cá ngừ bằng lưới vây khơi. Kết quả đạt được:

- Ứng dụng máy dò cá trong nghề lưới vây đã mang lại hiệu quả kinh tế cao và trở thành thiết bị không thể thiếu trong nghề lưới vây khai thác cá ngừ. Cụ thể là nhờ có máy dò cá, đề tài đã khai thác được nhiều mẻ lưới trên 10 tấn (đặc biệt có mẻ lưới đạt sản lượng 25.011kg cá ngừ).

- Lợi nhuận của những tàu sử dụng máy dò cá cao hơn những tàu không sử dụng máy dò cá từ 2,66 - 3,05 lần.

- Sản lượng bình quân của một mẻ lưới đánh bắt theo mô hình vây tự do cao hơn vây kết hợp chà và ánh sáng từ 1,65 lần đến 2,88 lần.

- Đã ứng dụng một số loại chà tập trung cá ngừ trên vùng biển Việt Nam. Nắm được sơ bộ tập tính của cá quanh chà thông qua sự quan sát trên màn hình của máy dò cá.

(2) Nguyễn Văn Mong (2008) thực hiện đề tài: “*Nghiên cứu cải tiến kết cấu, kỹ thuật khai thác và bảo quản sản phẩm cho nghề lưới vây ánh sáng nhằm nâng cao hiệu quả đánh bắt các đối tượng hải sản xuất khẩu*”. Đề tài đã lựa chọn kích thước chính của vàng lưới cải tiến từ vàng lưới vây ánh sáng tỉnh Bình Định nhằm đánh bắt các đối tượng là các đàn cá lớn. Bao gồm: chiều dài vàng lưới cải tiến là $L = 785m$, chiều cao vàng lưới cải tiến $H = 80m$. Các thiết kế chi tiết về chủng loại và kích thước mắt lưới cũng được cải tiến phù hợp với các đối tượng khai thác là các đàn cá đại dương. Ngoài ra, đề tài cũng áp dụng công nghệ hàm bảo quản cho nghề lưới vây để nâng cao hiệu quả khai thác.

(3) Lương Thanh Sơn (2012) tiến hành đề tài “*Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến sự tập trung của cá tại chà cố định sử dụng trong nghề lưới vây xa bờ tỉnh Bình Thuận*”. Đề tài đã xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến sự tập trung của cá tại chà cố định gồm: động thực vật phù du, nhiệt độ nước biển, tốc độ dòng chảy, độ sâu, thời gian sử dụng vị trí thả chà, mức độ bổ sung chà, địa hình đáy, vật liệu chà, số lượng tàu dừa. Trên cơ sở đó, tác giả đã đánh giá hiệu quả của việc sử dụng các loại chà để tập trung cá so với các hình thức kết hợp khác.

(4) Đoàn Văn Phú (2015) thực hiện đề tài “*Ứng dụng công nghệ lưới vây đuôi vào khai thác cá ngừ đại dương*”. Đề tài đã sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm đối chứng giữa 02 tàu có công suất tương đương. Một tàu sử dụng mẫu lưới vây ngư dân đang sử dụng, tàu kia sử dụng lưới vây đuôi để khai thác cá ngừ vùng biển xa bờ. Sau 4 năm tiến hành thí nghiệm, đề tài đã xây dựng được quy trình công nghệ khai thác cá ngừ bằng lưới vây đuôi ở vùng biển Việt Nam đạt hiệu quả cao, từ đó tìm ra được tàu lưới vây đuôi và hệ thống thiết bị khai thác phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Cụ thể, mẫu tàu luôn hoạt động trong điều kiện sóng, gió cấp 6-7; tính quay trở của tàu động cơ cao hơn so với tàu lưới vây mạn khi thả lưới; thiết bị khai thác lắp đặt trên boong phù hợp, đảm bảo độ bền, tiện lợi cho việc thả và thu lưới vây phía sau đuôi, rút ngắn được thời gian thao tác mẻ mới.

(5) Dinh Xuan Hung (2016) tiến hành nghiên cứu cải thiện tốc độ chìm của vàng lưới vây ngư dân Việt Nam đang sử dụng. Nghiên cứu sử dụng mô hình số (Numerical Model) để tính toán kích thước các phần lưới của vàng lưới vây khi hoạt động trong nước thông qua 4 mẫu lưới I, II, III, IV: Tốc độ chìm cực đại của giềng chì tương ứng là 116 m, 112 m, 115 m và 114.9 m; sức căng cực đại của giềng lưới tương ứng là 5657 kgf, 5406 kgf, 5645 kgf và 5654 kgf. Trong đó, mẫu lưới vây IV (114,9m và 5654 kgf) là thích hợp nhất đối với Việt Nam. Tuy nhiên, đề tài chỉ nghiên cứu trên mô hình toán, vẫn chưa được triển khai thử nghiệm trên biển.

Nhìn chung, các nghiên cứu trong nước về cải tiến, phát triển nghề lưới đã được thực hiện dựa trên nhu cầu của người dân về giải quyết các vấn đề cấp bách của nghề lưới vây. Từ cải tiến kết cấu lưới đến các thiết bị bảo quản sản phẩm trên tàu lưới vây và đã đạt được những kết quả to lớn trong việc cải thiện hiệu quả khai thác nghề lưới vây. Tuy nhiên, do đặc điểm tàu thuyền, ngư trường khai thác, đối tượng khai thác và truyền thống khai thác ở mỗi địa phương trên cả nước là khác nhau nên cần có những cải tiến phù hợp cho từng đối tượng, địa phương và đặc điểm ngư trường khai thác. Đó là lý do tại sao nghề lưới vây trên cả nước vẫn chưa có bước phát triển một cách đồng đều và hiệu quả mang lại chưa cao, đặc biệt chú trọng đến vùng biển xa bờ. Các công trình trên thế giới đã đưa ra những giải pháp kỹ thuật và áp dụng cho các hạm đội tàu khai thác xa bờ có mức đầu tư lớn. Ngược lại, với yêu cầu của ngư dân hiện nay, khả năng đầu tư phát triển nghề là không cao cho việc đầu tư nguồn vốn vào trang bị ban đầu. Do vậy cần có những nghiên cứu vừa kết hợp khoa học kỹ thuật tiên tiến, vừa kế thừa được những mẫu lưới vây

mà ngư dân đang sử dụng cộng với truyền thống khai thác của người dân từng địa phương trong bài toán nâng cao hiệu quả kinh tế cho nghề lưới vây cả nước.

1.3. Phân tích và đánh giá các công trình nghiên cứu ngoài nước và trong nước

1.3.1. Các công trình nghiên cứu của các tác giả ngoài nước

1.3.1.1. Các công trình nghiên cứu của các tác giả ngoài nước về sử dụng nguồn sáng

a. Về cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu đã được sử dụng

Các công trình nghiên cứu của các tác giả nước ngoài về lĩnh vực đánh cá kết hợp ánh sáng nhân tạo mang lại nhiều thành công cho phát triển nghề cá trong những thập niên cuối của thế kỷ XX và sau này, trong đó có rất nhiều công trình xây dựng cơ sở lý thuyết (Kawamura and Shimowada, 1983; Fridman, A.L., 1986; Okawara M, et al., 1986a,b; Ben-Yami, M., 1994; Workshop F.M., 2006, Jorge Laissane et al., 2011; Najamuddin, 2014).

- Khả năng nhận biết ánh sáng của cá; tập tính cá trong vùng được chiếu sáng;
- Đặc điểm sinh học của cá khi tập trung quanh nguồn sáng;
- Những phương pháp tập trung cá, các yếu tố ảnh hưởng đến sự tập trung cá quanh nguồn sáng;
- Độ rọi sáng trên mặt nước và dưới nước của nguồn sáng tự nhiên và nhân tạo;
- Xây dựng các đồ thị trang bị nguồn sáng với hiệu suất đánh bắt của ngư cụ dùng lưới và không dùng lưới;
- Xây dựng đồ thị về mối quan hệ giữa sản lượng đánh bắt và độ lớn của quang thông nguồn sáng;
- Xây dựng đồ thị về mối quan hệ giữa năng suất của ngư cụ và diện tích đánh bắt.

Về lý thuyết và phương pháp nghiên cứu nâng cao hiệu quả khai thác của nghề lưới vây, nghề vó, lưới nâng hình chớp... có sử dụng nguồn sáng của các tác giả trên thế giới đưa ra cho đến thời điểm hiện nay vẫn có giá trị khoa học và có tính thời sự cao, là cơ sở lý thuyết không thể thiếu được trong phát triển nghề cá kết hợp ánh sáng của FAO, góp phần quan trọng trong phát triển nghề cá kết hợp ánh sáng và bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

b. Về nội dung, kết quả nghiên cứu trong việc giải quyết các vấn đề liên quan

- Xác định được hiệu suất của các ngư cụ đánh bắt nghề vây, vó mạn tàu, lưới nâng hình chớp có sử dụng ánh sáng nhân tạo;
- Thời gian cá tập trung thành đàn quanh nguồn sáng và sản lượng đánh bắt;
- Kỹ thuật đánh cá kết hợp ánh sáng dùng lưới và không dùng lưới;
- Xác định mức độ rọi của nguồn sáng trên mặt nước và sự lan truyền ánh sáng trong nước cá cảm nhận được và bị lôi cuốn đến nguồn sáng;

- Các loại đèn thích hợp cho đối tượng khai thác;
- Cách bố trí độ cao treo đèn, góc treo đèn, cường độ nguồn sáng hợp lý.

Nhiconorop (1963) đã tổng hợp đầy đủ những kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực đánh cá kết hợp ánh sáng từ lúc sơ khai cho đến thời kỳ phát triển mạnh mẽ của nghề cá công nghiệp.

Các kết quả nghiên cứu của ông có thể được xem là cơ sở thực tiễn cho nghề đánh cá kết hợp ánh sáng trên thế giới trong giai đoạn hưng thịnh nhất cả về kỹ thuật cũng như nguồn lợi thủy sản ở các vùng biển chưa khai thác đến mức đỉnh điểm, đồng thời là nguồn dữ liệu có thể kế thừa để phát triển nghề cá kết hợp ánh sáng đánh bắt xa bờ ở vùng biển nhiệt đới cá đa loài với loại ánh sáng nhân tạo mới như ánh sáng của đèn LED.

c. Những vấn đề còn tồn tại của các công trình nghiên cứu ngoài nước

Việc sử dụng các loại nguồn sáng tập trung cá và phương pháp tổ chức chiếu sáng trên tàu cá công nghiệp của một số nước ở châu Âu đã đem lại hiệu quả kinh tế cao, công nghệ về ngư cụ, các loại bóng đèn luôn được thay đổi cho phù hợp với lý thuyết đánh cá kết hợp ánh sáng.

Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu chỉ tập trung nghiên cứu thử nghiệm ở vùng biển ôn đới, phần lớn các đàn cá là tương đối đơn loài (một loài nào đó chiếm ưu thế về số lượng) và kích thước cá thể trong đàn tương đối thuần nhất của vùng biển ôn đới như cá trích, cá tuyết, cá thu đao,...Đối với vùng biển nhiệt đới, có đặc điểm đa loài, kích thước đàn không thuần nhất, việc nghiên cứu và giải quyết các đặc tính trên cho phù hợp với nghề cá còn hạn chế (Bùi Đình Chung, 1992; Bùi Đình Chung và cs., 1992).

Phần lớn các loại bóng đèn dùng trong thực nghiệm có công suất thấp, điện áp sử dụng thường ở mức 110V, ít sử dụng nguồn điện có hiệu điện thế cao 220/380V.

Việc phân tích, đánh giá chủ yếu dựa vào hiệu quả chiếu sáng đạt năng suất, sản lượng đánh bắt tại thời điểm thực nghiệm, chưa có những đánh giá chi tiết về mức tiêu hao nhiên liệu cho từng cỡ loại bóng đèn, chi phí nhiên liệu trong hoạt động khai thác thủy sản kết hợp ánh sáng, nhất là mức tiêu hao nhiên liệu dùng để chạy máy phát điện cung cấp cho hệ thống chiếu sáng dẫn dụ cá.

Vấn đề quang phổ của ánh sáng các loại đèn, tính thích nghi ánh sáng (mức độ cảm nhận ánh sáng và hiệu ứng cá “say đèn”) của các đối tượng cá, mực... ở mức độ rọi sáng bằng bao nhiêu, màu sắc ánh sáng trong dải quang phổ bước sóng bao nhiêu nanomet,.. vẫn có đang thảo luận, chưa có sự thống nhất.

Các thiết bị dò cá trong giai đoạn này chỉ ứng dụng trong phạm vi dò tìm hẹp.

Chưa có những dẫn liệu đề cập đến những hạn chế hoặc những thất bại trong sử dụng nguồn sáng (chẳng hạn cá không tập trung quanh nguồn sáng do phương thức chiếu sáng chưa phù hợp, tác động của hải lưu theo mùa,...).

Chưa xác định rõ mối quan hệ phụ thuộc giữa ngư cụ lưới vây (chiều dài, chiều cao, trọng lượng áo lưới) với nguồn sáng tập trung cá trên tàu và bè đèn bao nhiêu là phù hợp để người thiết kế dựa theo tiêu chuẩn đó hoàn thiện vàng lưới vây đạt năng suất đánh bắt cao.

1.3.1.2. Các công trình nghiên cứu của các tác giả ngoài nước về thiết kế, cải tiến ngư cụ và trang thiết bị

a. Phương pháp nghiên cứu và những kết quả đạt được

Những nghiên cứu liên quan đến cải tiến ngư cụ nghề lưới vây trên thế giới được thực hiện cùng với sự phát triển của công nghệ dò tìm đàn cá và sử dụng ánh sáng vào nghề cá. Các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào cải tiến vàng lưới phù hợp với nhiều đối tượng đánh bắt, cụ thể là các đàn cá nổi. Tuy nhiên, nghiên cứu chưa thể chỉ ra được kích thước tối ưu của vàng lưới phù hợp với tất cả các đối tượng đánh bắt, nguyên do là vì tốc độ di chuyển của các đối tượng là khác nhau nên kích thước vàng lưới cũng khác nhau (Ben-Yami, M., 1994).

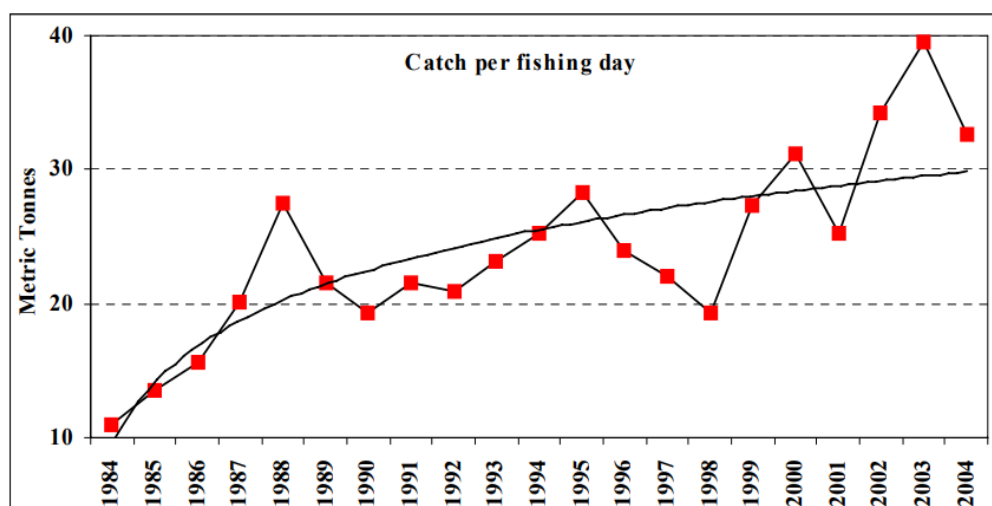
Kế thừa nghiên cứu này, McNeely (1961) tiếp tục phát triển cấu trúc lưới vây để tiếp tục khai thác các đối tượng là cá ngừ. Tác giả đã sử dụng đối tượng lớn nhất là cá ngừ vây vàng để tiến hành cải tiến vàng lưới theo đối tượng này. Kết quả cho thấy, chỉ khai thác hiệu quả đối với cá ngừ vây vàng, các đối tượng cá ngừ còn lại cho sản lượng giảm trong các năm thử nghiệm. Một điều quan trọng cần thấy đó là đối với các đối tượng nhỏ hơn thì vàng lưới bị dư trong quá trình vây, vì vậy thời gian chìm lưới là không đảm bảo yêu cầu. Như vậy cần có những cải tiến về thiết kế hài hòa, phù hợp với các đối tượng khai thác trong vùng biển.

Yukiko Yamashita Y.M., and Toru Azuno (2012) đã tiến hành nghiên cứu mẫu lưới vây có thể đánh bắt được các loài tập trung ở các độ sâu khác nhau. Nghiên cứu chú trọng đến việc điều chỉnh độ sâu và tốc độ chìm của lưới trong quá trình khai thác. Giải pháp đưa ra là điều chỉnh số lượng và trọng lượng chì nhằm tăng tốc độ chìm của vàng lưới. Theo đó, nghiên cứu chỉ ra được việc sử dụng vật liệu PA và kích thước mắt lưới để tăng thời gian chìm của vàng lưới. Mặc dù đã có những cải tiến đáng kể vào sản lượng đối chứng đã chứng minh được số mẻ lưới cá thoát ra ngoài giảm đi từ 20 đến 30% mẻ lưới được khai thác trong đợt thử nghiệm, nghiên cứu này vẫn chưa

tính toán cụ thể lực cản của lưới và chỉ làm chậm quá trình chìm của cả vàng lưới.

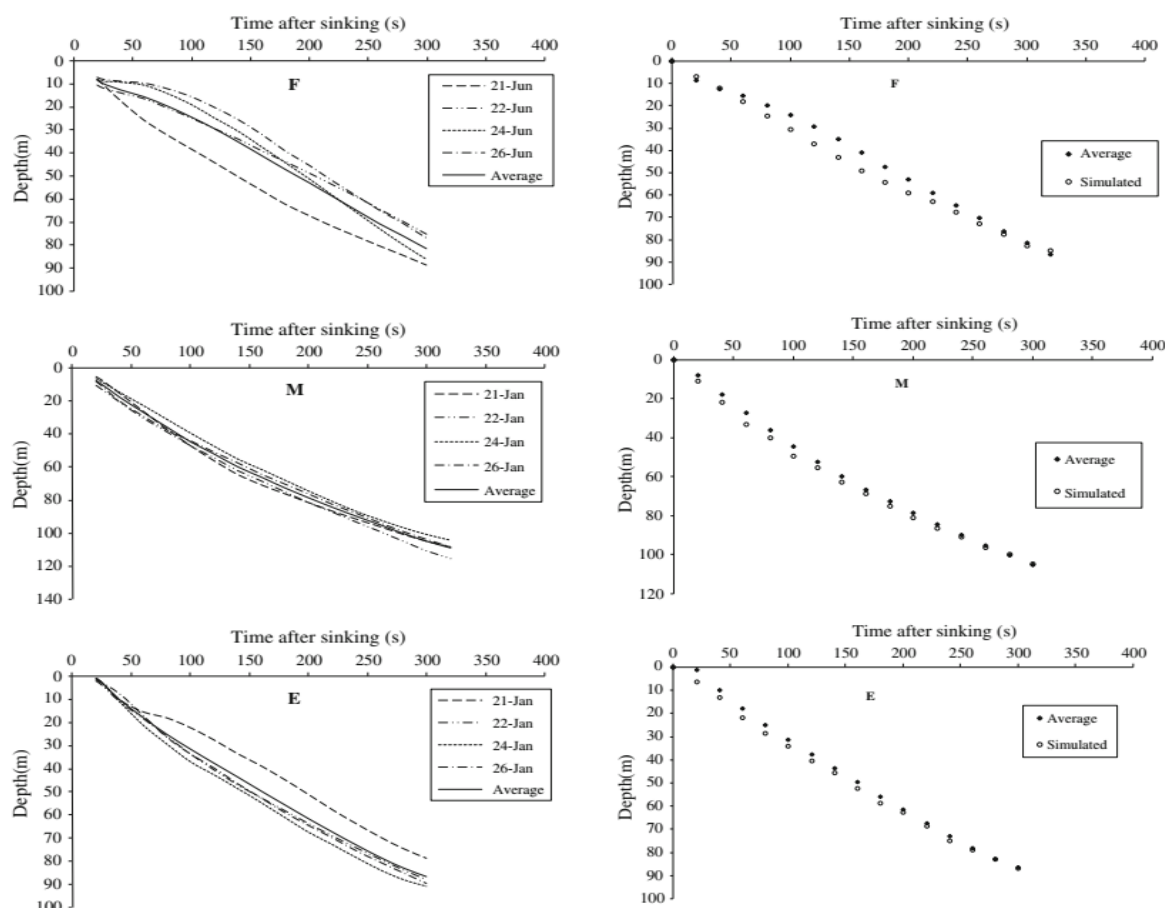
Cùng với việc phát triển công nghệ tìm kiếm, theo dõi đàn cá, các nhà khoa học trên thế giới đã nghiên cứu sử dụng ánh sáng vào công nghệ lưới vây và chà để tập trung đàn cá nhằm hạn chế thời gian và nhiên liệu để tìm kiếm. Tại Thái Lan, Masthawe (1986) đã nghiên cứu sử dụng đèn để tập trung cá vào ban đêm cho tàu lưới vây ven bờ với vật liệu chủ yếu là tre, kích thước tùy thuộc vào kích thước đội tàu khai thác. Với công nghệ được áp dụng, lượng nhiên liệu sử dụng hàng năm cho đội tàu Thái Lan đến năm 1993 đã giảm đáng kể (40%) so với các năm trước đó. Tuy nhiên, một nghiên cứu khác cho thấy việc sử dụng chà cũng tùy thuộc vào các đối tượng khai thác. Supongpan, S. and P. Saikliang (1987) đã nghiên cứu việc sử dụng chà cho vùng biển khơi Indonesia, hiệu quả khai thác loài cá ngừ thấp hơn so với các loài cá khác. Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả cũng phản ánh được những hạn chế chủ yếu là do cấu trúc vàng lưới đang sử dụng tại thời điểm đó là chưa phù hợp.

Cùng thời gian này, Robert B. (1986) đã nghiên cứu sử dụng máy dò cá Sonar thay cho máy dò đứng để tìm các đàn cá ở xa. Việc ứng dụng công nghệ này đã mang lại những thành quả vượt bậc trong việc hạn chế lượng nhiên liệu tiêu hao và tăng sản lượng khai thác bằng việc xác định được chi tiết đàn cá về trữ lượng, chủng loại và tốc độ bơi của đàn cá. Thông qua việc theo dõi thử nghiệm trên biển, nhóm tác giả đã đề xuất thiết kế vàng lưới vây hồ hợp chủ yếu cho các loài cá thu, ngừ với các kích thước chính được cải tiến cơ bản như: số lượng phao, tăng kích thước và trọng lượng chì để rút ngắn thời gian chìm của vàng lưới. Trong đó, đáng kể là nghiên cứu thay thế vật liệu PP thân lưới bằng vật liệu PA chìm trong nước để rút ngắn thời gian chìm của vàng lưới. Trang bị vòng khuyên cũng được tính toán tăng về kích thước và trọng lượng. Những cải tiến này được xem là bước tiến mới cho nghề lưới vây trong việc cải tiến cấu trúc lưới và các thiết bị công nghệ tìm kiếm đàn cá. Tuy nhiên, việc gia tăng kích thước các phần lưới và phụ tùng lưới cũng làm tăng lực cản của nước đối với vàng lưới. Đặc biệt nếu khai thác ở những ngư trường có dòng chảy lớn, xoáy, hệ thống lưới dễ bị xoắn, rách và độ biến dạng cao, ảnh hưởng lớn đến năng suất của nghề.



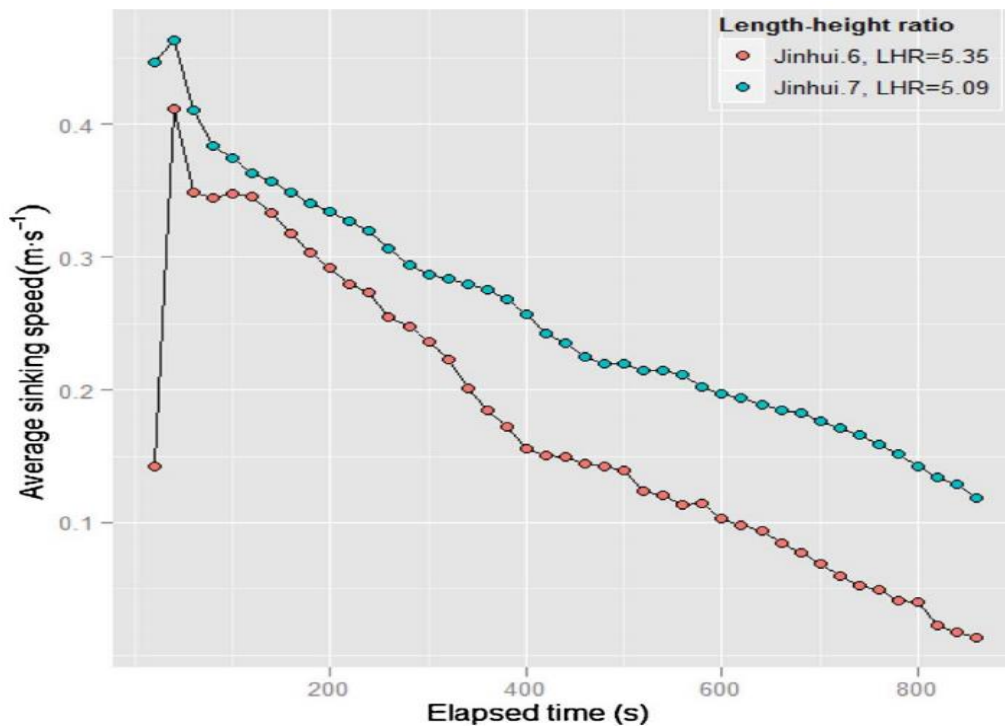
Hình 1.3: Biểu đồ biến động sản lượng khai thác theo ngày của nghề lưới vây thế giới

Liên quan đến việc cải tiến, xác định tốc độ chìm của hệ thống lưới vây dưới tác dụng của các yếu tố hải dương của ngư trường khai thác, phù hợp với đối tượng khai thác là cá ngừ Vằn (Skipjack), trên thế giới cũng đã tiến hành nghiên cứu để đưa ra các mẫu lưới phù hợp, hiệu quả bằng việc sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm, triển khai từ mô hình lưới mẫu được mô phỏng trên máy tính, triển khai trong bể thử và đưa vào thực tiễn thử nghiệm. Chun-Woo Lee (2011) thực hiện việc tăng tốc độ chìm của vàng lưới bằng cách thay đổi kích thước mắt lưới cho các phần lưới của vàng lưới. Nhóm nghiên cứu tiến hành sử dụng mô hình số hóa (Numerical model) để mô phỏng tốc độ chìm của vàng lưới với 03 kích thước mắt lưới cơ bản. Kết quả nghiên cứu cho thấy vàng lưới được xây dựng với kích thước mắt lưới lớn (larger mesh panels) với đường kính chỉ lưới cho tốc độ chìm của vàng lưới nhanh hơn các yếu tố thử nghiệm khác. Kết quả thực nghiệm trên biển cũng cho thấy mẫu lưới này được thực hiện đối với đường kính đàn cá ngừ Vằn lên đến $240\text{m} \pm 24\text{m}$, phân bố ở độ sâu 120m, di chuyển với tốc độ $1.83 \pm 0.28\text{m/s}$. Mặc dù đã mô phỏng và thử nghiệm thành công vàng lưới vây khai thác đàn cá tối đa với đường kính 240m, nhưng đề tài vẫn chưa xác định được lực tác dụng của dòng chảy lên vàng lưới, chưa có phương pháp đề xuất để khắc phục tình trạng này.



Hình 1.4: So sánh tốc độ chìm của 03 vàng lưới với 03 kích thước khác nhau

Mối quan hệ của tốc độ chìm vàng lưới và sự thành công của mẻ lưới cho đàn cá ngừ Vằn. Bằng việc sử dụng mô hình hồi qui tuyến tính (Lm) với các thông số đầu vào là tốc độ chìm vàng lưới và sản lượng khai thác được theo từng mẻ lưới, nhóm nghiên cứu chỉ ra rằng bằng việc tăng tốc độ chìm của vàng lưới, mức độ thành công của mẻ lưới tăng từ 20% đến 66,7%. Kết quả này được ủng hộ bởi một số nghiên cứu của Workshop F.M. (2006) về việc sử dụng mô hình toán để xác định các yếu tố chính ảnh hưởng đến độ sâu hoạt động của vàng lưới. Nghiên cứu cho thấy cần hạn chế đường kính giềng chì, đường kính chì, đường kính dây rút chính (0,66kg/m) để giảm sức cản của nước và tăng tốc độ chìm và độ sâu hoạt động của vàng lưới. Để khắc phục những hạn chế về thiết kế vàng lưới của Chun-Woo Lee (2011), Liuxiong Xu (2017) cùng nhóm nghiên cứu đã sử dụng mô hình hồi qui chuẩn (generalized additive model (GAM)) để khảo sát mối quan hệ giữa lực tác dụng của dòng chảy và tầng nước hoạt động của vàng lưới được thử nghiệm nhằm đánh bắt đàn cá ngừ bơi tự do tại vùng biển Tây Thái Bình Dương. Kết quả cho tốc độ chìm của vàng lưới tỷ lệ thuận với tỷ lệ chiều dài và chiều cao (L/H) của vàng lưới. Tỷ lệ L/H của vàng lưới càng nhỏ thì tốc độ chìm càng lớn và ngược lại. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra được sự tác dụng của dòng chảy theo độ sâu hoạt động của vàng lưới theo các cấp 20m, 60m, 120m. Theo đó, tốc độ dòng chảy tác động mạnh nhất lên vàng lưới là ở 120m độ sâu (hình 1.5).



Hình 1.5: So sánh tốc độ chìm trung bình của 02 vàng lưới thử nghiệm

b. Những tồn tại

Nhìn chung các nghiên cứu về cải tiến hệ thống lưới vây nhằm khai thác các đối tượng chủ yếu trên vùng biển xa bờ (*chú trọng cho đối tượng là cá ngừ*) được thực hiện bài bản từ việc tính toán thử nghiệm mô hình trên máy, bể thử nghiệm cho đến triển khai thực nghiệm trên biển. Các nghiên cứu luôn chú trọng đến việc khảo sát tốc độ chìm của lưới và ảnh hưởng của các yếu tố ngư trường đến tốc độ chìm của vàng lưới. Trong đó, chú ý nhất đến việc cải tiến độ thô, kích thước mắt lưới, độ thô dây giềng chì, chì và các trang bị phụ tùng, dây giềng rút chính để tăng tốc độ chìm vàng lưới. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên đều thực hiện cho vàng lưới mới (được rút ra từ thí nghiệm) và chỉ thí nghiệm cho cá ngừ. Điều này có nghĩa việc áp dụng vào thực tế nghề cá đa loài và việc thay thế tất cả các vàng lưới cũ (có tính truyền thống) là không khả thi đối với nghề khai thác lưới vây xa bờ của Việt Nam hiện nay.

Nhìn chung, các nghiên cứu đồng bộ về cải tiến vàng lưới và các thiết bị phối hợp, phục vụ khai thác đã được thế giới chú trọng phát triển để nâng cao hiệu quả khai thác và rất phù hợp với khả năng đầu tư, đặc biệt là các nước có nghề cá phát triển. Tuy nhiên, việc thực hiện trên đây là rất cụ thể, mức đầu tư cao, chỉ phù hợp với nghề cá cơ giới. Để phát triển cho nghề cá nhỏ và manh mún cần có những nghiên cứu cụ thể hơn, mang tính thừa kế và phù hợp với truyền thống khai thác.

1.3.2. Các công trình nghiên cứu của các tác giả trong nước

1.3.2.1. Nghiên cứu về sử dụng nguồn sáng

a. Về cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu đã được sử dụng:

Các công trình nghiên cứu trong nước giai đoạn từ thập kỷ 60 của thế kỷ XX đến nay, chủ yếu dựa vào các công trình nghiên cứu của các tác giả trên thế giới trước đây nghiên cứu về đặc điểm sinh học của cá, tập tính cá trong vùng được chiếu sáng, công thức tính độ rọi sáng trên mặt nước và dưới nước, phương pháp đo độ trong bằng đĩa Secchi... (Nhiconorop I.V., 1963)

Mặc dù chưa nghiên cứu đầy đủ về lý thuyết chiếu sáng trong hoàn cảnh tàu thuyền đánh cá ở vùng nhiệt đới, sản phẩm đánh bắt đa loài; nhưng các tác giả kế thừa cơ sở lý thuyết trước đây nhằm làm nền tảng tính toán chế tạo ngư cụ đánh cá kết hợp ánh sáng đạt hiệu quả nhất định, đã làm rõ được phần nào thực trạng của nghề cá kết hợp ánh sáng ở trong nước (Đặng Văn Thi, 2006; Nguyễn Đức Sĩ, 2006; Bùi Văn Tùng, 2009; Đoàn Văn Phú, 2010; Đoàn Văn Phú, 2015; Nguyễn Đức Sĩ, 2017).

b. Về nội dung, kết quả nghiên cứu trong việc giải quyết các vấn đề liên quan

Các nội dung và kết quả nghiên cứu của các công trình nghiên cứu trong nước chủ yếu điều tra thực trạng nghề cá kết hợp ánh sáng trên 3 vùng biển Bắc Bộ, Trung Bộ và Đông Tây Nam Bộ để thấy tình hình trang bị nguồn sáng, phương thức tổ chức chiếu sáng cho các nghề lưới vây, mảnh mực, pha xúc.

Dựa trên cơ sở thực trạng, tiến hành đánh giá và đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả nghề cá kết hợp ánh sáng, nội dung nghiên cứu chủ yếu là trang bị nguồn sáng như về số lượng, chủng loại, công suất nguồn sáng, độ cao treo đèn, góc treo đèn và sản lượng đánh bắt kèm theo. Đáng chú ý có công trình nghiên cứu ánh sáng ngầm dưới nước của Đoàn Văn Phú (2010), ánh sáng cường bức của Vũ Duyên Hải (2001), Nguyễn Văn Lục và Nguyễn Đình Dũng (1991) mang lại kết quả khả quan, giải đáp được những bức xúc xã hội quan tâm như nâng cao hiệu quả chiếu sáng trong nước để thu hút mạnh cá tập trung vào nguồn sáng, vấn đề ánh sáng cường bức có làm nổ mắt cá hay không...

Từ năm 2010 đến nay, có nhiều công trình nghiên cứu về nguồn sáng của đèn LED nhằm tìm kiếm giải pháp thay thế dần nguồn sáng đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang, cao áp kém hiệu quả, gây ô nhiễm môi trường, giảm chi phí năng lượng phát sáng.

c. Những vấn đề còn tồn tại của các công trình nghiên cứu trong nước

Các công trình nghiên cứu trong nước thời gian qua đã đạt được nhiều kết quả nhất định, về cơ bản đã làm sáng tỏ được thực trạng trang bị nguồn sáng, đưa ra được một số giải pháp có tính khả thi để hoàn thiện việc đánh bắt cho các nghề kết hợp ánh sáng trên 3 vùng biển Bắc Bộ, Trung Bộ và Đông Tây Nam Bộ. Phương pháp tiếp cận của mỗi công trình nghiên cứu đều có tính mới nhằm làm cơ sở đề xuất các giải pháp khả thi. Tuy nhiên, còn nhiều hạn chế trong việc sử dụng nguồn sáng nhân tạo đánh bắt cá:

- Việc nghiên cứu về tập tính cá trong vùng chiếu sáng: Cho đến nay, các nghiên cứu thực nghiệm về tập tính hướng quang vẫn còn hạn chế, nhất là đối với nguồn sáng đèn cao áp có công suất lớn hoạt động khai thác xa bờ.

- Về bố trí, công suất nguồn sáng: Đã có những đánh giá về cường độ ánh sáng mạnh ảnh hưởng đến một số loài cá, đưa ra được cách bố trí cho một số nghề. Tuy vậy, các kết quả nghiên cứu công suất nguồn sáng chỉ dừng lại ở mức đánh giá hiện trạng và chưa đi sâu đánh giá ảnh hưởng của công suất nguồn sáng cho tất cả các nghề và đối tượng khai thác của toàn vùng biển Việt Nam. Các kết quả về bố trí nguồn sáng chỉ ở mức thống kê toán học, rất ít các nghiên cứu bố trí nguồn sáng bằng thực nghiệm.

- Về màu sắc ánh sáng: Có những công trình đánh giá ảnh hưởng của màu sắc đến sản lượng khai thác, đối tượng khai thác. Tuy nhiên, số lượng công trình nghiên cứu về vấn đề này còn ít, chưa có đánh giá tổng thể nghề cá kết hợp ánh sáng trong phạm vi cả nước. Cho đến nay còn nhiều ý kiến chưa thống nhất về màu sắc ánh sáng của các loại bóng đèn ảnh hưởng đến sự tập trung cá.

- Tính phù hợp giữa trang bị nguồn sáng, cách bố trí đèn trên tàu và bè đèn theo các nhóm tàu có công suất khác nhau.

- Chưa xác lập quan hệ giữa công suất nguồn sáng với chiều dài vàng lưới nhằm tiết kiệm lưới và tăng tốc độ vây lưới trong phạm vi của nguồn sáng bè đèn.

- Chưa xác định bán kính đàn cá tập trung, mức độ cảm nhận ánh sáng của cá (tính hướng quang) bằng máy dò ngang...

1.3.2.2. Nghiên cứu về cải tiến ngư cụ và trang thiết bị

a. Phương pháp nghiên cứu và những kết quả đạt được

Nhìn chung, các công trình nghiên cứu của các tác giả trong nước tập trung vào việc tăng sản lượng khai thác của nghề lưới vây bằng phương pháp ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật, kết hợp cải tiến ngư cụ. Trong đó, đề tài “*Khai thác cá ngừ bằng lưới vây*

khởi kết hợp với máy dò cá ngang ở vùng biển Đông Nam Bộ” (Nguyễn Long, 2003), đã sử dụng máy dò cá ngang để đánh bắt cá ngừ bằng lưới vây khơi. Kết quả đạt được, lợi nhuận của những tàu sử dụng máy dò cá cao hơn những tàu không sử dụng máy dò cá từ 2,66 - 3,05 lần. Hay, Đề tài: “*Nghiên cứu cải tiến kết cấu, kỹ thuật khai thác và bảo quản sản phẩm cho nghề lưới vây ánh sáng nhằm nâng cao hiệu quả đánh bắt các đối tượng hải sản xuất khẩu*” Nguyễn Văn Mong (2008), tác giả đã lựa chọn kích thước chính của vàng lưới cải tiến từ vàng lưới vây ánh sáng tỉnh Bình Định nhằm đánh bắt các đối tượng là các đàn cá lớn. Ngoài ra, đề tài cũng áp dụng công nghệ hầm bảo quản cho nghề lưới vây để nâng cao hiệu quả khai thác.

Bên cạnh đó, một số công trình nghiên cứu của các tác giả như: Lương Thanh Sơn (2012) với đề tài “*Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến sự tập trung của cá tại chà cố định sử dụng trong nghề lưới vây xa bờ tỉnh Bình Thuận*”; Nguyễn Trọng Thảo (1997) với đề tài “*Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sản lượng đánh bắt của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng ở tỉnh Ninh Thuận – Bình Thuận*”, các tác giả lại tập trung nghiên cứu, tìm ra và xác định các yếu tố ảnh hưởng tới sản lượng khai thác, như: các yếu tố ảnh hưởng đến sự tập trung của cá tại chà cố định gồm: động thực vật phù du, nhiệt độ nước biển, tốc độ dòng chảy, độ sâu, thời gian sử dụng vị trí thả chà, mức độ bổ sung chà, địa hình đáy, vật liệu chà, số lượng tàu dừa. Hay, ngoài ngư trường và mùa vụ khai thác thì kết cấu ngư cụ có ảnh hưởng quan trọng đến sản lượng đánh bắt, trong đó chiều dài và chiều cao lưới ảnh hưởng mạnh nhất.

b. Những tồn tại của những công trình nghiên cứu.

Nghiên cứu cải tiến vàng lưới vây kết hợp với việc sử dụng máy dò ngang phát hiện đàn cá phù hợp với vùng biển Tây Nam Bộ. Có thể nói đề tài đã giải quyết được sự cần thiết phải áp dụng công nghệ vào khai thác những đàn cá lớn phân bố xa bờ nhằm nâng cao hiệu quả bằng việc hạn chế nhiên liệu trong quá trình tìm kiếm và khai thác. Tuy nhiên, mẫu lưới thiết kế vẫn chưa phù hợp với vùng nước khai thác, các đối tượng khai thác vẫn là các đàn cá nổi, chưa có phân tích cụ thể cho một số loài. Chưa đáp ứng được yêu cầu của ngư dân về sử dụng kết hợp vàng lưới vừa vây dò tìm đàn cá lớn, vừa khai thác kết hợp ánh sáng để tập trung đàn cá.

Nghiên cứu cải tiến kết cấu, kỹ thuật khai thác và bảo quản sản phẩm cho nghề lưới vây ánh sáng nhằm nâng cao hiệu quả đánh bắt các đối tượng hải sản xuất khẩu. Kết quả của các đề tài đã cho thấy được tính hiệu quả của vàng lưới cải tiến khi đưa vào đánh bắt thử nghiệm. Tuy nhiên, việc cải tiến toàn bộ vàng lưới vẫn chưa phù hợp với truyền thống ngư dân và khả năng đầu tư đổi mới của ngư dân từ nghề lưới vây

kết hợp ánh sáng sang nghề lưới vây cải tiến. Vẫn chưa có cơ sở lý thuyết thích hợp về chiều dài và chiều cao của tác giả đề xuất, trong khi đó đến thời điểm hiện nay, yêu cầu vàng lưới khai thác theo mục tiêu của tác giả đưa ra đã thay đổi nhiều về mặt kết cấu. Việc tăng độ thô hệ thống dây giềng một cách hệ thống mà chưa có sự tính toán về lực cản sẽ làm cho thời gian chìm của vàng lưới tăng lên, làm chậm khả năng cuộn rút giềng chì, khép kín vàng lưới, ảnh hưởng đến năng suất khai thác. Ngoài ra, liên quan đến thiết bị khai thác, các tác giả vẫn chưa có đề xuất gì về việc cải tiến, điều chỉnh tải trọng của máy thu lưới và máy tời thu giềng rút chính tương ứng với sự thay đổi về trọng lượng vàng lưới và kết cấu hệ thống giềng rút chính.

1.3.3. Lựa chọn và xác định những vấn đề mà NCS sẽ tập trung giải quyết

Nghề đánh cá kết hợp ánh sáng của nước ta có quy mô nhỏ, mang tính chất hộ gia đình, chủ yếu làm theo kinh nghiệm nên còn nhiều bất cập trong việc tiếp cận công nghệ mới về tàu thuyền, ngư cụ, nguồn sáng, kỹ thuật đánh bắt... Ngư dân cạnh tranh nhau bằng việc tăng công suất nguồn sáng, còn các yếu tố khác như số lượng, chất lượng bóng đèn, bố trí độ cao treo đèn và góc treo đèn như thế nào là phù hợp, ngư dân chưa thực sự quan tâm.

Việc sử dụng nguồn sáng trên tàu thuyền nghề lưới vây ở Việt Nam còn tùy tiện và có tính tự phát; ngư dân tự lựa chọn cho mình một cỡ tàu và một cỡ lưới cho phù hợp với công suất nguồn sáng được trang bị, mà không tính đến hiệu quả sử dụng nguồn sáng như thế nào là hợp lý.

Đa số vàng lưới vây đánh cá kết hợp ánh sáng hiện nay có chiều dài lưới lớn hơn chu vi vòng vây đàn cá tập trung quanh bè đèn, một số tàu trang bị vàng lưới có chiều cao lưới bằng hoặc lớn hơn độ sâu đánh bắt. Đến nay chưa có công trình nghiên cứu nào làm rõ vàng lưới đã bao vây hết đàn cá hay chưa, thừa thiếu như thế nào?

Xét về nguyên vật liệu, phần áo lưới dư thừa chiếm một trọng lượng không nhỏ của vàng lưới vây kết hợp ánh sáng, lãng phí nguyên liệu và làm tăng chi phí đầu tư không cần thiết. Kết quả là khi khép kín vòng vây lưới, một lượng lớn phần lưới thừa chưa sử dụng đến, thuyền viên bắt buộc phải thu hết phần lưới này lên boong tàu, làm cho thời gian thao tác kéo dài, ảnh hưởng lớn đến sức khỏe người lao động.

Đây là vấn đề Nghiên cứu sinh quan tâm nhằm đánh giá xác định chiều dài vàng lưới cùng với phụ tùng lưới kèm theo cho phù hợp với nguồn sáng tập trung cá.

Xu hướng chung hiện nay trên các tàu lưới vây ở Việt Nam là tăng công suất nguồn sáng bằng việc sử dụng các bóng đèn công suất lớn và máy phát điện có công suất mạnh,

theo quan niệm chung của ngư dân là trang bị số lượng bóng đèn càng nhiều, sản lượng đánh bắt càng cao, còn vấn đề về chiều dài vàng lưới và các phụ tùng lưới kèm tương ứng như thế nào với sự thay đổi trang bị nguồn sáng thì ngư dân chưa quan tâm.

Chính vì vậy, để giải quyết vấn đề nâng cao hiệu quả khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản đối với nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, nghiên cứu sinh kết hợp nghiên cứu trang bị nguồn sáng tương ứng với chiều dài lưới được thả ra, có đầy đủ cơ sở khoa học và đáng tin cậy.

1.3.4. Những điểm kế thừa cho đề tài luận án

1.3.4.1. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện đề tài luận án, NCS sẽ kế thừa các phương pháp nghiên cứu cơ bản sau đây:

- Phương pháp nghiên cứu tài liệu: Sử dụng để tổng hợp, phân tích và đánh giá dữ liệu đã được công bố từ các báo cáo, bài báo khoa học và công trình nghiên cứu. Từ đó, phân tích, đánh giá và lựa chọn hướng tiếp cận, nội dung và phương pháp nghiên cứu phù hợp với mục tiêu đề tài. Trong đó, chú trọng đến những công trình đánh giá về hiệu quả kinh tế, môi trường của đèn LED (Nguyễn Quốc Khánh, 2015; Nguyễn Đức Sĩ, 2017; Nguyễn Khắc Lâm, 2015; Nguyen Quoc Khanh & Paul D. Winger (2019), về thiết kế ngư cụ (McNeely, 1961; Hilborn R. and Walters, C. J. 1992; Nguyễn Long 2003; Nguyễn Văn Mong 2008; Chun-Woo Lee 2011; Yukiko Yamashita Y.M. and Toru Azuno 2012; Đinh Xuân Hùng 2016; Liuxiong Xu, 2017; Nguyễn Viễn Sum, 2000).

- Phương pháp nghiên cứu phi thực nghiệm: Sử dụng để điều tra, phỏng vấn theo phiếu, tổ chức thực hiện mô hình, kiểm nghiệm các giả thuyết, luận điểm nghiên cứu trong thực tiễn.

- Phương pháp chuyên gia, phỏng vấn hồi cố, điều tra nhanh nông thôn có sự tham gia của cộng đồng: Sử dụng để phân tích, đánh giá tình hình kinh tế - xã hội, hoạt động khai thác, biến động sản lượng và nguồn lợi tự nhiên làm cơ sở đề xuất giải pháp khai thác hợp lý cho nghề lưới vây.

- Phương pháp thống kê mô tả được sử dụng để xử lý số liệu điều tra, ước lượng sản lượng khai thác

- Phương pháp thực nghiệm: Trên cơ sở thực tế, nghiên cứu sẽ sử dụng đèn LED thay cho đèn cao áp và sử dụng vàng lưới vây đã được cải tiến trên tàu lưới vây để đánh giá hiệu quả khai thác qua các chuyến biển thực nghiệm.

CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý luận của luận án nghiên cứu

2.1.1. Tập tính của cá trong vùng chiếu sáng nhân tạo

Đánh cá với sự ứng dụng của nguồn sáng nhân tạo có một vị trí quan trọng trong nghề cá. Nghiên cứu sự hình thành các phản ứng tập tính cá trong trường sáng nhân tạo, người ta nhận thấy rằng phản ứng tập tính cá chỉ có thể được đánh giá khi xuất phát từ tác dụng của ánh sáng trong mắt xích của mỗi quan hệ sinh vật học và vai trò của ánh sáng với các yếu tố phi sinh vật học khác. Khi xem xét mỗi quan hệ sinh vật học B.P.Man-chây-phen (1961) đã đi đến kết luận rằng phần lớn sự thích nghi của cá đối với ánh sáng có liên quan trước hết từ mỗi quan hệ về thức ăn và tự vệ trước kẻ thù (trích nguồn từ Thái Văn Ngạn, 2007).

Sự ảnh hưởng của độ chiếu sáng tự nhiên đối với mỗi quan hệ tự vệ và thức ăn ở cá và sự nghiên cứu tập tính cá trong trường sáng nhân tạo đã được các nhà khoa học W.Wu-der (1936), C.G Du-xep (1953), B.P Man-chây-phen (1965), V.R Pra-ta-sốp (1968) tiến hành. Từ các kết quả nghiên cứu đã cho phép các nhà khoa học đi đến kết luận: sự lôi cuốn cá đến nguồn sáng nhân tạo được xuất hiện bởi các phản xạ thức ăn có điều kiện, còn phản ứng tiêu cực là kết quả của phản xạ tự vệ có điều kiện. Cũng theo V.R Pra-ta-xốp, tác dụng quyền rũ của ánh sáng đặc biệt lớn nếu nó đồng thời là tín hiệu thức ăn và tín hiệu rời khỏi sự nguy hiểm (tự vệ) (trích nguồn từ Thái Văn Ngạn, 2007).

Phản ứng của tập tính cá trong vùng tác dụng của nguồn sáng nhân tạo phụ thuộc từ chế độ làm việc, vị trí và các thông số của nguồn sáng. Phân tích một cách toàn diện cho thấy rằng nguyên nhân của sự xuất hiện phản ứng của cá đối với nguồn sáng nhân tạo là rất khác nhau. Phần lớn nguồn sáng đóng vai trò tín hiệu thức ăn. Tuy nhiên nó cũng có những tín hiệu khác, ví dụ như tín hiệu tự vệ, tín hiệu thăm dò, tín hiệu định hướng. Như vậy có thể nói trường sáng của nguồn sáng nhân tạo thực hiện vai trò chìa khóa của sự kích thích khởi động.

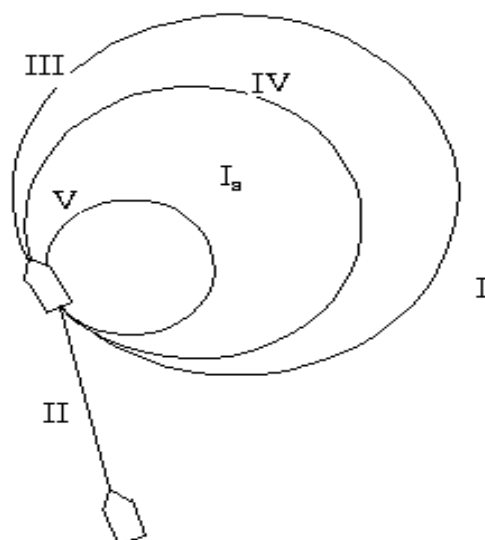
2.1.2. Tập tính của cá trong vùng tác dụng của lưới vây

Các phương pháp đánh bắt chủ yếu trong lưới vây là đánh bắt bằng một tàu, hai tàu với lưới đối xứng và không đối xứng, có hoặc không có ứng dụng các kích thích vật lý. Khi chọn số lượng các giai đoạn của phản ứng tập tính trong quá trình đánh bắt của lưới vây cần thiết phải xuất phát từ vị trí tương đối của cá và ngư cụ.

Từ phương pháp đánh bắt của lưới vây, chúng ta xem xét một cách hợp lý có thể chia các giai đoạn của phản ứng tập tính chủ yếu sau: tập tính tự nhiên của đối tượng đánh bắt (giai đoạn I), tập tính cá khi tàu đi đến điểm thả (giai đoạn II), khi thả lưới (giai đoạn III), quá trình thu dây giềng rút (giai đoạn IV), thu lưới (giai đoạn V).

Nếu có phương tiện tăng cường đánh bắt được sử dụng để tập trung cá thì có thể thêm giai đoạn I_a. Thái Văn Ngạn, 2007).

Sơ đồ phân chia các giai đoạn phản ứng tập tính cá trong đánh bắt của lưới vây cho trên hình 2.1.



Hình 2.1: Các giai đoạn chủ yếu của phản ứng tập tính cá khi đánh bắt bằng lưới vây

Giai đoạn I cá có tập tính tự nhiên. Ở giai đoạn này vị trí của đối tượng đánh bắt trong vùng nước có thể chia ra các trường hợp: khi cá ở trong vùng có thể đánh bắt được bằng lưới vây, hoặc khi chuyển nó đến vị trí cần thiết. Theo mức độ và tính chất chuyển động có thể chia đàn cá không hoặc ít chuyển động, cũng như đàn cá di cư theo chiều ngang và thẳng đứng. Mô hình thống kê trong giai đoạn tập tính tự nhiên được xây dựng trên cơ sở vị trí của đàn cá đánh bắt đến hàng loạt các thời điểm kế tiếp nhau.

Trong giai đoạn I_a. Để tập trung và di chuyển đàn cá đến vị trí thuận lợi cho đánh bắt, thường người ta ứng dụng trường sáng nhân tạo. Mô hình tập tính đối tượng đánh bắt trong giai đoạn này được thể hiện trên bảng 2.1.

Bảng 2.1: Mô hình tập tính đối tượng đánh bắt

Các lớp tập tính (R_i)	Phân bố xác suất của các lớp $p(R_i)$
- Đàn cá khai thác ở độ sâu ban đầu được hình thành sau thời gian cần thiết R_1	$p(R_1)$
- Đàn cá khai thác được giữ khi chuyển nó đến vùng có khả năng đánh bắt của lưới vây R_2	$p(R_2)$
- Sự phân bố cá trong đàn ở trong vùng có khả năng đánh bắt R_3	$p(R_3)$
- Đàn cá không nên đánh bắt R_4	$p(R_4)$
	$\Sigma p(R_i) = 1$

Đặc điểm tập tính cá trong giai đoạn II (khi tàu đi đến điểm thả lưới) được xác định trên cơ sở sự ảnh hưởng của tàu giống như là nguồn của trường âm. Nó có thể gây ra sự lặn chìm hoặc tản mát của cá. Bởi thế mô hình thống kê trong giai đoạn này cần thiết phải chỉ rõ còn hay không đàn cá trong vùng đánh bắt của ngư cụ, tính chất phân bố như thế nào, sự di chuyển của cá trước thời điểm thả lưới.

Trong giai đoạn III (thả lưới). Trường âm của tàu vẫn tiếp tục tác động đến cá, ngoài ra còn tác dụng của trường sáng tương phản. Tập tính cá trong giai đoạn này phụ thuộc cơ bản từ đặc điểm của đối tượng đánh bắt, vị trí ban đầu tương đối của cá so với tàu, phương và tốc độ di chuyển của đàn cá, độ nhìn thấy của tường lưới và sự tăng cường trường âm của tàu. Mô hình được đặc trưng bởi các lớp tập tính: sự thay đổi vị trí không đáng kể, sự di chuyển theo phương nằm ngang và thoát ra từ vùng đánh bắt trước khi kết thúc thả, sự di chuyển theo phương nằm ngang đến tường lưới và men theo tường lưới, cá có dự định muốn thoát ra qua giềng dưới hoặc giềng trên v.v. Mô hình thống kê tổng quát tập tính đối tượng đánh bắt khi thả lưới vây cho trong bảng 2.2.

Bảng 2.2: Mô hình thống kê tổng quát tập tính đối tượng đánh bắt khi thả lưới vây

Các lớp tập tính (R_i)	Phân bố xác suất của các lớp $p(R_i)$
- Cá thoát ra cổng lưới R_1	$p(R_1)$
- Cá thoát ra ở giềng dưới R_2	$p(R_2)$
- Cá thoát ra qua giềng trên R_3	$p(R_3)$
- Cá còn lại trong lưới R_4	$p(R_4)$
	$Sp(R_i) = 1$

Khi tiến hành giai đoạn thu dây giềng rút (giai đoạn IV), những kích thích tác động đến cá như ở giai đoạn trước. Tuy nhiên vai trò của trường sáng tương phản của ngư cụ tồn tại và tăng lên, còn trường âm giảm đi. Sự phân tích cho thấy rằng ở một mức độ nhất định trường âm của tàu ở giai đoạn này có tác dụng tích cực vì ngăn cản cá thoát ra khỏi cổng lưới. Do các lớp cơ bản của tập tính cá khi thả, quá trình thu dây giềng rút như nhau, nên các lớp tập tính trong giai đoạn này như nhau.

Thu lưới vây (giai đoạn V). Khi tiến hành đánh bắt bình thường thì tập tính cá không bị ảnh hưởng nhiều đến hiệu quả khai thác. Tuy nhiên, cũng có khả năng lượng cá mất đi toàn bộ hay từng phần do giềng phao bị chìm hoặc lưới bị thủng.

2.1.3. Cơ sở lý thuyết tính toán cải tiến lưới vây

Chiều dài lưới vây là một trong những thông số quan trọng nhất khi tính toán thiết kế lưới vây. Việc xác định hợp lý chiều dài lưới vây có ý nghĩa quyết định đối với hiệu quả đánh bắt của lưới vây (Thái Văn Ngạn, 2004). Lưới vây thuộc nhóm đánh bắt theo nguyên lý lọc nước, nhưng hiệu quả đánh bắt của nó không hoàn toàn giống một số loại lưới lọc khác. Thực tế cho thấy rằng lưới vây đánh bắt có hiệu quả đối với các loại cá đi đàn hoặc trong vùng nước có mật độ tập trung cá cao. Nói một cách khác, hiệu quả đánh bắt nói chung và chiều dài lưới vây phụ thuộc lớn đến các đặc tính sinh học của cá. Khi đàn cá có kích thước lớn, thì chiều dài lưới phải lớn. Ngược lại đàn cá có kích thước nhỏ, thì chiều dài lưới có thể nhỏ. Nếu gọi kích thước đàn cá là $2r$, thì chiều dài lưới vây phải thoả mãn điều kiện: $L \geq 2\pi r$.

Mặt khác, nếu tốc độ cá lớn, muốn đánh bắt được phải có lưới chiều dài lớn. Ngoài ra các đặc tính di cư thẳng đứng, phản ứng của cá khi bao vây cũng có ảnh hưởng đến chiều dài lưới.

Chiều dài lưới vây cũng có mối phụ thuộc từ các yếu tố của tàu, như tốc độ, bán kính quay trở, các trường vật lý phát ra từ tàu, Tàu có tốc độ lớn nếu đánh bắt cùng loại cá, có thể sử dụng lưới có chiều dài bé. Ngược lại khi tàu có tốc độ nhỏ, muốn đánh bắt cá có tốc độ lớn cần có lưới dài.

Để có thể vây bắt hết đàn cá có kích thước bằng $2r$ an toàn, thì điều kiện cần thiết chiều dài lưới phải thoả mãn: $L \geq 2\pi R_{qmin}$

Ở đây: R_{qmin} là bán kính quay trở tối thiểu của tàu

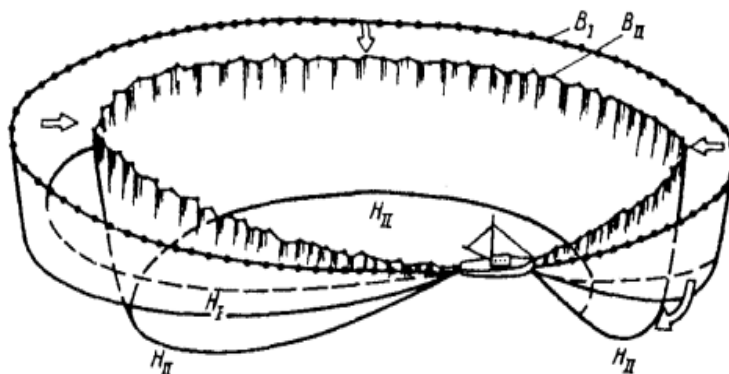
Từ sự phân tích cho thấy rằng chiều dài lưới vây phụ thuộc vào hàng loạt các yếu tố có liên quan đến đối tượng đánh bắt và trang bị khai thác (tàu) (Thái Văn Ngạn, 2004).

$$L = f(v_c, v_{lc}, r, v_t, R_{qmin}, x, \alpha, \dots)$$

Trong đó:

- L : Chiều dài tổng quát của lưới
- v_c : Tốc độ cá
- v_{lc} : Tốc độ lặn chìm
- r : Kích thước đàn cá
- v_t : Tốc độ tàu
- R_{qmin} : Bán kính quay trở tối thiểu của tàu
- x : Khoảng cách vượt trước của tàu so với đàn cá

Ở một khía cạnh khác để có thể xác định chính xác chiều dài lưới vây, chúng ta cần xem xét sự biến hình của lưới và điều kiện đánh bắt có hiệu quả. Trong quá trình đánh bắt, hình dạng lưới luôn biến đổi. Diện tích nền lưới, chu vi bao vây, ... được thu hẹp lại (Hình 2.2). Điều đó có thể dẫn tới ảnh hưởng đến hiệu quả đánh bắt nếu chúng ta không xem xét đầy đủ các yếu tố chiều dài và chiều cao lưới.



Hình 2.2: Sự thay đổi hình dạng của lưới vây trong quá trình đánh bắt

B_I, H_I – Hình dạng lưới khi thả xong

B_{II}, H_{II} – Hình dạng lưới khi thu dây giềng rút

Sự nghiên cứu cho thấy rằng, để lưới vây đánh bắt có hiệu quả cần thiết phải thực hiện các điều kiện sau:

Điều kiện thứ nhất: Đầu cánh và đầu tùng (hoặc hai đầu cánh) phải khép kín vòng vây trước khi cá đi đến cổng lưới

Điều kiện thứ hai: Giềng chì phải kịp thời chìm đến độ sâu đánh bắt để chặn không cho cá thoát ra giềng dưới

Trên cơ sở phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến chiều dài và điều kiện đánh bắt có hiệu quả, chúng ta tiến hành xem xét các phương pháp tính toán lưới vây.

Vàng lưới vây cải tiến được thiết kế chủ yếu cho đối tượng khai thác chính là cá ngừ. Các thông số kỹ thuật của vàng lưới cơ bản dựa vào kích thước, tốc độ di chuyển của đối tượng khai thác và kích thước trung bình của đàn cá;

Vàng lưới vây cải tiến được thiết kế dựa trên nền của lưới vây truyền thống ngư dân đang sử dụng gồm vật liệu, kích thước và quy cách của các phần lưới và trang thiết bị phụ tùng. Số lượng các thành phần này sẽ được cải tiến phù hợp với đối tượng khai thác là cá ngừ;

Vàng lưới vây cải tiến phù hợp với ngư trường khai thác là vùng biển xa bờ tỉnh Khánh Hòa và các vùng biển khơi Việt Nam;

Kế thừa các mẫu lưới vây tiên tiến trên thế giới, đặc biệt là khu vực Đông Nam Á, nơi có nghề lưới vây phát triển trong những thập niên gần đây.

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Điều tra thực trạng nghề LVKHAS tỉnh Khánh Hòa và một số tỉnh lân cận

Thực trạng tàu thuyền, trang thiết bị

Thực trạng sử dụng nguồn sáng trên tàu

2.2.2. Phân tích sự ảnh hưởng của một số yếu tố nguồn sáng và cấu trúc ngư cụ đến hiệu quả khai thác của nghề vây

Phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố nguồn sáng đến hiệu quả khai thác của nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa

Phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố ngư cụ đến hiệu quả khai thác của nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa

2.2.3. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng trong nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa

Ứng dụng đèn LED thay thế đèn truyền thống nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng và tiết kiệm chi phí

Cải tiến văng lưới vây nhằm tăng hiệu quả khai thác

2.2.4. Đánh bắt thử nghiệm trên biển

- Theo dõi đánh bắt thử nghiệm trên biển để hoàn thiện về cấu trúc ngư cụ
- Theo dõi đánh bắt thử nghiệm trên biển để hoàn thiện về hệ thống chiếu sáng

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Cách tiếp cận

- Sử dụng phương pháp tiếp cận trực tiếp để thu thập các thông tin, số liệu có liên quan phục vụ cho công tác nghiên cứu của đề tài. Phân loại các nguồn thông tin, các loại tài liệu, số liệu cần thu thập để có cách tiếp cận hợp lý và hiệu quả nhất.
- Tiếp cận logic nhằm kế thừa các nghiên cứu, các tài liệu trong và ngoài nước.
- Tiếp cận khoa học: Tập hợp, thu thập, điều tra thực tế để có bộ dữ liệu làm cơ sở khoa học thiết kế lưới, hệ thống giềng rút, hệ thống đèn LED cho phù hợp.

2.3.2. Số liệu thứ cấp.

Thu thập các thông tin, tư liệu, số liệu,... từ các công trình đã công bố.

2.3.3. Số liệu sơ cấp.

- Các thông tin cần thu thập: Tàu thuyền, trang thiết bị sử dụng trên tàu lưới vây; hệ thống lưới vây đang sử dụng để khai thác cá ngừ và hiệu quả của nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa.

- Xây dựng phiếu điều tra: Với các thông tin trên, đề tài tiến hành xây dựng phiếu điều tra với đầy đủ, chi tiết các nội dung cần khảo sát, phù hợp với nội dung nghiên cứu của đề tài.

- Phương pháp thu thập: Dùng phương pháp phỏng vấn trực tiếp ngư dân theo mẫu điều tra, tập trung vào các đối tượng là chủ tàu hoặc thuyền trưởng và thuyền viên có kinh nghiệm lâu năm trong nghề lưới vây xa bờ.

- Số lượng phiếu điều tra và các địa phương cần khảo sát: Theo Chi cục thủy sản tỉnh Khánh Hòa đến tháng 02/2020 toàn tỉnh có đến 9.790 tàu khai thác, trong đó có 259 tàu hoạt động bằng nghề lưới vây. Theo Nghị định 26/2019/NĐ – CP, toàn tỉnh có đến 126 tàu có chiều dài dưới 12m đánh bắt vùng ven bờ chiếm 48,7% trên tổng số tàu, nhóm tàu có chiều dài từ 12m đến dưới 15m đánh bắt vùng lộng là 97 chiếc, chiếm tỉ lệ 37,4%, đối với tàu có chiều dài từ 15m trở lên là 36 tàu chiếm 13,9%. Tuy nhiên, trong số 36 tàu có chiều dài trên 15m chỉ có 26 tàu làm nghề lưới vây đánh bắt ở vùng khơi. Số tàu còn lại (10 chiếc) là tàu lưới vây cá cơm (Chi cục thủy sản Khánh Hòa, 2020). Với số lượng tàu lưới vây đánh bắt vùng khơi của toàn tỉnh (đối tượng nghiên cứu của luận án) chỉ là 26 chiếc, do vậy nghiên cứu chọn 26 chiếc tàu là đối tượng khảo sát (đạt 100%) trên tổng số tàu lưới vây vùng khơi tại tỉnh Khánh Hòa

2.3.4. Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế của nghề khai thác lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng

Phương pháp tính toán các chỉ số kết quả kinh tế của tàu trong nghiên cứu này được tham khảo từ Lê Kim Long và ctv (2008) và Duy Nguyen Ngoc và ctv (2012) được tính toán như sau:

- Tổng doanh thu khai thác của tàu (TDT) tổng là giá trị của tàu thu được trong năm hoạt động: được xác định bằng doanh thu trung bình chuyến biển (DTcb) nhân với số chuyến biển (t) thực hiện trong năm.

$$TDT = DT_{cb} * t$$

- **Chi phí biến đổi CPbd** (không bao gồm chi phí nhân công): là những khoản chi phí thay đổi tỷ lệ thuận với sự thay đổi về số chuyến đánh bắt, là tổng chi phí cho tất cả các chuyến đi khai thác cá trong năm. Bao gồm:

+ *Chi phí nhiên liệu*: bao gồm tiền mua dầu diesel, nhớt phục vụ cho hoạt động của tàu.

+ *Chi phí lương thực, thực phẩm*: bao gồm tiền mua lương thực, thực phẩm phục vụ ăn uống cho thủy thủ trong quá trình khai thác trên biển.

+ *Chi phí bảo quản sản phẩm*: bao gồm tiền mua đá, muối, hầm dùng để bảo quản sản phẩm.

- **Chi phí hoạt động cố định (CPcd):** là những khoản chi phí thường không biến đổi hoặc biến đổi rất ít khi số chuyên biến thay đổi.

+ *Chi phí sửa chữa lớn:* là toàn bộ chi phí sửa chữa và bảo dưỡng hàng năm của thân tàu, các thiết bị trên tàu, bảo hiểm cho tàu và tất cả các thuyền viên. Trong đó chi phí sửa chữa là những khoản chi phí sửa chữa phục hồi, thay thế những bộ phận bị hao mòn, hư hỏng trong quá trình sử dụng tài sản cố định. Những khoản chi phí này chủ yếu phát sinh trong khi tàu ngưng hoạt động và bao gồm: chi phí sửa chữa vỏ tàu, sửa chữa lớn máy tàu và trang thiết bị trên tàu.

+ *Chi phí khấu hao:* được tính là tổn thất thực tế về giá trị của tài sản cố định thông qua việc sử dụng các tài sản, mà không được bù đắp bằng bảo trì và sửa chữa trong giai đoạn do hao mòn. Trong nghiên cứu này, chi phí khấu hao được tính dựa trên giá trị ước tính của tài sản cố định tại thời điểm điều tra và thời gian sử dụng còn lại của tài sản cố định đó (theo ước lượng của chủ tàu).

+ *Chi phí lãi vay:* là chi phí trả lãi cho các khoản vay trong năm. Tỷ lệ lãi suất trên các khoản vay có sự khác biệt giữa các chủ tàu. Đặc điểm này được tạo ra bởi một chủ tàu có thể có các nguồn vay khác nhau, từ gia đình, ngân hàng hay các chủ thể trung gian với những mức lãi suất phát sinh khác nhau.

- Tổng thu nhập (TTN): được tính bằng tổng doanh thu trừ đi chi phí cố định trừ chi phí biến đổi (chưa có chi phí nhân công).

$$TTN = TDT - CPcd - CPbd \text{ (trừ chi phí nhân công)}$$

- Chi phí nhân công (CPNC): là chi phí chia cho các thành viên trên tàu bao gồm cả thuyền trưởng.

$$CPNC = \text{Tỷ lệ chia \%} \times TTN$$

- Tổng chi phí (TCP): bao gồm chi phí cố định, chi phí biến đổi, chi phí nhân công.

$$TCP = CPcd + CPbd + CPNC$$

- Lợi nhuận (LN): được tính bằng tổng thu nhập trừ đi chi phí nhân công

$$LN = TTN - CPNC$$

- Tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu: được định nghĩa là tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu. Tỷ lệ này thể hiện là lợi nhuận mà chủ tàu đạt được so với tổng doanh thu.

$$\text{Tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu} = LN/TDT.$$

- Tỷ suất lợi nhuận trên tổng chi phí: là lợi nhuận chia cho tổng chi phí. Tỷ suất này cho biết để đạt được lợi nhuận thì tổng chi phí phải bỏ ra là bao nhiêu.

Tỷ suất lợi nhuận trên tổng chi phí = LN/TCP

- Tỷ suất lợi nhuận trên tổng vốn đầu tư (ROA): được định nghĩa là tỷ lệ lợi nhuận trên vốn đầu tư của tàu. Qua chỉ tiêu này cho thấy, bỏ ra một đồng vốn vào sản xuất thì sẽ thu được bao nhiêu đồng lợi nhuận.

$$ROA = LN / \text{Tổng vốn đầu tư.}$$

- Tỷ suất lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu (ROE): được định nghĩa là tỷ lệ lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu (VCSH) của chủ tàu. Đây là chỉ tiêu phổ biến dùng để đánh giá kết quả hoạt động đánh bắt của chủ tàu, thể hiện hiệu quả sử dụng vốn của ngư dân khai thác thủy sản. Chỉ số này là thước đo chính xác để đánh giá một đồng vốn bỏ ra và tích lũy tạo ra bao nhiêu đồng lời. Tỷ lệ ROE càng cao càng chứng tỏ chủ tàu sử dụng hiệu quả đồng vốn.

$$ROE = LN / VCSH$$

2.3.5. Phương pháp tính toán thiết kế cải tiến và hoàn thiện cấu trúc lưới vây

Dựa theo tài liệu “Bộ KH&CN, Tiêu chuẩn quốc gia TCQG 12833/2020 về Thiết bị khai thác thủy sản - lưới vây cá ngừ - thông số kích thước cơ bản” và các tài liệu FAO., 1978a,b; Fridman A.L., 1986; FAO., 1990; Thái Văn Ngạn, 2004; Nguyễn Văn Động, 2009; Nguyễn Trọng Thảo, 2014.

2.3.5.1. Nguyên tắc cải tiến

- Vàng lưới vây cải tiến được thiết kế chủ yếu cho đối tượng khai thác chính là cá ngừ. Các thông số kỹ thuật của vàng lưới cơ bản dựa vào kích thước, tốc độ di chuyển của đối tượng khai thác và kích thước trung bình của đàn cá, ngư trường (chủ yếu là độ sâu).

- Vàng lưới vây cải tiến được thiết kế dựa trên nền của lưới vây truyền thống ngư dân đang sử dụng gồm vật liệu, kích thước và quy cách của các phần lưới và trang thiết bị phụ tùng. Số lượng các thành phần này sẽ được cải tiến phù hợp với đối tượng khai thác là cá ngừ;

- Vàng lưới vây cải tiến phù hợp với ngư trường khai thác là vùng biển xa bờ tỉnh Khánh Hòa và các vùng biển khơi thuộc vùng Nam Trung Bộ;

- Kế thừa các mẫu lưới vây tiên tiến trên thế giới, đặc biệt là khu vực Đông Nam Á, nơi có nghề lưới vây phát triển trong những thập niên gần đây;

- Việc đánh giá các yếu tố ngư cụ ảnh hưởng tới sản lượng khai thác được kế thừa các công trình nghiên cứu trong nước đã được công bố.

2.3.5.2. Cải tiến chiều dài vàng lưới vây

Xác định chiều dài tối ưu cho vàng lưới vây khai thác cá ngừ (L)

Chiều dài lưới vây được tính theo công thức của Andreep (trích từ nguồn Thái

Văn Ngạn, 2004): $L = K(x+r)$ (2-1)

Trong đó:

L: Chiều dài lưới vây (m);

x: Khoảng vượt trước đàn cá (m);

r: Kích thước đàn cá (m);

K: Hệ số, phụ thuộc vào sơ đồ đánh bắt.

Với các thông tin ban đầu về các đàn cá ngư khai thác tại vùng biển Khánh Hòa, đối tượng có tốc độ bơi $V_c = 1,60\text{m/s}$, lúc này $K = b_1 = \frac{2\pi\varepsilon}{\varepsilon - \frac{\pi}{2\sqrt{2}}}$ (tính theo sơ đồ đánh bắt cá bơi nhanh), với $\varepsilon = \frac{v_{tl}}{v_c}$ là tỷ số giữa tốc độ thả lưới và tốc độ bơi của cá.

2.3.5.3. Cải tiến chiều cao vàng lưới

Với điều kiện ngư trường hoạt động của lưới thiết kế ở vùng biển miền Trung có độ sâu thay đổi trong phổ rộng nên lựa chọn tính toán chiều cao lưới theo chiều dài lưới của A.L. Fritman (trích nguồn Nguyễn Văn Động, 2009). Chiều cao lưới được xác định qua quan hệ với chiều dài lưới theo công thức:

$$\frac{H}{L} = \frac{1}{10} \div \frac{1}{7}, \text{ hay } H = \frac{L}{10} \div \frac{L}{7} \quad (2-2)$$

Trong đó:

H là chiều cao lưới (m);

L là chiều dài lưới (m).

2.3.5.4. Tính toán vật liệu, phụ tùng cần thiết cải tiến lưới

a. Tính toán vật liệu áo lưới

Tương ứng với từng phần lưới, trọng lượng lưới G (kg) cần trang bị thêm cho thi công cải tiến được xác định theo công thức (Nguyễn Văn Động, 2009):

$$G = N * G_i \quad (2-3)$$

Trong đó:

G_i là trọng lượng một súc lưới (kg);

N là số súc lưới cần trang bị thêm hoặc bớt, được xác định bằng công thức (2-4) hoặc (2-5):

$$N = \frac{S_0}{S_{0i}} \quad (2-4)$$

Trong đó:

S_0 là diện tích kéo căng phần lưới tăng thêm (m^2);

S_{0i} là diện tích kéo căng súc lưới chuẩn (m^2).

$$N = N_n * N_m \quad (2-5)$$

Trong đó:

N_n là chiều dài lưới quy ra súc lưới;

N_m là chiều cao lưới quy ra súc lưới.

b. Tính toán giềng phao, giềng chì

Chiều dài giềng phao (giềng băng và giềng luồn), giềng chì cần trang bị thêm được xác định theo công thức (Nguyễn Văn Động, 2009):

$$L_{gp} = 1,05 * (L + L_{kh}) \quad (2-6).$$

Trong đó:

1,05 là hệ số dự trữ được chọn theo kinh nghiệm;

L là chiều dài lưới;

$L_{kh} = 1m$ là chiều dài giềng để nối (trầu) với giềng phao hiện tại và làm khuyết.

c. Tính toán giềng biên

Chiều dài giềng biên cần thiết để cải tiến được xác định theo công thức (Nguyễn Văn Động, 2009):

$$L_{gb} = \Delta H + L_{lk} \quad (2-7)$$

Trong đó:

ΔH là chiều cao tăng thêm ở biên tùng và biên cánh;

$L_{lk} = 1m$ là chiều dài dùng để trầu nối và tạo liên kết.

d. Tính toán dây rút biên

Chiều dài dây rút biên cần thiết cho cải tiến được xác định theo công thức (Nguyễn Văn Động, 2009):

$$L_{drb} = \Delta H + L_{lk} \quad (2-8)$$

Trong đó:

ΔH là chiều cao lưới tăng thêm ở biên tùng và biên cánh;

$L_{lk} = 1m$ là chiều dài để trầu nối và tạo liên kết.

đ. Tính toán chiều dài dây rút chính

Chiều dài dây rút chính được tính theo công thức (Nguyễn Văn Động, 2009):

$$L_{gr} = L + H_b + L_{dtr}, \quad (2-9)$$

Trong đó:

L : là chiều dài lưới;

H_b : là chiều cao lưới ở 2 biên;

L_{dtr} : là chiều dài dự trữ 02 đầu để thao tác trong quá trình thả và thu.

Tính toán trọng lượng dây cần cho cải tiến lưới

Dựa vào kết quả tính toán chiều dài các loại dây giềng cần thiết cho cải tiến, trọng lượng từng loại dây được xác định theo công thức (Nguyễn Văn Động, 2009):

$$G = L_i * G_i / 1000 \quad (2-10)$$

Trong đó:

G là trọng lượng dây cần tính toán (kg);

L_i là chiều dài dây tính toán (m);

G_i là trọng lượng đơn vị dây (g/m).

Khi bỏ qua lực ma sát giữa vòng khuyên với dây rút chính thì lực căng trên dây rút chính được tính theo công thức (F.I Baranop) (trích từ nguồn Thái Văn Ngạn, 2004):

$$T_0 = 3 \cdot \frac{d}{a} * L_{gr} * H \cdot v^2 \quad (2-11)$$

Trong đó:

$\frac{D}{a}$ là tỷ số giữa đường kính chỉ lưới trên kích thước cạnh mắt lưới.

L_{gr} = là chiều dài giềng rút;

H là chiều cao lưới.

v = là tốc độ thu dây giềng rút.

e. Tính toán vòng khuyên chính

Số lượng vòng khuyên chính được tính theo công thức (Thái Văn Ngạn, 2004):

$$n = \frac{L - (L_1 + L_2)}{l} + 1, \quad (2-12)$$

Trong đó:

L : là chiều dài lưới;

$L_1 = L_2$: là khoảng không lắp vòng khuyên ở hai đầu tòng và cánh;

l : là khoảng cách giữa 2 vòng khuyên;

g. Vòng khuyên biên

Số lượng vòng khuyên biên cần trang bị cho phần chiều cao tăng thêm được tính theo công thức (2-13) (Thái Văn Ngạn, 2004):

$$m = \frac{\Delta H}{l_b} \quad (2-13)$$

Trong đó:

ΔH là chiều cao tăng thêm biên lưới;

l_b là khoảng cách giữa 2 vòng khuyên biên.

h. Trang bị chì

Số lượng viên chì n_{ch} cần trang bị (Thái Văn Ngạn, 2004):

$$n_{ch} = G_{ch}/g \quad (2-14)$$

Trong đó:

G_{ch} : Là lực chìm cần trang bị cho chì (kgf);

g : là trọng lượng 01 viên chì (kg).

Lực chìm cần trang bị cho chì Q_{ch} được xác định như sau:

$$Q_{ch} = Q - (Q_{al} + Q_{vk} + Q_{dr}) \quad (2-15)$$

Trong đó:

(i) Q_{al} : là lực chìm do áo lưới, được xác định:

$$Q_{al} = G * \gamma \quad (2-16)$$

Trong đó:

G: là trọng lượng lưới thiết kế;

γ là suất chìm của vật liệu áo lưới.

(ii) Q_{vk} là lực chìm do vòng khuyên, được xác định:

$$Q_{vk} = G_{vkc} * \gamma_{vkc} + G_{vkb} * \gamma_{vkb} \quad (2-17)$$

Trong đó:

G_{vkc} : là trọng lượng vòng khuyên chính;

G_{vkb} : là trọng lượng vòng khuyên biên;

Γ_{vkc} : là suất chìm của vòng chuyên chính;

Γ_{vkb} : là suất chìm của vòng khuyên biên.

(iii) Q_{dr} là lực chìm do lượng chì trong dây rút chính, được xác định:

$$Q_{dr} = (g_{i1} - g_{i0}) * L_{gc} * \gamma_{ch} \quad (2-18)$$

Trong đó:

g_{i1} : là trọng lượng đơn vị dây lõi chì;

g_{i0} : là trọng lượng đơn vị dây thường;

L_{gc} : là chiều dài giềng chì;

γ_{ch} : là suất chìm của chì.

(iv) Q là lực chìm cho vàng lưới, được xác định như sau:

$$Q = L * q \quad (2-19)$$

Trong đó:

L: là chiều dài lưới;

q: là lực chìm tổng quát cần thiết cho dải lưới dài 1m và chiều cao bằng chiều cao vàng lưới

Theo V.N Mirski, q được tính như sau (trích nguồn Thái Văn Ngạn, 2004):

$$q = 0,81 * \frac{H_x^3}{t^2}, \quad (2-20)$$

Trong đó:

H_x là độ sâu chìm cho phép của giềng chì (m):

$$H_x = (0,2 \div 0,25) * (t.v_c - x) \quad (2-21)$$

t là thời gian cần thiết để giềng chì chìm đến độ sâu H_x (s), $t = t_1 + t_2$

$t_1 = L/v$ là thời gian thả xong lưới;

t_2 là thời gian chuẩn bị thu dây giềng rút, lấy theo kinh nghiệm từ 1 đến 3 phút;

L: là chiều dài lưới;

v : là tốc độ tàu khi thả lưới.

x: là khoảng cách vượt trước đàn cá

i. Trang bị phao

Số lượng phao cần trang bị là (Thái Văn Ngạn, 2004):

$$n_{ph} = k * Q/q \quad (2-22)$$

Trong đó:

k: là hệ số dự trữ, dao động từ 1,5 đến 3;

Q: là tổng lực chìm cho vàng lưới (kgf);

q: là lực nổi của 01 phao (kgf).

Tổng lực nổi P cho lưới tính toán được tính theo công thức sau:

$$P = k.Q \quad (2-23)$$

Trong đó:

Q là tổng lực chìm (kgf);

K là hệ số dự trữ, dao động từ 1,5 đến 3. Để đảm bảo lực nổi nhưng không quá lãng phí vật liệu.

2.3.5.5. Đo tốc độ chìm của lưới

Tốc độ chìm của vàng lưới được quan tâm chủ yếu chính là tốc độ chìm của giềng chì. Để đo tốc độ chìm của giềng chì, nghiên cứu sử dụng cảm biến đo tốc độ chìm của vật nặng dưới nước.

Thiết bị được buộc chặt vào giềng chì ở vị trí giữa cánh lưới. Vị trí chìm của giềng chì được ghi nhận sau 35 giây.



Hình 2.3: Bộ cảm biến đo tốc độ chìm của giềng chì

2.3.6. Phương pháp tính toán xác định các thông số của nguồn sáng.

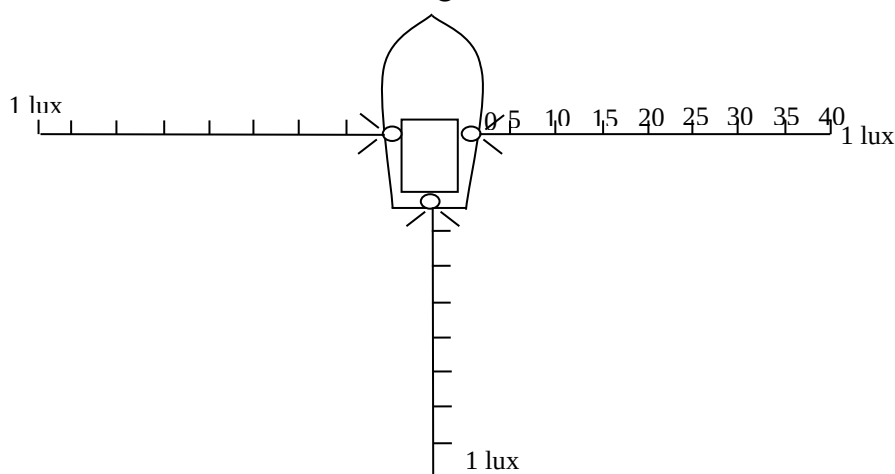
2.3.6.1. Đo độ rọi trên mặt nước

Sử dụng các phương pháp đo độ rọi trên mặt nước. Dùng phương pháp đánh dấu điểm, đo độ rọi nguồn sáng theo phương ngang từ vị trí 0 m (tính từ mạn tàu) ra các vị trí 5m; 10m; 15m; 20m; 25m; 30m, 40m... cho đến khi Lux kế chỉ 1 lux thì kết thúc đo. Số lần đo $n = 10$ lần/chuyến.

2.3.6.2. Đo độ sâu nhìn thấy đĩa Secchi

Từ vị trí chiếu sáng trên mặt nước ứng với các khoảng cách tính từ tàu là 0m; 5m; 10m, 15m, 20m vv... (hình 2.4) đến vị trí lux kế chỉ 1m nêu trên, thả đĩa Secchi có đường kính 30 cm được sơn màu trắng xuống nước đến khi không nhìn thấy màu trắng của mặt đĩa thì dừng lại và ghi chỉ số độ sâu nhìn thấy tại đó (Ben Yami 1976). Lặp lại nhiên lần như thế để lấy giá trị trung bình.

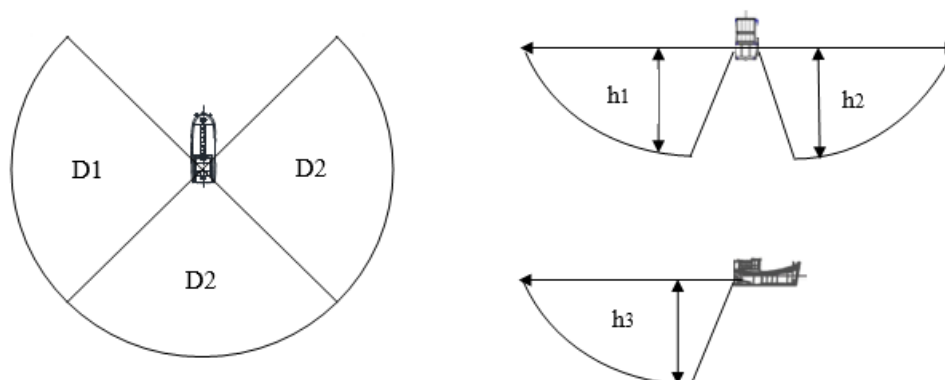
Tàu sử dụng đèn LED và tàu đối chứng đánh bắt cùng thời điểm và cùng ngư trường, do đó, độ trong của nước biển là như nhau. Việc xác định độ trong của nước biển nhằm đánh giá được khả năng chiếu sâu của đèn LED so với đèn đối chứng. Nói cách khác, ở cùng một độ trong như nhau, cùng một đĩa Secchi thì đèn nào nhìn thấy đĩa Secchi xa hơn thì đèn đó có khả năng chiếu sâu tốt hơn.



Hình 2.4: Sơ đồ bố trí đo độ rọi và độ trong của nước

2.3.6.3. Tính toán diện tích và thể tích chiếu sáng của tàu sử dụng đèn LED và tàu đối chứng

Đèn được bố trí ở 2 cabin tàu và sau đuôi tàu, vì vậy ánh sáng được tập trung vào 3 vùng như hình 2.5 dưới đây.



Hình 2.5: Sự phân bố ánh sáng trên mặt nước và trong nước

Ghi chú: D1, D2, D3 là diện tích vùng chiếu sáng tương ứng ở mạn trái, mạn phải và lái tàu

Để thuận tiện cho việc tính toán, nghiên cứu sử dụng phương pháp tính gần đúng. Coi ánh sáng phân bố đều và có dạng hình quạt tròn, nên tổng diện tích chiếu sáng hữu ích trên mặt nước được tính theo công thức sau:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 \quad (2-14)$$

Trong đó $S_1 = l_1 \cdot R_1 / 2$

$$S_2 = l_2 \cdot R_2 / 2$$

$$S_3 = l_3 \cdot R_3 / 2$$

Khu vực được chiếu sáng dưới nước có dạng hình nón. Vì vậy thể tích chiếu sáng dưới nước được tính như sau:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad (2-25)$$

Trong đó $V_1 = \pi R_1^2 h_1 / 3$

$$V_2 = \pi R_2^2 h_2 / 3$$

$$V_3 = \pi R_3^2 h_3 / 3$$

$$R_1, R_2, R_3 = \frac{1}{2}D_1, \frac{1}{2}D_2, \frac{1}{2}D_3$$

h_1, h_2, h_3 là khoảng cách từ mặt nước đến khi không nhìn thấy đĩa Secchi (độ sâu nhìn thấy đĩa Secchi)

2.3.6.4. Thiết bị sử dụng đo ánh sáng

Nghiên cứu sử dụng thiết bị đo ánh sáng cầm tay để đo cường độ ánh sáng. Thiết bị đo ánh sáng FLM400 Data (Lux kế) có thang đo đến 400.000 Lux (bốn trăm ngàn lux).

Đồng thời nghiên cứu sử dụng cùng thiết bị cầm tay nhưng có mắt đo ánh sáng dưới nước để đo cường độ ánh sáng dưới nước (Nguyễn Viễn Sum, 2000).

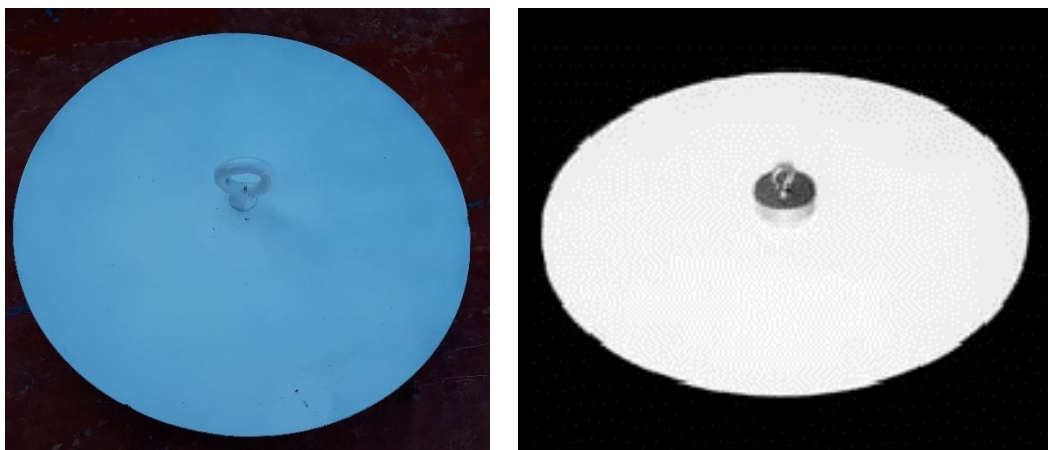


Hình 2.6: Thiết bị đo ánh sáng trên mặt nước



Hình 2.7: Thiết bị đo ánh sáng dưới mặt nước

Sử dụng các phương pháp đo độ rọi trên mặt nước, dưới mặt nước. Dùng phương pháp đánh dấu điểm, đo độ rọi nguồn sáng theo phương ngang từ vị trí 0 m (tính từ mạn tàu) ra các vị trí 5m; 10m; 15m; 20m; 25m; 30m, 40... cho đến khi Lux kế chỉ 1 lux thì kết thúc đo. Số lần đo $n = 10$ lần.



Hình 2.8: Đĩa secchi dùng đo độ trong nước

Từ vị trí chiếu sáng trên mặt nước ứng với các khoảng cách 0m; 5m; 10m, 15m, 20m vv... , thả tế bào Sêlen xuống nước theo từng độ sâu khác nhau, đọc giá trị độ rọi tương ứng cho đến khi độ rọi chỉ 0 lux thì kết thúc đo. Số lần đo $n = 10$ lần. (Nguyễn Đức Sĩ, 2017)

Sử dụng công thức Bughe $E_i = E_0 \cdot e^{-\gamma x}$ (2-26)

Trong đó:

E_i - độ rọi ở độ sâu cần tính (lux)

E_0 - độ rọi ngay trên mặt nước (lux)

e - cơ số logarit tự nhiên, lấy bằng 2,7

γ - hệ số hấp thụ ánh sáng (l/m); phụ thuộc độ trong của nước biển được đo bằng đĩa Secchi.

x - chiều dài quãng đường ánh sáng đạt tới độ sâu cần tìm (m).

$$\sin \beta = \frac{\sin \varphi}{n} \quad (2-27)$$

$$h = x \cos \beta \quad (2-28)$$

Trong đó: φ - Góc tới của tia sáng

β - Góc khúc xạ ánh sáng

n - Hệ số khúc xạ giữa môi trường không khí - nước biển, bằng 1,33;

h - độ sâu tia sáng theo phương thẳng đứng (m).

Diện tích chiếu sáng trên mặt nước theo phương nằm ngang được tính từ công thức tính số lượng bóng đèn (theo Nguyễn Viễn Sum, 2000, <https://haledco.com/> 2002):

$$n = \frac{E_{TB} \times S \times k}{\Phi} \quad (2-29)$$

Trong đó: n - số lượng bóng đèn; E_{TB} : độ rọi trung bình tính theo phương nằm ngang từ vị trí đặt nguồn sáng đến vị trí độ rọi 1lux. S : diện tích bề mặt được chiếu sáng

theo phương nằm ngang (m^2); k: hệ số sử dụng, phụ thuộc hiệu suất quang của bộ đèn và phương án bố trí đèn, thường lấy từ $2 \div 3$. Chọn $k = 2$. Φ : quang thông bóng đèn (lumen).

Thể tích vùng nước được chiếu sáng tính gần đúng theo công thức:

$$V_i = \frac{1}{3} \frac{\pi d_i^2}{4} . h_i \quad (2-30)$$

Trong đó:

d_i - Khoảng cách theo phương nằm ngang tính từ vị trí đặt nguồn sáng đến vị trí Lux kế chỉ 1 lux.

h_i - Độ sâu tính từ mặt nước được chiếu sáng đến vị trí độ rọi bằng 0 lux.

2.3.7. Phương pháp xác định các yếu tố ảnh hưởng tới sản lượng đánh bắt

Sử dụng mô hình hồi quy tuyến tính để phân tích, trong đó: sản lượng khai thác (Y) là biến phụ thuộc

Mô hình đánh giá tác động giữa các yếu tố nguồn sáng tới sản lượng khai thác được viết dưới dạng:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon \quad (2-31)$$

Trong đó:

Y là sản lượng khai thác (S_LUONG) (kg)

X_1 là độ cao treo đèn (CAO_DEN) (m)

X_2 là công suất nguồn đèn (CS_DEN) (kW)

X_3 là hiệu suất phát sáng của đèn (HS_SANG) (lm/W)

Mô hình đánh giá tác động giữa các yếu tố ngư cụ tới sản lượng khai thác được viết dưới dạng:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3 + \varepsilon \quad (2-32)$$

Trong đó:

Y là sản lượng khai thác (S_LUONG) (kg)

Z_1 là chiều dài vàng lưới (L_LUOI) (m)

Z_2 : Là chiều dài vàng lưới (H_LUOI) (m)

Z_3 : Trọng lượng chì của vàng lưới (kg)

2.4. Bố trí thực nghiệm trên biển

2.4.1. Bố trí tàu thực nghiệm và tàu đối chứng

Sử dụng 2 tàu, trong đó tàu thử nghiệm (TN) và tàu đối chứng (ĐC) hoạt động khai thác cùng ngư trường, cùng thời gian. Thuyền trưởng và các thuyền viên có kinh nghiệm trong đánh bắt và bảo quản sản phẩm.

Năm 2020, nghiên cứu tập trung nghiên cứu đo đạc, đánh giá hiệu quả giữa tàu thực nghiệm sử dụng đèn LED và tàu đối chứng sử dụng đèn cao áp truyền thống

Bảng 2.3: Thông số tàu đối chứng và tàu thực nghiệm đèn LED

Thông số	ĐVT	Tàu ĐC	Tàu TN
Số đăng ký tàu		KH90668TS	KH 97272 TS
Chiều dài	m	19,95	22,3
Chiều rộng	m	5,5	5,9
Chiều cao	m	2,8	2,97
Công suất máy chính	cv	450	500
Công suất máy phụ	cv	350	350
Số lượng thuyền viên	người	12	12
Chiều dài lưới	m	750	735
Chiều cao lưới (thân)	m	100	100
Kích thước mắt lưới ở từng	mm	25	25
Tổng công suất nguồn sáng	KW	24 (24 bóng đèn cao áp)	7,2 (36 x 200W/bộ đèn LED)

Năm 2021, nghiên cứu tập trung thực nghiệm so sánh đánh giá hiệu quả giữa tàu (TN) sử dụng vàng lưới cải tiến và tàu (ĐC) sử dụng vàng lưới chưa cải tiến (lưới cũ). Hai tàu cùng sử dụng nguồn sáng bằng đèn LED có tổng công suất đèn như nhau. Số lượng bóng đèn cao áp trên tàu đối chứng được giữ nguyên (tài sản của chủ tàu). Đối với tàu thực nghiệm, căn cứ vào kích thước cabin, kích thước đèn LED và khả năng tài chính đầu tư đèn LED, nghiên cứu bố trí được 36 đèn LED. Các đèn LED được lắp đặt đều cho 2 bên mạn (mỗi bên 15 đèn), phía lái tàu là 6 đèn.

Bảng 2.4: Thông số kỹ thuật giữa tàu đối chứng và tàu thực nghiệm lưới cải tiến

Thông số	ĐVT	Tàu ĐC (dùng lưới truyền thống)	Tàu TN (dùng lưới cải tiến)
Số đăng ký tàu		KH 98057 TS	KH 97272 TS
Chiều dài	m	17,4	22,3
Chiều rộng	m	5,76	5,9
Chiều cao	m	2.75	2,97
Công suất máy chính	cv	444	500
Công suất máy phụ	cv	350	350
Số lượng thuyền viên	người	12	12
Chiều dài lưới	m	750	1120
Chiều cao lưới (thân)	m	100	140
Kích thước mắt lưới ở từng	mm	25	25
Tổng công suất nguồn sáng	KW	7,2 (36 x 200W/bộ đèn LED)	7,2 (36 x 200W/bộ đèn LED)

2.4.2. Thời gian thực nghiệm

Nghiên cứu được tiến hành thực nghiệm trong 2 năm, với 4 chuyến biển/năm sau khi lắp đèn LED và lưới cải tiến như sau:

Bảng 2.5: Thời gian thực nghiệm

Năm 2020			Năm 2021		
Chuyến biển	Thời gian đi	Thời gian về	Chuyến biển	Thời gian đi	Thời gian về
1	11/04/2020	04/05/2020	1	31/03/2021	23/04/2021
2	11/05/2020	03/06/2020	2	30/04/2021	23/05/2021
3	10/06/2020	02/07/2020	3	30/05/2021	21/06/2021
4	09/07/2020	01/08/2020	4	28/06/2021	21/07/2021

2.4.3. Nội dung thử nghiệm

- + Hoàn chỉnh quy trình lắp đặt và hoàn thiện hệ thống đèn LED trên tàu lưới vây.
- + Đo mức độ tiêu hao nhiên liệu giữa tàu sử dụng đèn LED và tàu sử dụng đèn cao áp.
- + Đo độ rọi, hiệu suất sáng của các nguồn sáng trên các tàu.
- + Xác định tốc độ chìm của vàng lưới cải tiến so với vàng lưới truyền thống.
- + Xác định sản lượng và thành phần loài qua các mẻ lưới.
- + Đánh giá hiệu quả khai thác của tàu sử dụng đèn LED, tàu sử dụng lưới vây cải tiến và tàu đối chứng

2.5. Công cụ xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel, SPSS 20 để xử lý số liệu lập đồ thị, các hàm thống kê ứng với các giá trị cần thiết để làm cơ sở đánh giá hiệu quả nguồn sáng đèn LED, các yếu tố của cấu trúc ngư cụ so với nguồn sáng và lưới truyền thống của ngư dân đang sử dụng.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Thực trạng tàu thuyền, ngư cụ và trang thiết bị khai thác

3.1.1. Thực trạng tàu thuyền lưới vây tại tỉnh Khánh Hòa

Theo Chi cục thủy sản tỉnh Khánh Hòa đến tháng 02/2020 toàn tỉnh có đến 9.790 tàu khai thác, trong đó có 259 tàu hoạt động bằng nghề lưới vây. Theo Nghị định 26/2019/NĐ – CP, điều 43 đánh bắt theo chiều dài tàu, toàn tỉnh có đến 126 tàu có chiều dài dưới 12m đánh bắt vùng ven bờ chiếm 48,7% trên tổng số tàu, 97 tàu có chiều dài từ 12m đến dưới 15m đánh bắt vùng lộng chiếm tỉ lệ 37,4%, tàu có chiều dài từ 15m trở lên là 36 tàu chiếm 13,9% trên tổng số tàu lưới vây tại tỉnh Khánh Hòa. Trong số 36 tàu có chiều dài 15m, chỉ có 26 tàu làm nghề lưới vây ở vùng khơi, số còn lại làm nghề vây cá cơm. (Chi cục thủy sản Khánh Hòa, 2020).

Bảng 3.1: Số lượng tàu khai thác lưới vây tại tỉnh Khánh Hòa

Chiều dài tàu (m)	Số lượng tàu thuyền (chiếc)	Tỉ lệ %
$L_{\max} < 12$	126	48,7
$12 \leq L_{\max} < 15$	97	37,4
$L_{\max} \geq 15$	36	13,9
Tổng	259	100

Từ bảng 3.1 cho thấy hoạt động khai thác ở vùng nước ven bờ luôn bị khai thác quá mức. Tình trạng này khiến cho nguồn lợi ngày càng bị khai thác triệt để và khó có thể phục hồi được, dẫn đến việc sản lượng giảm, doanh thu giảm, nguồn lao động trên biển đang ngày càng khó khăn.

3.1.2. Kích thước tàu

Kết quả điều tra 26 mẫu tàu lưới vây khai thác xa bờ với đối tượng chính là cá ngừ vằn cho thấy hầu hết các tàu đều đóng theo mẫu dân gian, vỏ tàu bằng gỗ, một số tàu đóng mới theo Nghị định 67/NĐ-CP bằng vật liệu mới (composite), buồng lái và hầm máy được bố trí về phía sau đuôi, boong thao tác và hầm chứa cá được bố trí từ giữa đến mũi tàu. Vật liệu vỏ tàu được thể hiện ở bảng 3.2.

Bảng 3. 2: Vật liệu vỏ tàu theo chiều dài tàu

Tên gọi	$15 \leq L_{\max} \text{ (m)}$	
	$n = 26$	
	Gỗ	Vật liệu mới
Số lượng (tàu)	19	7

(Ghi chú: $L_{\max}$ – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Từ bảng 3.2 có nhận xét:

- Nhóm tàu được đóng bằng vật liệu mới tập trung chỉ ở nhóm tàu dài trên 20m, số tàu ở nhóm kích thước còn lại được đóng bằng gỗ.

Nhờ một số chính sách về đóng tàu mới của Chính phủ, hiện nay tỉnh Khánh Hòa đã có một số tàu cá được đóng mới với kích thước lớn tới hơn 26 m. Chiều dài tàu lưới vây đánh bắt xa bờ được thể hiện ở bảng 3.3.

Bảng 3.3: Kích thước chiều dài vỏ tàu

Nhóm tàu	15 ≤ Lmax (m)		
Số mẫu	n = 26		
Chiều dài tàu Lmax (m)	Min	Max	TB
	15,00	26,10	19,95

(Ghi chú: Lmax – là chiều dài lớn nhất của tàu)

3.1.3. Trang bị động lực

Máy chính: Sử dụng phổ biến là hãng Mitsubishi, Yanmar, Deawoo, ... chủ yếu là máy cũ, đã qua cải hoán và sử dụng, chất lượng còn lại khoảng 60 - 80 % so với máy mới. Tuy nhiên, ở nhóm tàu đóng mới theo Nghị định 67/NĐ-CP được trang bị máy mới 100%.

Bảng 3.4: Trang bị động lực trên tàu lưới vây theo chiều dài tàu

Hãng máy	15 ≤ Lmax (m)	
Loại máy	Số lượng (tàu)	Tỷ lệ
Daewoo	1	3,8
Hino	1	3,8
Weichai	1	3,8
Komatsu	2	7,7
Doosan	2	7,7
Yanmar	3	11,5
Mitsubishi	4	15,4
Cummins	12	46,2
Tổng	26	100,0

(Ghi chú: Lmax – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Từ bảng 3.4 cho thấy loại máy được trang bị phổ biến nhất trên tàu lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa là Cummins (46,2%), tiếp đó là Mitsubishi (15,4%), còn lại là các loại máy khác như: Yanmar, Doosan,... Công suất máy tàu từ 380 CV tới 822CV. Công suất máy tàu lớn nhất (822CV) tập trung ở nhóm tàu có chiều dài trên 20m.

3.1.4. Trang thiết bị khai thác

Trang thiết bị khai thác được ngư dân bố trí trên tàu lưới vây xa bờ có nhiều điểm tương đồng về kiểu máy, vị trí lắp đặt, cách vận hành..., gồm có:

- Máy tời: Kiểu tang ma sát đơn, được trích lực từ máy chính qua hệ thống bánh răng, trục dẫn động làm quay tang ma sát được điều khiển bằng hệ thống cần gạt để thu dây giềng rút, dây neo. Tang ma sát được bố trí cạnh cabin lái để thuận tiện cho việc lắp đặt cơ cấu trích lực từ máy chính mà không gây cản trở các hoạt động khác.

- Máy thu lưới: Hoạt động nhờ trích lực từ máy chính. Lực được truyền đến bơm thủy lực. Bơm thủy lực bơm dầu từ thùng dầu thông qua các đường ống dẫn, đi qua van tiết lưu, đồng hồ áp lực và van điều khiển đến động cơ thủy lực. Động cơ thủy lực làm quay tang tời thông qua bộ truyền bánh răng trên tời. Tời có khả năng thay đổi tốc độ thu và đảo chiều quay nhanh nhạy, nhịp nhàng, rất phù hợp và thuận tiện cho quá trình thao tác thu lưới lên tàu.

- Cần câu: Làm bằng gỗ, hỗ trợ thu vòng khuyên, thu lưới lấy cá...

- Vợt lấy cá: Lưới vợt làm bằng sợi nylon, khung vợt bằng inox dùng để lấy cá từ từng lưới đưa vào khoang tàu.

3.1.5. Trang bị hàng hải và trang bị an toàn trên tàu

Các tàu lưới vây xa bờ trong tỉnh Khánh Hòa được trang bị máy hàng hải gồm máy dò đứng JRC, Fuso, Furuno 667, 668; máy dò ngang Koden, Furuno. Nhờ có trang bị máy dò cá ngang, ngư dân có thể phát hiện đàn cá cách tàu đến vài hải lý và biết được mật độ cá tập trung quanh nguồn sáng trong quá trình thả sáng để quyết định thời gian thả lưới thích hợp.

Máy đàm thoại liên lạc tầm ngắn và tầm xa có các loại: Sea Eagle, Galaxy, Vertex, Icom 718, v.v. liên lạc giữa các tàu và giữa tàu với bờ.

Máy thu định vị vệ tinh GPS gồm: Furuno, Haiyang, v.v.. giúp cho thuyền trưởng xác định vị trí tàu và điều động tàu đến ngư trường nhanh và chính xác.

Máy Radar hàng hải gồm: Koden, Furuno, v.v giúp thuyền trưởng tránh va, phát hiện chướng ngại vật, nhận dạng hướng di chuyển của các mục tiêu xung quanh mình và điều chỉnh hướng đi phù hợp.

Bảng 3.5: Trang bị hàng hải và trang bị an toàn trên tàu lưới vây xa bờ

Tên gọi	Số lượng thiết bị hàng hải theo nhóm tàu		Tổng (cái)
	$L_{max} < 20m$	$20m \leq L_{max}$	
Số mẫu	n= 16	n = 10	
Rada	1	8	9
Máy dò cá	18	11	29
Định vị	18	10	28
Giám sát HT	16	10	26
Liên lạc	24	5	29
Phao bè	0	20	20
Phao tròn	32	20	52
Áo phao	194	145	339

(Ghi chú: L_{max} – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Qua bảng 3.5 cho thấy, các thiết bị hàng hải ở nhóm tàu công suất trên 20m được trang bị đầy đủ hơn so với nhóm tàu dưới 20m

Các tàu đều được lắp đặt thiết bị giám sát hành trình. Loại máy được sử dụng phổ biến ở Khánh Hòa là Vifish18_Vishipel của Công ty TNHH MTV Thông tin điện tử hàng hải Việt Nam

3.1.6. Thực trạng trang bị ngư cụ nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa

Theo kết quả điều tra, kích thước vàng lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa có sự biến động về chiều dài theo bảng 3.6 như sau:

Bảng 3.6: Chiều dài vàng lưới vây phân bố theo nhóm chiều dài tàu

Tên gọi	Kích thước vàng lưới theo nhóm tàu					
	$L_{max} < 20m$			$20m \leq L_{max}$		
Số mẫu	n = 16			n = 10		
Giá trị	MIN	MAX	TB	MIN	MAX	TB
Chiều dài giềng phao (m)	596	911	746	596	1.226	890
Chiều cao thân lưới (m)	91	112	101	81	112	101
Chiều dài giềng rút chính (m)	596	1.226	101	81	112	101
Kích thước mắt lưới ở từng (mm)	20	25	22	20	25	25
Số lượng vòng khuyên chính (cái)	120	182	149	120	245	177

(Ghi chú: L_{max} – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Từ bảng 3.6 cho thấy giá trị chiều dài vàng lưới trên tàu lưới vây xa bờ ở tỉnh Khánh Hòa như sau:

- Nhóm tàu có chiều dài tàu $L_{max} < 20m$: Vàng lưới có chiều dài trong khoảng 596 tới 911m, trung bình là 746 m. Chiều cao trung bình của thân lưới là 101 m.

- Nhóm tàu có chiều dài tàu trên 20m: Vàng lưới có chiều dài trong khoảng 596 tới 1.226 m, trung bình là 890 m. Chiều cao trung bình của thân lưới là 101m.

- Kích thước mắt lưới ở bộ phận tập trung cá (tùng lưới) ở hầu hết các cỡ tàu đều là 25mm hoặc 20mm. Điều này thể hiện người dân sử dụng cùng loại chỉ lưới ở từng lưới.

Như vậy, vàng lưới có chiều dài lớn tập trung ở nhóm tàu có kích thước lớn hơn, thể hiện rằng tàu lớn có sức chứa lớn hơn và thuận tiện cho quá trình thao tác mặt boong đối với lưới lớn. Tuy nhiên, chiều cao của lưới (thân lưới) không có sự chênh lệch nhiều giữa các nhóm tàu. Chứng tỏ các tàu đánh bắt ở ngư trường, đối tượng khai thác tương tự nhau.

3.1.7. Sản lượng khai thác của tàu lưới vây xa bờ Khánh Hòa

Sản lượng đánh bắt của tàu lưới vây xa bờ trong tỉnh Khánh Hòa được thống kê theo bảng 3.7:

Bảng 3.7: Sản lượng trung bình theo nhóm chiều dài tàu lưới vây Khánh Hòa

Nhóm chiều dài (m)	Số mẫu (tàu)	Sản lượng (kg/chuyến biển)			Tổng	CPUE
		MIN	MAX	TB	(kg)	(kg/tàu/ngày)
$L_{max} < 20m$	16	15.650	20.250	17.768	142.14 0	888
$20m \leq L_{max}$	10	16.200	21.550	18.167	181.67 0	908

(Ghi chú: L_{max} – là chiều dài lớn nhất của tàu;)

Từ bảng 3.7 có nhận xét:

Sản lượng khai thác trung bình trong 1 chuyến biển ở nhóm tàu có chiều dài dưới 20m là 17.768 kg/chuyến.

Sản lượng khai thác trung bình trong 1 chuyến biển ở nhóm tàu có chiều dài trên 20 m là 18.167 kg/chuyến.

Như vậy, năng suất trung bình của nhóm tàu có chiều dài trên 20m cao hơn năng suất trung bình của nhóm tàu có chiều dài nhỏ hơn 20m.

Điều này có thể thấy rằng nhóm tàu có kích thước lớn, vàng lưới lớn hơn, được trang bị đầy đủ máy móc phục vụ khai thác hơn thì đánh bắt có hiệu quả hơn.

3.1.8. Thực trạng về lao động trên tàu lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa

Theo kết quả điều tra, tổng số lao động làm việc trực tiếp trên tàu lưới vây xa bờ của 26 mẫu điều tra có 357 người, trung bình trên mỗi tàu có từ 12 tới 15 thuyền viên làm việc.

Kết quả điều tra cho thấy, độ tuổi lao động của thuyền viên từ 15 tuổi trở lên, không có tàu nào sử dụng thuyền viên dưới 15 tuổi.

Bảng 3.8: Độ tuổi lao động của thuyền viên trên tàu lưới vây xa bờ

Nhóm độ tuổi lao động	$L_{max} < 20m$	$20m \leq L_{max}$	Tổng số	Tỷ lệ (%)
	n = 16	n = 10		
<15 tuổi	0	0	0	0,0
15÷<25 tuổi	51	25	76	21,3
25÷<35 tuổi	61	45	106	29,7
35÷<45 tuổi	61	51	112	31,4
45÷<60 tuổi	36	16	52	14,6
>60 tuổi	6	5	11	3,1
Tổng số	215	142	357	100,0

(Ghi chú: L_{max} – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Từ bảng 3.8 cho thấy thuyền viên làm việc trên các tàu lưới vây xa bờ ở Khánh Hoà tập trung ở độ tuổi 25 tới dưới 45 tuổi chiếm tỷ lệ nhiều nhất, lần lượt là 29,7% và 31,4%, tiếp đó là từ 15 tới dưới 25 tuổi có tỷ lệ là 21,3%, vẫn có số lượng thuyền viên trên 60 tuổi làm việc trên tàu nhưng với tỷ lệ rất nhỏ là 3,1%.

Bảng 3.9: Kinh nghiệm làm việc của thuyền viên trên tàu lưới vây xa bờ

Kinh nghiệm làm việc	$L_{max} < 20m$	$20m \leq L_{max}$	Tổng số	Tỷ lệ (%)
	n = 16	n = 10		
<5 năm kinh nghiệm	24	13	37	10,4
5÷<10 năm kinh nghiệm	60	36	96	26,9
10÷<15 năm kinh nghiệm	31	30	61	17,1
15÷<20 năm kinh nghiệm	61	46	107	30,0
20÷<25 năm kinh nghiệm	29	11	40	11,2
25÷<30 năm kinh nghiệm	10	6	16	4,5
Trên 30 năm kinh nghiệm	0	0	0	0,0
Tổng số	215	129	357	100,0

(Ghi chú: L_{max} – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Kinh nghiệm làm việc của thuyền viên trên tàu lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hoà được thể hiện ở bảng 3.9. Từ bảng này cho thấy, thuyền viên có kinh nghiệm làm việc trong các khoảng từ 5 năm tới dưới 10 năm và từ 15 năm tới dưới 20 năm là nhiều nhất, với tỷ lệ lần lượt là 26,9% và 30,0 %, tiếp đó là từ 10 tới dưới 15 năm kinh

nghiệm. Trong khi số lượng thuyền viên có trên 25 năm kinh nghiệm là ít nhất với 4,5%. Điều này cho thấy nghề đi biển cần nhiều sức khỏe những thuyền lớn tuổi mặc dù có nhiều kinh nghiệm nhưng không đáp ứng được sức khỏe để đi biển.

Bảng 3.10: Trình độ học vấn của thuyền viên trên tàu lưới vây xa bờ

Trình độ học vấn	Lmax < 20m	20m ≤ Lmax	Tổng số	Tỷ lệ (%)
	n = 16	n = 10		
Mù chữ	0	0	0	0,0
Tiểu học	106	73	179	50,1
THCS	90	58	148	41,5
THPT	19	11	30	8,4
Cao đẳng	0	0	0	0,0
Đại học	0	0	0	0,0
Tổng số	215	142	357	100,0

(Ghi chú: Lmax – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Từ bảng 3.10 cho thấy, trình độ học vấn của thuyền viên làm việc trên tàu lưới vây xa bờ ở Khánh Hòa có trình độ học vấn chủ yếu ở bậc tiểu học là 50,1%, tiếp đó là trình độ THCS là 41,5%, trình độ PTTH là 8,4%. Trong khi trình độ cao đẳng, đại học không có thuyền viên nào.

3.1.9. Tình hình sử dụng nguồn sáng trên tàu lưới vây kết hợp ánh sáng

3.1.9.1. Tình hình sử dụng máy phát điện

Hệ thống máy phát điện phục vụ chiếu sáng trên tàu gồm một máy phụ công suất từ 150 ÷ 350 CV lai một máy phát điện xoay chiều có công suất từ 40 kVA ÷ 80 kVA hoặc dinamo được lai trực tiếp từ máy chính.

Máy phát điện trên tàu lưới vây kết hợp ánh sáng Khánh Hòa chủ yếu có nguồn gốc từ Trung Quốc (chiếm 90%), Nhật Bản (chiếm 7,5%) và Việt Nam (2,5%). Đa số máy phát điện đã qua sử dụng.

Bảng 3.11: Hệ thống máy phát điện trên tàu lưới vây xa bờ Khánh Hòa

Nhóm chiều dài tàu (Lmax)	Lmax < 20m	20m ≤ Lmax
Số mẫu	n = 16	n = 10
Máy phụ (CV)	250 ÷ <300	300 ÷ 350
Dinamo (kVA)	40 ÷ <60	40 ÷ <60
Hiệu suất sử dụng công suất máy phát điện (%)	63,47%	65,28%

(Ghi chú: $L_{\max}$ – là chiều dài lớn nhất của tàu)

Qua bảng 3.11 cho thấy mức độ sử dụng máy phát điện phục vụ chiếu sáng chủ yếu theo kinh nghiệm của ngư dân, chưa phù hợp với thiết kế chiếu sáng.

Phần lớn tàu thuyền lưới vây xa bờ sử dụng dinamo phát điện. Công suất của các phụ tải trên tàu gồm: nguồn điện phục vụ cho phát sáng tập trung cá, điện sinh hoạt, đèn chiếu sáng trên boong,... còn thấp so với công suất máy phát, dẫn đến lãng phí về điện và làm giảm tuổi thọ của máy phát.

3.1.9.2. Sử dụng nguồn sáng trên tàu lưới vây xa bờ

Nguồn sáng được ngư dân trang bị trên tàu thuyền nghề lưới vây kết hợp ánh sáng ở tỉnh Khánh Hòa rất đa dạng, nhưng phổ biến nhất vẫn là các loại bóng đèn do Trung Quốc, Đài Loan và Nhật Bản chế tạo.

Qua điều tra khảo sát trên các tàu lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa cho thấy, trên tàu chủ yếu trang bị các loại bóng đèn cao áp, có tàu vừa lắp đèn cao áp vừa lắp đặt đèn LED, không còn tàu nào sử dụng đèn huỳnh quang. Điều này chứng tỏ ngư dân đã tiếp cận đèn LED trong khai thác thủy sản.

Thống kê trang bị nguồn sáng ở các nhóm tàu địa phương trong tỉnh Khánh Hòa được cho ở bảng 3.12.

Bảng 3.12: Trang bị nguồn sáng trên tàu lưới vây xa bờ

Nhóm tàu	Số lượng tàu (chiếc)	Số lượng đèn cao áp (cái)	Số lượng đèn LED (cái)	CS đèn LED (W/đèn)	CS đèn cao áp (W/đèn)	Tổng CS trên tàu
$L_{\max} < 20\text{m}$	16	350	0	0	1.000	350.000
$20\text{m} \leq L_{\max}$	10	176	174	200	1.000	210.800
Tổng cộng	26	526	174			560.800

Từ bảng 3.12 trên cho thấy, trên tàu lưới vây Khánh Hòa ngư dân sử dụng cả đèn LED và đèn cao áp. Công suất của đèn LED là 200W/đèn, còn đèn cao áp là 1.000kW/đèn. Ở nhóm tàu có chiều dài lớn hơn thì trang bị số lượng đèn nhiều hơn. Mặc dù đèn LED đã được sử dụng, tuy nhiên chúng mới chỉ được lắp đặt tập trung ở nhóm tàu có chiều dài trên 20m, ở nhóm tàu có chiều dài nhỏ hơn chưa có tàu nào chỉ sử dụng đèn LED. Điều này chứng tỏ ngư dân chưa thực sự muốn chuyển đổi chỉ dùng đèn LED tập trung cá, có thể do vấn đề giá cả đầu tư ban đầu hoặc do hiệu quả tập trung cá của đèn LED.

3.1.9.3. Đánh giá ưu nhược điểm của việc sử dụng nguồn sáng trên tàu lưới vây

a) Đối với bóng đèn cao áp

*** Ưu điểm:**

Sử dụng bóng cao áp có hiệu suất phát sáng cao, tiết kiệm điện, hệ số công suất cao.

Dễ thích nghi với điều kiện môi trường khi có mưa gió, có loại bóng màu sắc giống ánh sáng mặt trời.

Dùng được lâu vì tuổi thọ trung bình lớn, có loại lớn hơn 10.000 giờ.

Sử dụng bóng cao áp sẽ bỏ qua được thao tác mỗi bóng, ít chiếm diện tích khi bố trí bóng ở hai bên mạn và sau lái tàu.

Phân tích số liệu kỹ thuật của các loại bóng đèn cao áp do Công ty Vietnam Schröder, Công ty bóng đèn Điện Quang, Số liệu kỹ thuật chiếu sáng, cho thấy:

Bóng cao áp loại 250NH có quang thông của bóng là 25.000 lumen; bóng 400NH quang thông là 46.000W.

Loại bóng MLH – 1.000W quang thông của bóng đạt đến 110.000 lumen.

Bóng đèn huỳnh quang loại 1,2m/40W quang thông đạt 2650 lumen.

Bóng cao áp có hiệu suất phát sáng cao như loại cao áp Sodium trắng hoặc Sodium cao áp công suất 500 – 1.000W, hiệu suất quang đạt 70 - 120 lm/W, gấp đôi so với hiệu suất quang của bóng huỳnh quang (25-60lm/W).

Tuổi thọ của một bóng cao áp 400NH cao gấp 3 lần tuổi thọ của 10 bóng huỳnh quang được trang bị trong một máng đèn (bóng cao áp 400NH có tuổi thọ là 24.000 giờ, trong khi đó bóng huỳnh quang có tuổi thọ cao nhất là 8.000 giờ).

*** Nhược điểm:**

Với loại bóng cao áp có chấn lưu bên ngoài, khi bóng đèn bắt đầu nháy sáng, dòng điện qua đèn tương đối lớn không an toàn cho người sử dụng (Văn Thỏa, 2012).

Trong nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, nếu nguồn điện từ máy phát điện không ổn định, điện áp giảm đột ngột thì sẽ làm cho bóng cao áp bị tắt, ánh sáng chậm phục hồi làm cho cá hoảng sợ và phân tán.

Sau khi tắt đèn, phải đợi khoảng 5 đến 10 phút, chờ đèn nguội cho áp suất bên trong giảm xuống, sau đó đóng cầu dao điện bóng đèn mới sáng trở lại.

Bố trí các chóa đèn cao áp ở hai bên mạn và sau lái tàu không bảo đảm về góc treo chóa đèn. Do bố trí không hợp lý về góc treo, độ cao nên không làm tăng hiệu suất phát sáng của bóng, độ rọi thấp gây lãng phí về nguồn điện sử dụng.

b) Đối với đèn LED

*** Ưu điểm:**

- Các chỉ số ánh sáng của đèn LED như quang thông, độ rọi, hiệu suất chiếu sáng, tuổi thọ,... đều vượt trội so với đèn cao áp và huỳnh quang.

- Về sản lượng khai thác, tàu sử dụng đèn LED khai thác gấp hơn 1,34 so với tàu đối chứng. Thành phần sản lượng của tàu sử dụng đèn LED tương đương với tàu đối chứng. Dấu hiệu thử nghiệm ban đầu cho thấy tính thích nghi của các đối tượng cá nổi đối với đèn LED là rất cao, chẳng hạn như các loài cá nục, cá ngừ.

- Tiết kiệm trên 70% chi phí nhiên liệu chạy máy phát điện.

- Trong thời gian thử nghiệm, các đèn LED vẫn hoạt động bình thường, đảm bảo độ rọi chưa có dấu hiệu giảm quang thông hay sự cố. Để khẳng định độ bền của đèn LED trong môi trường nước biển, cần có thêm thời gian và nhiều đợt thử nghiệm nữa mới xác định được.

*** Nhược điểm:**

- Giá thành của đèn LED còn khá cao.

- Ngư dân chưa quen với quy trình sử dụng đèn LED.

3.1.10. Kết quả kinh tế của đội tàu nghiên cứu giai đoạn 2016-2021

3.1.10.1 Vốn đầu tư

Tùy thuộc vào kích thước tàu (chiều dài, chiều rộng và chiều cao của tàu), loại động cơ (Yanmar, Cummin, Mitsubishi, Deawoo...), công suất động cơ, nơi đóng tàu, nơi mua..., mà các tàu được lấy mẫu có sự biến động giá khác nhau. Bên cạnh đó, sự lạm phát của nền kinh tế cũng ảnh hưởng không nhỏ đến sự biến thiên chi phí đầu tư của nghề.

Về cơ bản, cơ cấu vốn đầu tư cho một con tàu hoạt động nghề khai thác lưới vây xa bờ được thể hiện qua bảng:

Bảng 3.13: Cơ cấu vốn đầu tư của tàu khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chỉ tiêu	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Đầu tư vỏ tàu	2.500,00	6.500,00	3.830,70
Đầu tư máy tàu	350,00	1.200,00	690,60
Thiết bị cơ khí	250,00	450,00	395,50
Thiết bị điện tử	120,00	420,00	335,20
Ngư cụ	220,00	320,00	248,85
Tổng	3.440,00	8.890,00	5.500,85

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Qua bảng 3.13 ở trên ta thấy, nhóm tàu điều tra có tổng vốn đầu tư trung bình là 5.500,85 triệu đồng. Nhìn vào bảng trên ta thấy, đầu tư cho vỏ tàu chiếm tỷ trọng cao nhất trong cơ cấu đầu tư của con tàu. Do vỏ tàu được làm bằng gỗ nên giá vỏ tàu có xu hướng tăng mạnh trong những năm gần đây vì nhà nước cấm khai thác gỗ.

3.1.10.2. Vốn chủ sở hữu

Bảng 3.14: Vốn chủ sở hữu của tàu khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chỉ tiêu	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
VCSH	2.721,5	4.561,7	2.998,6

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Từ số liệu ở bảng 3.13 và bảng 3.14 cho thấy thường ngư dân đóng tàu có công suất lớn tốn nhiều chi phí và bản thân họ chỉ đáp ứng được số vốn hơn một nửa số vốn cần đầu tư, số vốn còn lại phải đi vay thêm từ nhiều nguồn khác nhau.

3.1.10.3. Chi phí khấu hao

Trong quá trình điều tra, các tài sản mua sắm trước đó được các hộ ngư dân mua và sử dụng đánh bắt, tài sản của một số hộ ngư dân đã hết thời gian khấu hao. Do đó, đối với các tài sản mới mua sắm thì việc tính toán khấu hao sẽ căn cứ vào thời gian đưa vào sử dụng và căn cứ vào thời gian khảo sát theo ý kiến, kinh nghiệm của các hộ ngư dân đồng thời đối chiếu với khung thời gian tính khấu hao của Bộ Tài chính để tính khấu hao và được tính theo phương pháp đường thẳng (theo Thông tư số 45/2013/TT-BTC ngày 25/4/2013 của Bộ Tài chính và Thông tư số 147/2016/TT-BTC ngày 13/10/2016 của Bộ Tài chính về sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư 45/2013/TT-BTC). Tuy nhiên khi đi khảo sát, các hộ ngư dân không thể biết cách tính khấu hao như thế nào nên tác giả chỉ hỏi giá trị mua ban đầu, thời gian sử dụng, từ đó tính khấu hao cho máy móc thiết bị đó.

Chi phí khấu hao của tàu bao gồm: Chi phí khấu hao vỏ tàu, máy tàu, ngư cụ, thiết bị cơ khí và thiết bị điện tử.

Bảng 3.15: Chi phí khấu hao của nghề khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chỉ tiêu	15m ≤ Lmax			Tỷ lệ (%)
	n = 26			
	Min	Max	TB	
Đầu tư vỏ tàu	142,8	295,22	174,52	75
Đầu tư máy tàu	13,22	39,68	20,58	9
Thiết bị cơ khí	11,25	26,34	14,78	6
Thiết bị điện tử	5,56	7,45	5,75	2
Ngư cụ	16,55	26,82	18,55	8
Tổng	189,38	395,51	234,18	100,0

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Từ bảng 3.15 cho thấy, chi phí khấu hao bình quân của 26 tàu lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa là 234,18 triệu đồng/năm. Trong đó, chi phí khấu hao vỏ tàu chiếm 75% tỷ trọng, chi phí khấu hao máy tàu chiếm 9% tỷ trọng, tiếp đến là khấu hao ngư cụ là 8%, thiết bị cơ khí 6% và cuối cùng chiếm tỷ lệ thấp nhất là chi phí khấu hao các thiết bị điện tử 2% của tàu.

3.1.10.4. Chi phí hoạt động cố định

Chi phí hoạt động cố định là kết quả của những quyết định ban đầu về quy mô sản xuất, do đó không phụ thuộc vào mức độ hoạt động. Trong nghề cá, chi phí hoạt động cố định là những khoản chi phí thường không biến đổi hoặc biến đổi rất ít khi số chuyến biển thay đổi. Chi phí hoạt động cố định bao gồm chi phí sửa chữa và bảo dưỡng hàng năm; các loại thuế, phí và bảo hiểm (bảo hiểm tàu và bảo hiểm thuyền viên)

a. Chi phí sửa chữa lớn, bảo dưỡng hàng năm

Hàng năm, để đảm bảo thuyền ra khơi xa được đảm bảo an toàn và để tàu được bền thì cuối mỗi mùa đánh bắt các chủ tàu thường kéo tàu lên bờ (lên ụ), để sửa chữa, sơn lại vỏ tàu, bảo dưỡng máy tàu.... Bao gồm hai khoản mục chính: sửa chữa vỏ tàu, máy tàu. Chi phí sửa chữa bảo dưỡng vỏ tàu gồm tiền trả cho việc đưa tàu lên ụ, sơn, bề mặt tàu. Chi phí sửa chữa bảo dưỡng máy tàu bao gồm thay bạc, piston và các chi tiết khác của máy. Ở đây, chi phí sửa chữa vỏ và máy tàu không được bóc tách thành hai khoản mục riêng biệt, bởi lẽ chi phí kéo ụ, thuê bãi, thuê nhân công để sửa chữa là rất lớn và đều góp phần tham gia vào hai công việc sửa chữa vỏ và sửa chữa máy. Vì vậy, để đơn giản hóa, ta gộp chung thành chi phí sửa chữa vỏ và máy tàu. Bên cạnh đó, với cách tính này, sẽ rất đơn giản giúp ngư dân trả lời chính xác hơn khi được phỏng vấn.

Bảng 3.16: Chi phí sửa chữa lớn và bảo dưỡng trung bình của tàu lưới vây xa bờ
Đơn vị tính: triệu đồng

Chỉ tiêu	15m ≤ L _{max}		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Sửa chữa lớn và bảo dưỡng	31,63	73,88	55,69

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Qua bảng 3.16 cho thấy trung bình chi phí sửa chữa lớn và bảo dưỡng trung bình của tàu khai thác lưới vây xa bờ là 55,69 triệu đồng/năm.

b. Chi phí thuế, phí, bảo hiểm

Ở nước ta, Nhà nước có chính sách đãi ngộ đối với hoạt động ngư nghiệp, nên việc đánh bắt thủy sản không phải đóng thuế (được miễn thuế giá trị gia tăng theo Thông

tư số 219/2013/TT-BTC ngày 31 tháng 12 năm 2013 và được miễn thuế thu nhập cá nhân theo Thông tư 111/2013/TT-BTC ngày 15 tháng 8 năm 2013 hướng dẫn thi hành Nghị định 65/2013/NĐ-CP của Chính phủ) nên chi phí này bằng 0. Vì vậy chỉ còn chi phí bảo hiểm chiếm tỷ lệ nhỏ trong tổng chi phí cố định. Do đặc thù của nghề khai thác lưới vây xa bờ mang một phần rủi ro lớn trong đó nên hầu hết các hộ ngư dân khảo sát được hỏi đều mua bảo hiểm cho tàu và thuyền viên. Tuy nhiên, theo một số chủ tàu, do thuyền viên theo tàu không ổn định, thường phải thuê lao động ngoài, không ổn định nên số thuyền viên được mua bảo hiểm cũng không phải là 100% thuyền viên.

Bảng 3.17: Chi phí bảo hiểm, thuế, phí của đội tàu lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chi phí	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Chi phí bảo hiểm	8,44	17,67	13,36

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Vì đi khai thác đánh bắt trên biển có khả năng rủi ro cao nên hầu như các tàu đều mua bảo hiểm cho các thuyền viên trên biển, chi phí này chỉ chiếm tỷ lệ rất nhỏ trong tổng chi phí cố định hằng năm. Chi phí bảo hiểm trung bình của tàu lưới vây là 13,39 triệu đồng/năm.

c. Chi phí lãi vay

Bảng 3.18: Chi phí lãi vay của đội tàu khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chi phí	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Tổng số vốn vay	762,5	4.800	2.852
Tiền lãi trả bình quân	55,38	115,62	87,8

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Qua điều tra, cho thấy nhìn chung, hộ ngư dân ít nhiều đều đi vay vốn để đóng mới hoặc mua tàu. Theo kết quả điều tra, đa số vốn vay từ dự án của Nhà nước hỗ trợ ngư dân đóng tàu cá xa bờ có công suất lớn, một số người vay của từ bà con, họ hàng trong gia đình (không trả lãi) và vay từ ngân hàng. Lãi suất cho vay của ngân hàng tương đối thấp, tuy nhiên để vay được của ngân hàng đòi hỏi ngư dân phải có tài sản thế chấp (không tính tàu, thuyền) và thủ tục rườm rà nên không phải hộ ngư dân nào cũng có thể vay được. Trung bình họ phải trả khoảng 87,8 triệu đồng tiền lãi vay hằng năm (Bảng 3.18).

Bảng 3.19: Tổng hợp chi phí cố định của tàu lưới vây xa bờ*Đơn vị tính: triệu đồng*

Chi phí	15m ≤ L _{max}		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Chi phí khấu hao	189,38	395,51	234,18
Chi phí sửa chữa	31,63	73,88	55,69
Chi phí bảo hiểm	8,44	17,67	13,36
Chi phí lãi vay	55,38	115,62	87,8
Tổng	284,83	602,68	391,03

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Qua bảng 3.19 trên ta thấy tổng chi phí cố định trung bình của 26 tàu lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng trung bình khoảng 391,03 triệu đồng/năm.

3.1.10.5. Chi phí biến đổi

Chi phí biến đổi (chưa bao gồm chi phí nhân công) của tàu nghề khai thác lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng bao gồm chi phí nhiên liệu, nhớt, lương thực thực phẩm, chi phí bảo quản sản phẩm, nước ngọt, ngư cụ.

Bảng 3.20: Chi phí biến đổi (chưa bao gồm chi phí nhân công) của tàu lưới vây xa bờ*Đơn vị tính: triệu đồng*

Chi phí	15m ≤ L _{max}			Tỷ lệ
	n = 26			(%)
	Min	Max	TB	
Nhiên liệu (dầu+nhớt)	55,5	90	78,65	70
Thực phẩm – nước ngọt	10	12,5	11,55	10
Nước đá (BQSP)	7,5	16	13,88	12
CP Khác	5	9	7,77	7
Tổng CP TB cho 1 chuyến biển	78	127,5	111,85	100
Tổng CP biến đổi TB/năm	780	1275	1118,5	-

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Từ bảng 3.10 cho thấy, phí tổn trung bình cho 1 chuyến biển của tàu lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng là 1118,5 triệu đồng. Trong đó chi phí trung bình cho nhiên liệu (dầu, nhớt) 78,65 triệu đồng chiếm 70% tổng chi phí biến đổi, tiếp đến là chi phí thực phẩm, nước ngọt chiếm 10%, chi phí bảo quản sản phẩm (thường là nước đá) là 12%, và chi phí khác 7%. Ta thấy rằng trong một chuyến đi biển chi phí chiếm nhiều nhất là

chi phí nhiên liệu, do đặc thù của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, ngoài nhiên liệu chạy máy tàu trong quá trình di chuyển thì họ còn tốn nhiên liệu cho quá trình chạy máy phát điện để chong đèn tập trung cá.

3.1.10.6. Phân phối tiền lương

Có thể nói, nghề cá đã và đang là chỗ dựa cho các cộng đồng ngư dân người Việt ven biển từ bao đời nay thông qua các hoạt động đánh bắt truyền thống như nghề lưới kéo, nghề lưới vây, nghề lưới vây có túi, nghề lưới vó... Sản phẩm của nghề không chỉ là nguồn cung cấp lương thực thực phẩm, xuất khẩu mà còn đóng vai trò quan trọng đem lại thu nhập chính và gần như là duy nhất cho cộng đồng ngư dân này.

Đối với nghề lưới vây, để có thể quây bắt đàn cá thành công, công suất tàu và kích thước lưới phải đủ lớn. số lao động trên tàu cũng phải đảm bảo để có thể kéo lưới hiệu quả, thường từ 8 đến 15 người (tùy theo quy mô tàu thuyền và ngư cụ). Số lao động này được lấy chủ yếu từ con cháu và họ hàng thân thích trong gia đình, còn lại là lao động thuê mướn. Sau mỗi chuyến biển, người chủ tàu sẽ tổng hợp doanh thu và chi phí biến đổi của chuyến biển đó, sau đó chia theo tỷ lệ 5/5 hoặc tỷ lệ 6/4 tức là: chủ tàu 5 phần và các thuyền viên (kể cả thuyền trưởng) 5 phần, hoặc chủ tàu 6 phần và các thuyền viên (kể cả thuyền trưởng) 4 phần. Tuy nhiên, hiện nay, một số chủ tàu đã trả lương cho thuyền viên, với mức lương khoảng từ 7 triệu tới 9 triệu/chuyến biển, khi đó thu nhập của lao động trên tàu không còn phụ thuộc vào doanh thu của chuyến biển.

Bảng 3.21: Chi phí nhân công của tàu khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chi phí	15m ≤ L _{max}		
	n = 26		
	Min	Max	TB
CPNC	525	1155	975

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Thông thường, đối với thuyền viên ở Khánh Hòa, trước khi khởi hành một chuyến biển, thuyền viên thường tạm ứng trước của chủ tàu một khoản tiền để lo cho gia đình trong những ngày họ đi xa. Sau khi trở về, phân chia lương xong, chủ tàu sẽ trừ lại khoản tiền đó. Cứ thế gởi đầu từ chuyến này sang chuyến khác, mùa này qua mùa khác. Cũng chính vì cách thức ứng trước như thế nên có một số chuyến mùa vụ,

giá cá bán ra thấp không đủ bù đắp tổn phí. Những thuyền viên sau khi đi về không có lương nên cũng không có để trả cho chủ tàu. Đây cũng là một khoản chi phí rủi ro mà chủ tàu gặp phải trong quá trình khai thác nghề lưới vây xa bờ. Tuy nhiên, đây là một khoản chi phí không cố định và không có số liệu chính xác nên trong đề tài này tác giả không thể hoạch định vào chi phí khoản tổn phí này.

Bảng 3.22: Tổng hợp chi phí của tàu khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chi phí	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Chi phí cố định	284,83	602,68	391,03
Chi phí biến đổi (chưa bao gồm CPNC)	780	1275	1118,5
Chi phí nhân công	525	1155	975
Tổng	1.589,83	3.032,68	2.484,53

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Từ bảng 3.22 cho thấy, chi phí trung bình một năm đội tàu lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa khoảng gần 2,5 tỷ đồng

3.1.10.7. Doanh thu và lợi nhuận của đội tàu khai thác lưới vây xa bờ

a. Tổng doanh thu của đội tàu lưới vây xa bờ

Bảng 3.23: Doanh thu của nhóm tàu lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chi phí	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
DTTB cho 1 chuyến biển	198	374	297
Tổng DTTB/năm	1.980	3.740	2.970

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Qua bảng 3.23 cho thấy, doanh thu trung bình của 26 tàu lưới vây xa bờ được khảo sát là 2.970 triệu đồng/năm.

b. Lợi nhuận của đội tàu khai thác lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa

Bảng 3.24: Kết quả của đội tàu khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chỉ tiêu	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Doanh thu (1)	1980	3740	2.970,0
Chi phí biến đổi (chưa bao gồm CPNC) (2)	780	1275	1118,5
Chi phí nhân công (3)	525	1155	975
Chi phí cố định (4)	284,83	602,68	391,0
Lợi nhuận (5) = (1-2-3-4)	390,17	707,32	485,5

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Qua bảng số liệu 3.24 trên ta nhận thấy, lợi nhuận trung bình của tàu khai thác lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa khoảng 485,5 triệu đồng/năm.

3.1.10.8. Đánh giá hiệu quả kinh tế của nghề khai thác lưới vây xa bờ

Bảng 3.25: Hiệu quả của nghề khai thác lưới vây xa bờ

Đơn vị tính: triệu đồng

Chỉ tiêu	15m ≤ Lmax		
	n = 26		
	Min	Max	TB
Vốn chủ sở hữu (1)	2.721,5	4.561,7	2.998,6
Vốn đầu tư (2)	3.440,00	8.890,00	5.500,85
Doanh thu (3)	1980	3740	2970
Chi phí (4)	1.589,83	3.032,68	2.484,53
Lợi nhuận (5)	390,17	707,32	485,47
Tỷ suất LN/DT (5:3) (%)	20	19	16
Tỷ suất LN/CP (5:4) (%)	25	23	20
Tỷ suất LN/VĐT (ROA) (%)	11	8	9
Tỷ suất LN/VCSH (ROE) (%)	14	16	16

(Nguồn: Thống kê từ số liệu điều tra)

Qua bảng 3.25 cho thấy tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu của trung bình của tàu lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng tại Khánh Hòa là 16% có nghĩa là trong 100 đồng doanh thu lợi nhuận các ngư dân đạt được là 16 đồng. Tỷ suất lợi nhuận trên vốn đầu tư trung bình của 26 tàu lưới vây xa bờ là 9%, có ý nghĩa là ngư dân bỏ ra 100 đồng vốn vào khai thác thì mỗi năm thu về được 9 đồng lợi nhuận. Thông thường các tàu lưới vây xa bờ đi vào khai thác 8 – 10 năm mới hoàn lại vốn. Tỷ số lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu trung bình của 26 tàu lưới vây xa bờ là 16%/năm, lãi suất tiền gửi ngân hàng ở thời điểm hiện tại khoảng 7 -8%/năm, như vậy có thể thấy dùng vốn này đi khác thác sẽ hiệu quả hơn so với đi gửi ngân hàng.

3.2. Đánh giá tác động của các yếu tố nguồn sáng, ngư cụ tới sản lượng khai thác của đội tàu lưới vây

3.2.1. Xác định các yếu tố ngư cụ và nguồn sáng tác động đến sản lượng khai thác

Sản lượng khai thác của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, như: ngư trường, mùa vụ, trang thiết bị hàng hải, nguồn sáng, ngư cụ. Các yếu tố về nguồn sáng gồm: độ cao treo đèn, góc treo đèn, công suất nguồn sáng đã được Nguyễn Đức Sĩ (2006) kết luận trong đề tài *“Nghiên cứu một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng cho nghề lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng”*. Các yếu tố về ngư cụ được Nguyễn Trọng Thảo đưa ra trong đề tài *“Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sản lượng đánh bắt của lưới vây kết hợp ánh sáng ở tỉnh Ninh Thuận - Bình Thuận”*, trong đó chiều dài lưới vây và chiều cao lưới vây là 02 yếu tố tác động mạnh nhất tới sản lượng trung bình của mẻ lưới vây kết hợp ánh sáng.

Tuy nhiên, Liuxiong Xu (2014) cùng các cộng sự đã nghiên cứu về mối quan hệ của tốc độ chìm vàng lưới và sự thành công của mẻ lưới cho đàn cá ngừ (Skipjack Tuna). Bằng việc sử dụng mô hình hồi qui tuyến tính với các thông số đầu vào là tốc độ chìm vàng lưới và sản lượng khai thác được theo từng mẻ lưới, nhóm nghiên cứu chỉ ra rằng bằng việc tăng tốc độ chìm của vàng lưới, mức độ thành công của mẻ lưới tăng từ 20% đến 66,7%.

Kế thừa kết quả từ những công trình trên, về nguồn sáng, luận án tập trung phân tích tương quan giữa sản lượng khai thác và 03 yếu tố cơ bản là: Công suất nguồn sáng, độ cao treo đèn, hiệu suất phát sáng của nguồn sáng. Về ngư cụ, luận án phân tích tương quan giữa sản lượng khai thác và 3 yếu tố ngư cụ là: Chiều dài vàng lưới, chiều cao (trung bình) vàng lưới và trọng lượng chì được trang bị trên vàng lưới.

Để đảm bảo độ tin cậy, sử dụng phần mềm SPSS 2.0 nhằm kiểm tra sự phân phối chuẩn của các dữ liệu.

Kết quả kiểm tra ở Phụ lục 1 (PL1_Bảng 1 – Phụ lục 1) cho thấy, trị trung bình (mean), trung vị (median) của của tất cả các biến đặc trưng cho: Công suất nguồn sáng, độ cao treo đèn, hiệu suất phát sáng của nguồn sáng, chiều dài vàng lưới, chiều cao (trung bình) vàng lưới và trọng lượng chì được trang bị trên vàng lưới đều có giá trị gần bằng nhau và độ xiên dao động từ -1 đến +1, vì vậy được coi như có phân phối chuẩn.

3.2.2. Phân tích tương quan giữa sản lượng khai thác và các yếu tố nguồn sáng

Kết quả phân tích Phụ lục 1 (PL1_Bảng 2 – Phụ lục 1) cho thấy, Sig tương quan Pearson các yếu tố nguồn sáng và sản lượng khai thác nhỏ hơn 0.05. Như vậy, có mối liên hệ tuyến tính giữa các yếu tố nguồn sáng với sản lượng khai thác. Trong đó, với hệ số r là 0,957, có thể thấy rằng yếu tố hiệu suất phát sáng của nguồn sáng ảnh hưởng mạnh nhất đến sản lượng khai thác. Sự ảnh hưởng thứ 2 là độ cao treo đèn với hệ r là 0,952, ảnh hưởng thấp nhất là yếu tố về công suất nguồn sáng.

Điều này phù hợp với xu hướng chung, khi công nghệ tiến tiến trong chiếu sáng ra đời, người ta thay thế dần các loại đèn truyền thống (sợi đốt, huỳnh quang,...) bằng đèn LED có hiệu suất phát sáng cao hơn, nhằm tiết kiệm năng lượng.

3.2.3. Phân tích tương quan giữa sản lượng khai thác và các yếu tố ngư cụ

Kết quả phân tích ở Phụ lục 1 (PL1_Bảng 3 – Phụ lục 1) cho thấy, Sig tương quan Pearson các yếu tố nguồn ngư cụ (chiều dài lưới, chiều cao lưới, trọng lượng chì) và sản lượng khai thác nhỏ hơn 0.05. Điều này chứng tỏ các yếu tố ngư cụ có quan hệ tuyến tính với sản lượng khai thác.

Kết quả phân tích cho thấy, trọng lượng chì của vàng lưới tác động mạnh nhất tới sản lượng khai thác, với hệ số r là 0,942. Các yếu tố về chiều dài lưới và chiều cao của lưới có tác động gần như nhau tới sản lượng khai thác với hệ số r lần lượt là 0,938 và 0,936.

Điều này phù hợp với thực tế đánh bắt của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, người dân sử dụng đèn để tập cá, do đó cá được tập trung lại quanh nguồn sáng. Khi tiến hành thả lưới, dưới tác động bởi các yếu tố trường vật lý, như trường âm thanh (gây bởi tiếng ồn của động cơ tàu), trường ánh sáng (do đèn được tắt), tập tính của cá có xu hướng lặn xuống dưới để chạy trốn, chiều cao lưới vây và tốc độ chìm có tác dụng giữ cá, không cho cá thoát xuống phía dưới.

3.3. Giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng trong nghề vây xa bờ tại Khánh Hòa

3.3.1. Cơ sở lý thuyết và thực tiễn để đề xuất giải pháp

Về ứng dụng nguồn sáng nhân tạo

Đánh cá với sự ứng dụng của nguồn sáng nhân tạo có một vị trí quan trọng trong nghề cá. Việc sử dụng thành công nguồn sáng nhân tạo nhằm đem lại hiệu quả khai thác cao đòi hỏi phải có sự nghiên cứu kỹ lưỡng về các tập tính của đối tượng khai thác trong vùng chiếu sáng. Từ các kết quả nghiên cứu về sự hình thành các phản ứng tập tính cá trong trường sáng nhân tạo, đã cho phép các nhà khoa học đi đến kết luận: sự lôi cuốn cá đến nguồn sáng nhân tạo được xuất hiện bởi các phản xạ thức ăn có điều kiện, còn phản ứng tiêu cực là kết quả của phản xạ tự vệ có điều kiện.

Phản ứng của tập tính cá trong vùng tác dụng của nguồn sáng nhân tạo phụ thuộc từ chế độ làm việc, vị trí và các thông số của nguồn sáng. Phân tích một cách toàn diện cho thấy rằng nguyên nhân của sự xuất hiện phản ứng của cá đối với nguồn sáng nhân tạo là rất khác nhau. Phần lớn nguồn sáng đóng vai trò tín hiệu thức ăn. Tuy nhiên nó cũng có những tín hiệu khác, ví dụ như tín hiệu tự vệ, tín hiệu thăm dò, tín hiệu định hướng. Như vậy có thể nói trường sáng của nguồn sáng nhân tạo thực hiện vai trò chìa khóa của sự kích thích khởi động.

Các nhà khoa học cũng đã phát hiện được đặc tính sinh học bị lôi cuốn đến vùng chiếu sáng của nhiều loài cá khác nhau: có loài cá thích ánh sáng trên tầng mặt, nhưng có loài thích ánh sáng trong lòng nước, có loài thích nguồn sáng di động trong nước. Nhờ sự nghiên cứu về tập tính cá đối với nguồn sáng nhân tạo, người ta đã ứng dụng phổ biến nguồn sáng nhân tạo nhằm tập trung, thu hút cá lại thành đàn lớn, từ đó giảm được tốc độ di chuyển của cá, thuận tiện hơn cho quá trình đánh bắt. Mỗi loại cá lại phản ứng với màu sắc ánh sáng khác nhau, cường độ chiếu sáng khác nhau, thời gian chiếu sáng, tốc độ di chuyển nguồn sáng khác nhau.... Mặt khác, tùy theo điều kiện thời tiết, nhiệt độ, sóng, nước trong, nước đục mà làm cho hiệu quả chiếu sáng khác nhau.

Đối với nghề lưới vây, việc khai thác chủ yếu là các loài cá nổi, hiệu quả đánh bắt lưới vây phụ thuộc rất lớn vào kỹ thuật sử dụng đèn, phương pháp bố trí đèn và điều khiển nguồn sáng, kích thước ngư cụ, kỹ thuật đánh bắt và ngư trường đánh bắt.

Do vậy để việc đánh bắt đạt năng suất cao, rất cần sự tham gia của các nhà khoa học, nhà sản xuất với sự đầu tư nghiên cứu bài bản để phát triển ra nguồn sáng mới cũng như những giải pháp chiếu sáng hiệu quả phù hợp với điều kiện đánh bắt lưới

vây của ngư dân Việt Nam. Trước yêu cầu thực tế này, sử dụng nguồn sáng LED chuyên dụng để khắc phục những nhược điểm của nguồn sáng cũ và nâng cao hiệu quả trong hoạt động khai thác thủy sản là rất cần thiết

Về ngư cụ

Chiều dài lưới vây là một trong những thông số quan trọng nhất khi tính toán thiết kế lưới vây. Việc xác định hợp lý chiều dài lưới vây có ý nghĩa quyết định đối với hiệu quả đánh bắt của lưới vây. Nói một cách khác, hiệu quả đánh bắt nói chung và chiều dài lưới vây phụ thuộc lớn đến các đặc tính sinh học của cá. Khi đàn cá có kích thước lớn, thì chiều dài lưới phải lớn. Ngược lại đàn cá có kích thước nhỏ, thì chiều dài lưới có thể nhỏ. Bên cạnh đó, nếu tốc độ cá lớn, muốn đánh bắt được phải có lưới chiều dài lớn. Ngoài ra các đặc tính di cư thẳng đứng, phản ứng của cá khi bao vây cũng có ảnh hưởng đến chiều dài lưới.

Ở một khía cạnh khác để có thể xác định chính xác chiều dài lưới vây, chúng ta cần xem xét sự biến hình của lưới và điều kiện đánh bắt có hiệu quả. Trong quá trình đánh bắt, hình dạng lưới luôn biến đổi. Diện tích nền lưới, chu vi bao vây, ... được thu hẹp lại,... Điều đó có thể dẫn tới ảnh hưởng đến hiệu quả đánh bắt nếu chúng ta không xem xét đầy đủ các yếu tố chiều dài và chiều cao lưới

Các nghiên cứu cho thấy rằng, để lưới vây đánh bắt có hiệu quả cần thiết phải thực hiện các điều kiện sau:

Điều kiện thứ nhất: Đầu cánh và đầu tùng (hoặc hai đầu cánh) phải khép kín vòng vây trước khi cá đi đến cổng lưới

Điều kiện thứ hai: Giềng chì phải kịp thời chìm đến độ sâu đánh bắt để chặn không cho cá thoát ra giềng dưới

Từ các kết quả khảo sát thực tế cho thấy, sản lượng khai thác của nghề lưới vây tỷ lệ với kích thước của lưới về cả chiều dài và chiều cao. Do vậy, việc nghiên cứu thiết kế và cải tiến vàng lưới cần xem xét kỹ về đối tượng khai thác như: kích thước đàn, tốc độ di chuyển của đàn cá,...

Do vậy, cần có sự nghiên cứu cải tiến để vàng lưới vây phù hợp với đối tượng, ngư trường khai thác là vùng biển xa bờ tỉnh Khánh Hòa và các vùng biển khơi Việt Nam.

3.3.2. Ứng dụng đèn LED thay thế đèn truyền thống nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng và tiết kiệm chi phí

Căn cứ vào các tiêu chuẩn kỹ thuật của đèn LED, đồng thời qua khảo sát các loại đèn LED trên thị trường và tham vấn đánh giá chất lượng từ các loại đèn khác nhau. Nghiên cứu chọn loại đèn LED, số lượng 36 bộ, công suất mỗi đèn là 200W, cụ thể các thông số kỹ thuật như sau (bảng 3.26):

Bảng 3.26: Bảng thông số kỹ thuật của đèn được lựa chọn

Nội dung	Đơn vị	Thông số kỹ thuật
Loại đèn		Đèn đánh cá
Ký hiệu		D DC04L/200W
Công suất	W	200W
Hệ số công suất		0,9
Hiệu suất phát sáng	Lm/W	125lm/W
Quang thông	Lm	25000lm
Nhiệt độ màu	⁰ K	5000 ⁰ K
Nhiệt độ làm việc	⁰ C	(-) 10 ⁰ C – (+) 40 ⁰ C
Chỉ số bảo vệ	IP	65
Dải điện áp hoạt động	V	100-300V
Tuổi thọ	giờ	40.000 giờ
Vật liệu vỏ		Hợp kim nhôm không gỉ
Thời gian bảo hành	tháng	24
Xuất xứ		Chíp LED Hàn Quốc.
Nhiều sóng máy điện hàng hải		Không

Để đảm bảo rằng có sự đồng bộ về ánh sáng khi chuyển tiếp giữa đèn tập trung cá trên tàu và đèn ở bè đèn, nghiên cứu đã sử dụng loại đèn LED.

Các chỉ tiêu kỹ thuật của đèn.

- Cấu trúc nổi:

+ Vật liệu không gỉ trong môi trường biển: Khung inox kết hợp ống nhựa PVC Bình Minh

+ Luôn ở trạng thái nổi trong mọi điều kiện thời tiết

+ Giữ được hệ thống đèn LED và nguồn điện làm việc ổn định

+ Thao tác nhanh, gọn hơn đèn truyền thống ngư dân đang sử dụng

Hệ thống đèn LED trên bè đáp ứng một số tiêu chí cơ bản sau:

+ Tổng công suất đèn LED đặt 240W

+ Kín nước 100%

+ Tuổi thọ: 40.000 giờ trở lên, trong điều kiện môi trường trên biển

+ Dòng điện làm việc: 12 VDC

Bình ắc quy: 40Ah – 12V

Tổng trọng lượng hệ thống đèn LED: < 30kg

Do chiều dài của đèn thiết kế dài 1.10m, rộng 0.8m nên ở đây ta sẽ gắn LED vào đèn mỗi đèn 4 chíp LED ứng với công suất là 240W.

Các chip LED của đèn sẽ được đấu song song. Đèn sẽ gắn trên khung bằng inox chiều cao từ đèn xuống mặt nước là 60cm. Bè được làm bằng khung nhựa bên trong ống nhựa sẽ có ống phao bên trong nhằm tạo sự cân bằng cũng như đáp ứng được nhu cầu nổi trên mặt nước tốt nhất. Hình 3.1 là hình dáng tổng thể của bè đèn.



Hình 3.1: Hình dáng tổng thể của bè đèn



Hình 3.2: Bình ắc quy dùng trong

3.3.2.2. Lắp đặt hệ thống đèn LED

Khung treo đèn trong các chuyến thực nghiệm được làm bằng gỗ, dùng bu lông bắt cố định trên thành cabin theo tập quán sản xuất truyền thống của ngư dân.



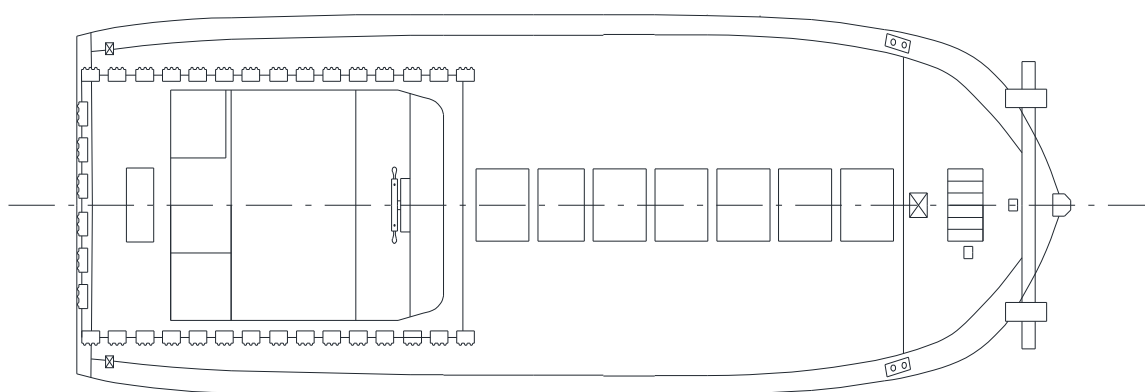
Hình 3.3: Lắp đặt đèn LED trên tàu thực nghiệm

Để tiết kiệm chi phí, không làm ảnh hưởng cấu trúc tàu và hệ thống đèn của ngư dân, chúng tôi đã lắp đặt đèn LED song song với đèn của dân đang dùng (không tháo đèn của dân xuống). Theo phương pháp bố trí truyền thống của ngư dân với độ cao đặt bóng đèn giống như của ngư dân.

Tổng số đèn LED là 36 bộ được thiết kế lắp đặt xung quanh cabin tàu như sau: ở bên mạn trái lắp 15 bộ, bên mạn phải là 15 bộ, lái tàu là 6 bộ.



Hình 3.4: Lắp đặt đèn LED trên tàu thực nghiệm



Hình 3.5: Sơ đồ bố trí vị trí các cụm đèn trên cabin tàu

Sau khi lắp đặt xong đèn LED vào khung, tiến hành lắp đặt hệ thống điện, bao gồm dây điện, cầu dao tổng, cầu chì, công tắc, táp lô điện, nối mát và cách điện. Do tàu luôn hoạt động trong môi trường có độ ẩm và nồng độ muối cao. Do đó, yếu tố an toàn điện được nhóm nghiên cứu đặt lên hàng đầu.

Do việc tắt đèn, tập trung cá về bè đèn được thực hiện theo trình tự là tắt từng cặp (hai bóng đối xứng nhau), mục đích là để cho cá không bị sợ hãi bỏ đi. Do đó, từng cặp bóng đèn đối xứng nhau được mắc chung một công tắc. Ngoài ra, việc lắp đặt công tắc cũng được thực hiện theo trình tự nhất định để thuận lợi cho việc tắt đèn.



Hình 3.6: Lắp đặt hệ thống dây và bảng điện

3.3.2.3. Chạy thử hệ thống đèn LED

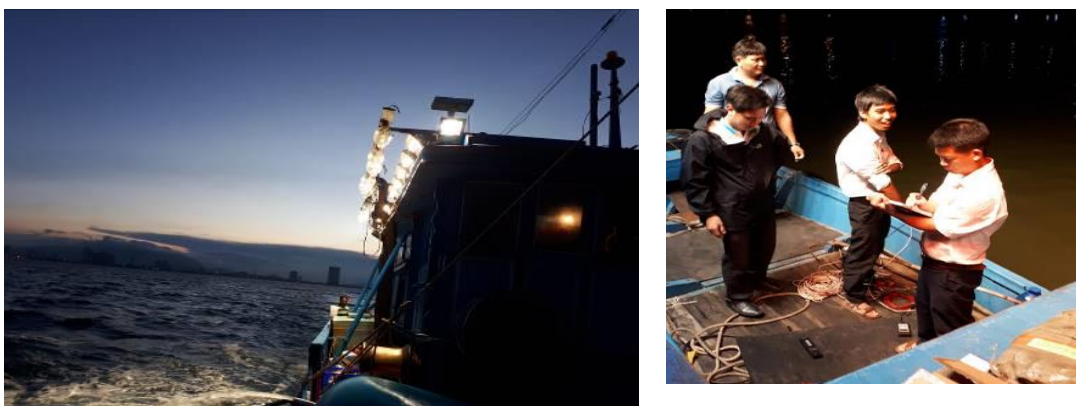
Sau khi lắp đặt xong, tiến hành thử hệ thống đèn LED nhằm kiểm tra khả năng làm việc ổn định, an toàn trước khi đi đánh bắt trên biển.



Hình 3.7: Thử đèn trước khi đi đánh bắt trên biển

3.3.2.3. Vận hành để kiểm tra hệ thống đèn LED

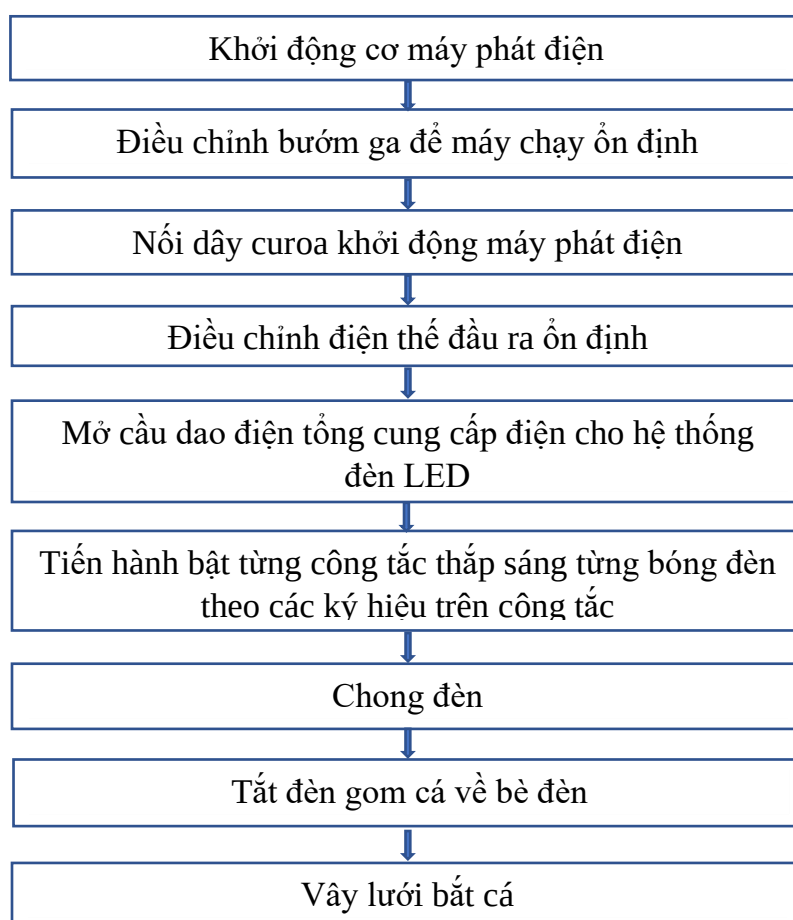
Sau khi lắp đặt xong, tiến hành chạy thử nghiệm trên bờ. Khi hệ thống dây dẫn điện đã được thiết kế, tiến hành thử nghiệm đối với hệ thống đèn đã được thiết kế. Khi dòng điện ổn định, chúng ta tiến hành bật từng bóng một cho đến khi hết hệ thống đèn trong toàn tàu đã được ký hiệu. Phải thực hiện trình tự như vậy để kiểm tra và khắc phục các sự cố xảy ra.



Hình 3.8: Chạy thử nghiệm hệ thống LED ở gần bờ

3.3.2.4. Quy trình vận hành hệ thống đèn LED trên tàu lưới vây kết hợp ánh sáng

Quy trình vận hành hệ thống đèn LED được tóm tắt như sau:



Hình 3.9: Quy trình vận hành hệ thống đèn LED trên tàu lưới vây kết hợp ánh sáng

- Khởi động động cơ chạy máy phát điện. Thông thường trên các tàu lưới vây có trang bị 02 động cơ: 01 động cơ chính dùng để chạy tàu, 01 động cơ phụ dùng để chạy máy phát điện với công suất nhỏ hơn nhằm tiết kiệm lượng nhiên liệu cung cấp cho máy phát điện.

- Điều chỉnh bướm ga để máy chạy ổn định: để đảm bảo điện áp ổn định cần điều chỉnh bướm ga để ổn định điện thế đầu ra. Chỉ số điện thế đầu ra được hiển thị trên đồng hồ đo. Hiệu điện thế dao động cho phép trong khoảng từ 180 – 220V. Nếu trong quá trình sử dụng, hiệu điện thế lớn hơn 220V thì đèn LED sẽ tự động tắt sau đó hoạt động bình thường khi điện thế nằm trong khoảng cho phép.

- Tiến hành bật từng công tắc thấp sáng từng bóng đèn theo các ký hiệu trên công tắc. Trong nghề lưới vây, điều quan trọng nhất là kỹ thuật gom đèn tập trung cá. Vì vậy, cần có những ký hiệu cụ thể trên các công tắc đối với từng vị trí đèn để đảm bảo tính kỹ thuật trong quá trình gom cá.

- Sau khi đèn hoạt động ổn định, là thời gian chong đèn dụ cá. Thời gian chong đèn dao động từ 3 – 5 giờ, tùy thuộc vào lượng cá quanh đèn nhiều hay ít. Quan sát trên màn hình máy dò cá (máy dò đứng hoặc máy dò ngang), thấy lượng cá có thể vây

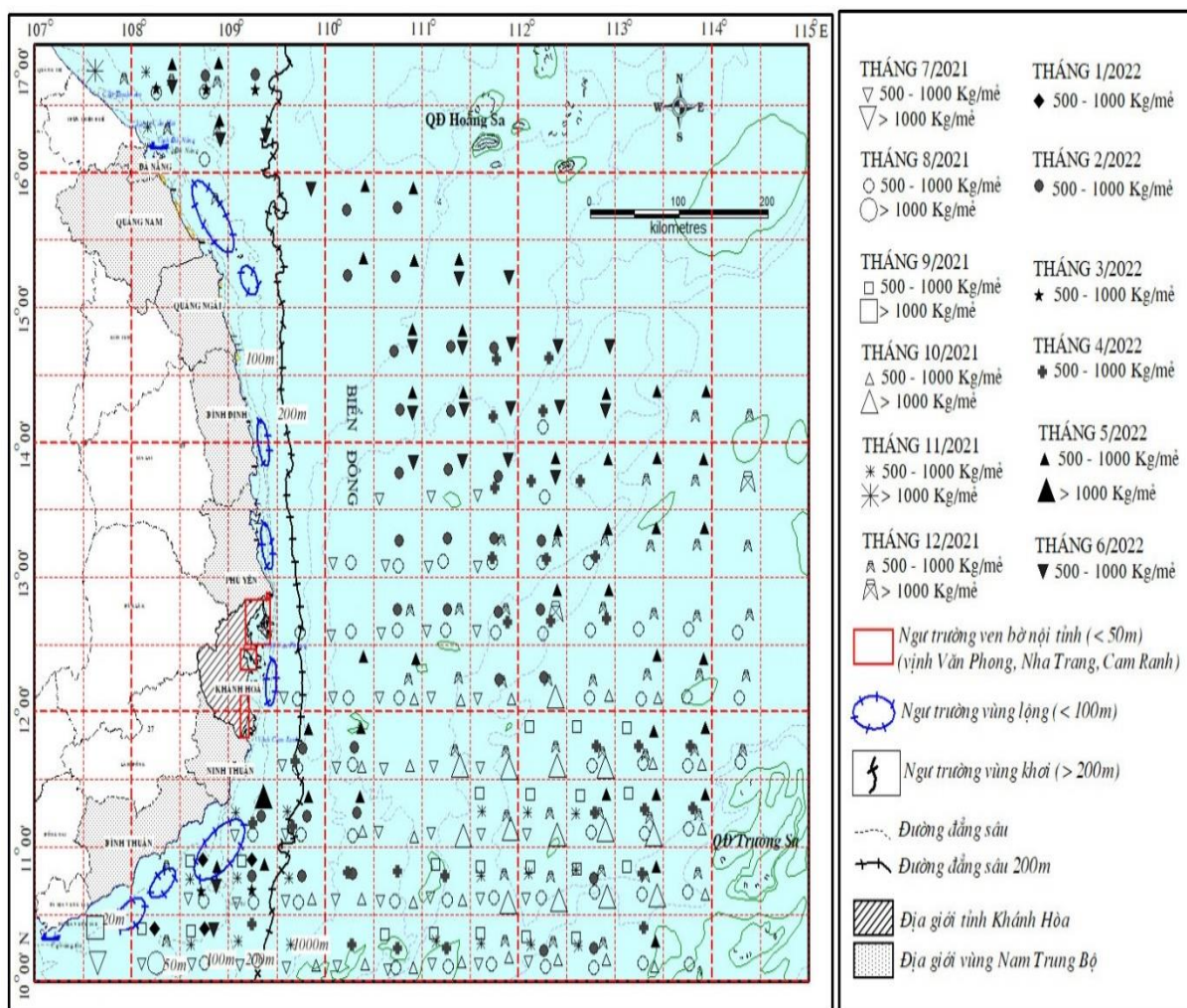
lưới được, thuyền trưởng cho tắt đèn, thả bè đèn xuống nước để thu hút cá từ tàu sang bè đèn. Khi tắt đèn cần phải tắt đúng quy trình. Tắt từng bóng hoặc từng cặp bóng đối xứng một theo trình tự nhất định, có thể từ trước ra sau lái tàu hoặc ngược lại.

- Tắt cả bóng đèn trên tàu được tắt hết, một thuyền viên bơi thúng để giữ bè đèn. Thuyền trưởng tiến hành thả lưới quây quanh bè đèn. Sau khi thả lưới xong, tiến hành cuộn rút, thu lưới và cá, và chuẩn bị cho mẻ lưới sau. Kết thúc một chu trình chong đèn khai thác.

3.2.3.5. Kết quả thực nghiệm

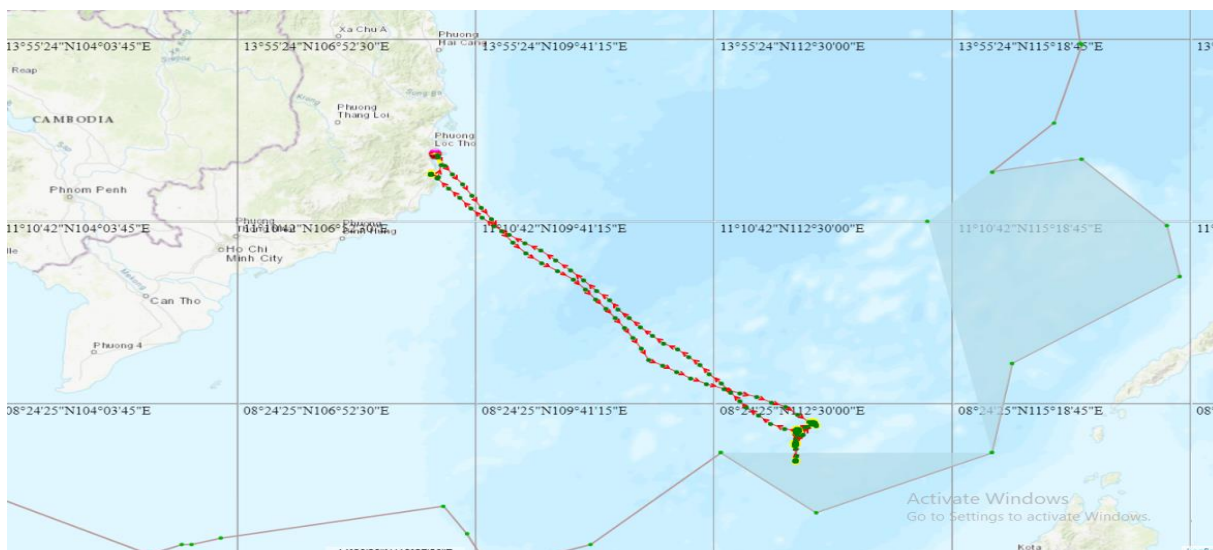
a. Ngư trường khai thác

Dựa vào kinh nghiệm khai thác ở và bản tin dự báo ngư trường, tàu hành trình tới vùng ngư trường thuộc phía Nam quần đảo Trường Sa. Đây là một trong những ngư trường truyền thống của nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa.



Hình 3.10: Ngư trường đánh bắt chủ yếu của nghề lưới vây tỉnh Khánh Hòa

Trên tàu thực nghiệm và tàu đối chứng được lắp đặt thiết bị giám sát hành trình, nhằm theo dõi được vị trí đánh bắt và có thể hỗ trợ về cứu hộ cứu nạn trong trường hợp gặp sự cố trên biển.



Hình 3.11: Hành trình đánh bắt 1 chuyến biển của tàu thực nghiệm

b. Kết quả đo độ rọi trên mặt nước của tàu sử dụng đèn LED và tàu đối chứng

Nghiên cứu tiến hành đo đạc tại hiện trường về độ rọi giữa tàu thực nghiệm lắp đặt đèn LED và tàu đối chứng dùng đèn cao áp, cho kết quả như bảng sau:

Bảng 3.27: Độ rọi trung bình của tàu đối chứng và tàu sử dụng đèn LED

Khoảng cách theo phương ngang tính từ tàu (m)	Độ rọi trung bình của tàu ĐC (Lux)			Độ rọi trung bình của tàu TN (Lux)		
	Mạn phải ± SD	Mạn trái ± SD	Đuôi tàu ± SD	Mạn phải ± SD	Mạn trái ± SD	Đuôi tàu ± SD
0	1.255 ± 3,3	1.259 ± 2,7	971 ± 1,8	1.765 ± 3,4	1.758 ± 2,6	1.350 ± 3,5
5	1.242 ± 2,8	1.238 ± 3,1	893 ± 2,4	1.742 ± 2,9	1.731 ± 2,4	1.239 ± 2,6
10	1.131 ± 1,4	1.135 ± 2,2	692 ± 3,5	1.580 ± 3,2	1.567 ± 2,2	1.147 ± 2,2
15	965 ± 2,4	965 ± 3,3	533 ± 3,7	1.425 ± 3,1	1.455 ± 3,6	982 ± 4,1
20	858 ± 3,1	853 ± 2,4	373 ± 3,3	1.322 ± 2,7	1.325 ± 2,2	856 ± 3,5
25	722 ± 3,6	724 ± 3,3	155 ± 2,5	1.192 ± 1,5	1.198 ± 3,4	735 ± 2,8
30	535 ± 3,6	526 ± 4,1	68 ± 2,6	989 ± 2,2	985 ± 3,1	625 ± 2,3
35	225 ± 2,4	227 ± 2,6	1 ± 0,5	751 ± 1,6	765 ± 2,2	475 ± 2,1
40	50 ± 3,5	48 ± 3,2	-	554 ± 2,2	535 ± 3,4	326 ± 3,2
45	1 ± 0,4	1 ± 0,5	-	336 ± 3,4	388 ± 3,5	224 ± 2,5
50	-	-	-	235 ± 2,2	232 ± 3,3	81 ± 1,9
55	-	-	-	105 ± 1,5	104 ± 2,7	22 ± 2,1
60	-	-	-	57 ± 2,5	55 ± 2,6	1 ± 0,5
65	-	-	-	1 ± 0,5	1 ± 0,6	-

Từ bảng 3.27 cho thấy, mặc dù tổng công suất chiếu sáng của đèn LED chỉ bằng 1/3 so với tàu đối chứng (7,2kW đèn LED so với 24kW của tàu đối chứng) nhưng độ rọi của tàu sử dụng đèn LED lớn hơn 1,44 lần so với tàu đối chứng. Độ rọi lớn nhất của tàu sử dụng đèn LED là 1.765 lux, trong khi đó tàu đối chứng chỉ đạt 1.259 lux.

Khoảng cách chiếu sáng trên mặt nước của tàu sử dụng đèn LED đạt giá trị 1 lux là 65 m (tính từ về mỗi mạn), trong khi đó tàu đối chứng chỉ có 45m.

Do số lượng bóng đèn LED ở mỗi mạn tàu tương đương nhau là 15 đèn, ở phía sau lái tàu là 5 đèn. Do đó độ rọi ở 2 bên mạn tàu là tương đương nhau.



Hình 3.12: Đo độ rọi của đèn ở trên mặt nước và dưới mặt nước
a) Đo trên mặt nước, b) Đo dưới mặt nước

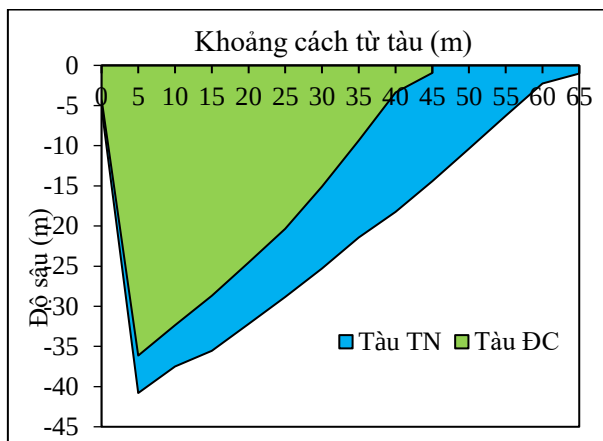
c. Độ độ rọi dưới nước của nguồn sáng

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm cho thấy độ sâu nhìn thấy đĩa Secchi của tàu sử dụng đèn LED cao hơn tàu đối chứng. Kết quả thể hiện hiện ở Bảng 3.28 như sau:

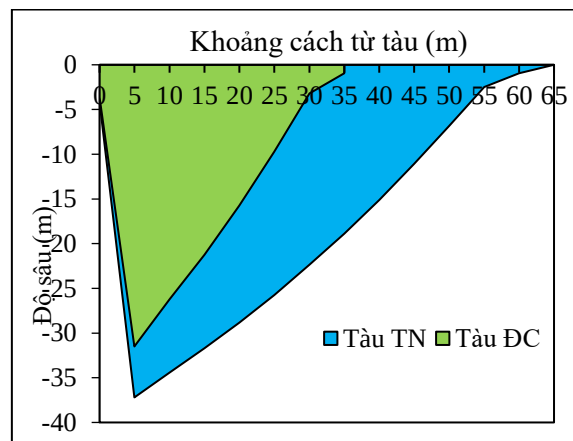
Bảng 3.28: Độ rọi của tàu sử dụng đèn LED và tàu đối chứng

Khoảng cách theo phương ngang từ tàu (m)	Độ rọi trung bình của tàu ĐC (Lux)			Độ rọi trung bình của tàu TN (Lux)		
	Mạn phải ± SD	Mạn trái ± SD	Đuôi tàu ± SD	Mạn trái ± SD	Mạn phải ± SD	Đuôi tàu ± SD
0	-4,5 ± 0,5	-4,6 ± 0,7	-3,8 ± 0,4	-5,5 ± 1,4	-5,8 ± 0,5	-4,6 ± 1,8
5	-35,1 ± 0,3	-35,1 ± 1,2	-32,7 ± 0,9	-42,6 ± 1,2	-42,9 ± 1,2	-38,3 ± 1,1
10	-32,5 ± 1,2	-33,7 ± 0,9	-26,6 ± 1,1	-37,4 ± 1,6	-36,5 ± 0,9	-35,4 ± 1,5
15	-29,5 ± 1,6	-26,9 ± 0,5	-22,2 ± 1,2	-33,5 ± 0,5	-35,2 ± 1,8	-33,7 ± 2,2
20	-25,8 ± 1,5	-23,6 ± 1,9	-15,9 ± 1,9	-34,7 ± 0,9	-32,8 ± 1,2	-25,6 ± 1,9
25	-22,5 ± 1,6	-21,2 ± 1,6	-9,5 ± 1,2	-26,7 ± 1,4	-29,3 ± 1,5	-25,74 ± 1,4
30	-15,8 ± 0,7	-16,1 ± 2,1	-3,6 ± 1,5	-25,8 ± 1,2	-24,7 ± 1,1	-22,9 ± 1,6
35	-9,5 ± 1,1	-9,8 ± 0,5	-1 ± 0,3	-21,6 ± 0,5	-22,5 ± 0,7	-17,6 ± 1,5
40	-3,5 ± 1,2	-3,2 ± 1,1	-	-18,7 ± 1,8	-18,9 ± 0,8	-15,7 ± 1,8
45	-1 ± 0,4	-1 ± 0,3	-	-13,7 ± 0,6	-14,6 ± 1,2	-12,6 ± 1,2
50	-	-	-	-11,7 ± 1,6	-11,6 ± 1,3	-5,5 ± 0,8
55	-	-	-	-5,4 ± 0,5	-6,2 ± 0,9	-3,5 ± 0,7
60	-	-	-	-2,7 ± 0,8	-2,5 ± 0,5	-1 ± 0
65	-	-	-	-1 ± 0	-1 ± 0	-

Từ bảng 3.28 cho thấy, độ sâu lớn nhất nhìn thấy đĩa secchi bên 2 mạn và đuôi của tàu sử dụng đèn LED tương ứng là 40,8 (m) và 37,2 (m), trong khi đó con số này của tàu đối chứng chỉ đạt 36,6 (m) và 31,5 (m). Điều này cho thấy, đèn LED có khả năng chiếu sâu hơn đèn ngư dân đang sử dụng.



Hình 3.13: Độ rọi trung bình ở 2 bên mạn tàu



Hình 3.14: Độ rọi trung bình ở đuôi tàu

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, ánh sáng ở mạn tàu bị khuất nên độ rọi chỉ 5,3m (tàu sử dụng đèn LED) và 4,2m (tàu đối chứng). Tại điểm khảo sát ở khoảng cách 5m tính từ tàu thì độ rọi lớn nhất và sau đó nhỏ dần đến độ rọi trên mặt nước là 1 lux thì độ sâu này bằng 0 (hình 3.13, hình 3.14).

d. Diện tích và thể tích chiếu sáng hữu ích của nguồn sáng

Do khoảng cách từ tàu đến vị trí có độ rọi bằng 1 lux bên mạn trái và mạn phải của tàu sử dụng đèn LED bằng 65m và ở phía đuôi tàu là 60m (Bảng 3.20). Do đó bán kính chiếu sáng tương ứng là $R_{1LED} = R_{2LED} = 65/2 = 32,5m$ và $R_{3LED} = 60/2 = 30m$. Thay các giá trị vào công thức (2-24) ta có tổng diện tích chiếu sáng trên mặt nước của tàu sử dụng đèn LED là:

$$S_{LED} = S_{LED} = S_{1LED} + S_{2LED} + S_{3LED} = 9.459 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tương tự như tàu sử dụng đèn LED, khoảng cách từ tàu đến vị trí có độ rọi bằng 1 bên mạn trái và mạn phải của tàu đối chứng bằng 45m và ở phía đuôi tàu là 40m (Bảng 3.38). Do đó bán kính chiếu sáng tương ứng là $R_{1\text{đối chứng}} = R_{2\text{đối chứng}} = 45/2 = 22,5m$ và $R_{3\text{đối chứng}} = 40/2 = 20m$. Thay các giá trị vào công thức (2-24) ta được tổng diện tích chiếu sáng trên mặt nước của tàu đối chứng là:

$$S_{ĐC} = S_{1ĐC} + S_{2ĐC} + S_{3ĐC} = 4.435 \text{ (m}^2\text{)}$$

Từ kết quả trên cho thấy tổng diện tích chiếu sáng trên mặt nước của tàu sử dụng đèn LED rộng gấp 2,13 lần so với tàu đối chứng.

Độ sâu mạn trái và mạn phải của tàu sử dụng đèn LED là 40,8m và phía đuôi tàu là 37,2m. Thay các giá trị vào công thức (2-25), ta được tổng thể tích chiếu sáng dưới nước của tàu sử dụng đèn LED là:

$$V_{LED} = V_{1LED} + V_{2LED} + V_{3LED} = 125.255 \text{ (m}^3\text{)}$$

Độ sâu bên mạn trái và mạn phải của tàu đối chứng là 36,6m và phía đuôi tàu là 31,5m. Thay các giá trị vào công thức (2-25), ta được tổng thể tích chiếu sáng dưới nước của tàu sử dụng đèn LED là:

$$V_{ĐC} = V_{1ĐC} + V_{2ĐC} + V_{3ĐC} = 48.884 \text{ (m}^3\text{)}$$

Từ kết quả trên cho thấy tổng thể tích chiếu sáng dưới mặt nước của tàu sử dụng đèn LED lớn hơn gấp 2,56 lần so với tàu đối chứng.

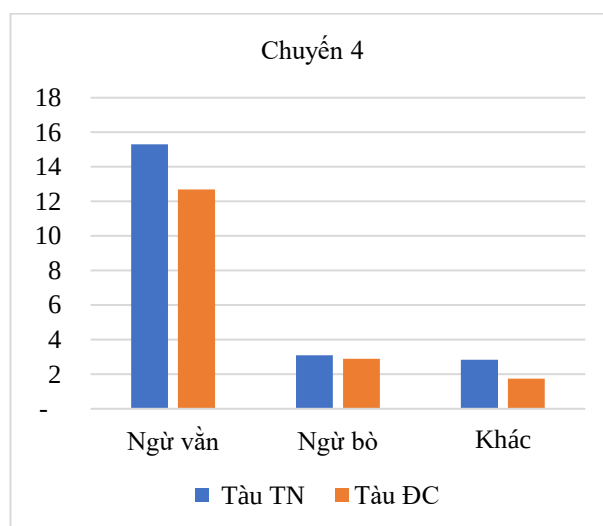
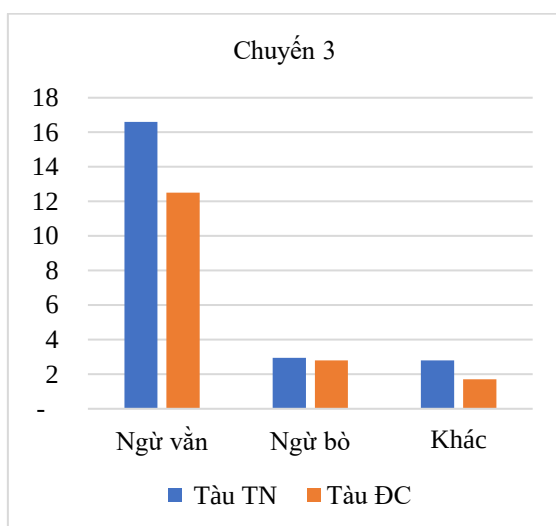
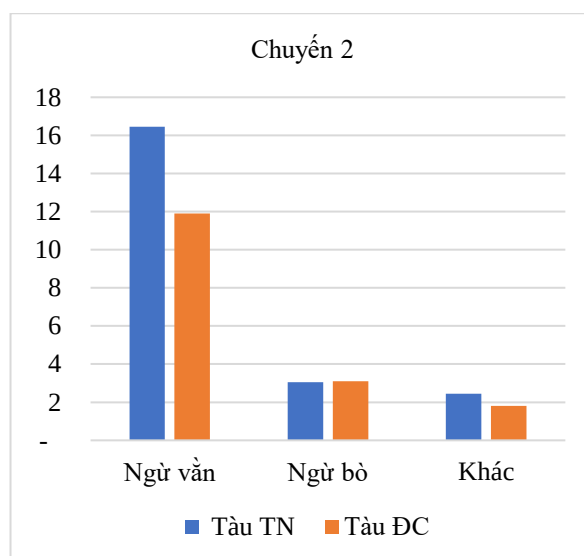
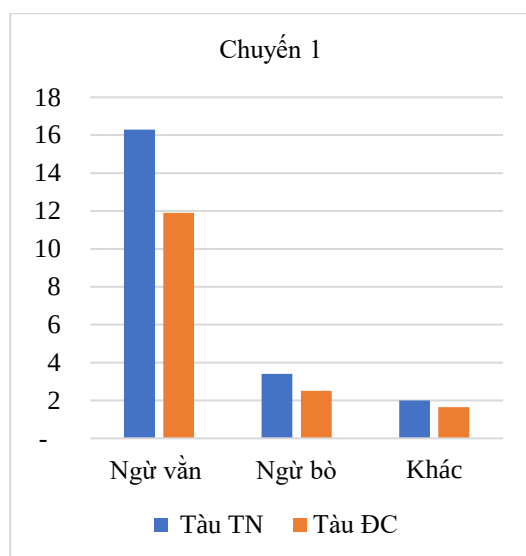
e. Sản lượng, thành phần loài khai thác

Qua 4 chuyến biển thực nghiệm, 2 tàu thực nghiệm và đối chứng cùng đánh được 28 mẻ lưới. Trung bình mỗi chuyến các tàu đánh bắt được số mẻ lưới từ 6-8 mẻ. Một trong lý do số lượng mẻ lưới đánh bắt được ít hơn số ngày đi biển, đó là tàu chong đèn tập trung cá, nếu đêm nào khi phát hiện đàn qua máy dò ngang có sản lượng cao thì thuyền trưởng mới tiến hành vây bắt, ngược lại, khi đàn cá tập trung ít, thuyền trưởng có thể chờ vài ngày mới đánh bắt.



Hình 3.15: Cá được đánh bắt và đưa lên tàu

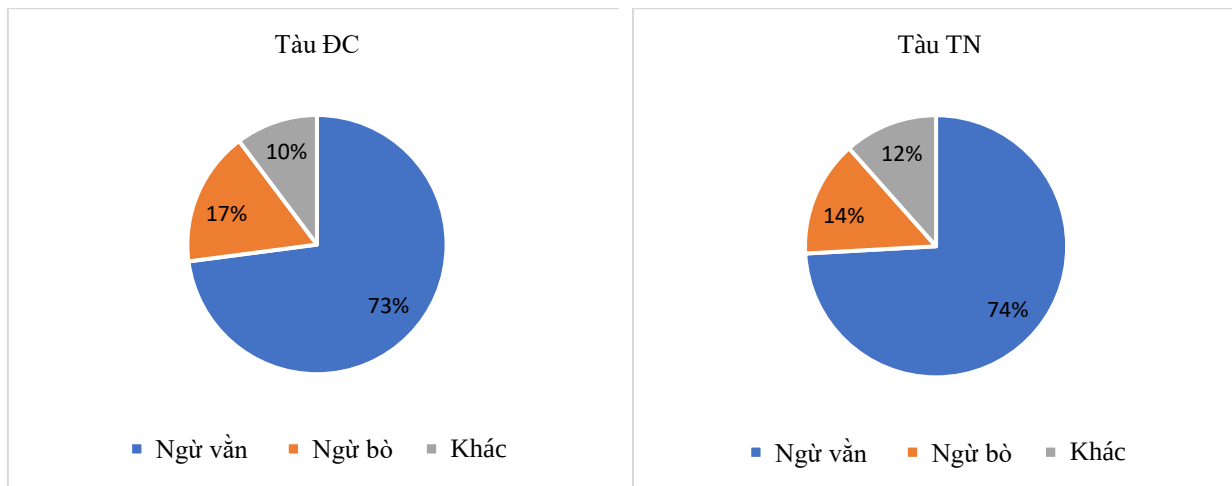
Kết quả đánh (hình 3.16) cho thấy, tàu sử dụng đèn LED luôn cho sản lượng cao hơn tàu đối chứng, tổng sản lượng khai thác của tàu sử dụng đèn LED là 87,23 tấn, trong khi đó tàu đối chứng chỉ khai thác được 67,19 tấn. Điều này chứng tỏ đèn LED có khả năng tập trung cá quanh nguồn sáng tốt hơn đèn ngư dân đang sử dụng. Nếu tính sản lượng trung bình cho từng mẻ lưới, tàu sử dụng đèn LED gấp 1,3 lần so với sản lượng tàu đối chứng.



Hình 3.16: Sản lượng và thành phần khai thác

Kết quả thực nghiệm cũng cho thấy thành phần sản phẩm khai thác của tàu sử dụng đèn LED và tàu đối chứng là tương đối giống nhau. Bao gồm: Cá ngừ vằn, cá ngừ bò, cá khác (cá nục, các bạc má, cá hổ, mực,...).

Trong đó cá ngừ vằn có sản lượng chiếm tỷ lệ từ 73-74%, cá ngừ bò là 14-17%, còn lại các loại cá khác là 10-12%



Hình 3.17: Thành phần sản phẩm khai thác

f. Tiêu hao nhiên liệu

Từ bảng 3.29 cho thấy, lượng dầu tiêu thụ dùng cho máy phát điện trong 4 chuyến biển thử nghiệm của 2 tàu đối chứng là 11.452 lít, 2 tàu sử dụng đèn LED là 3.290 lít. Như vậy, trong 4 chuyến biển, sử dụng đèn LED tiết kiệm được 8.162 lít dầu, lượng nhiên liệu chỉ bằng 28,7% của tàu đối chứng. Hay nói một cách khác, sử dụng đèn LED phát sáng tập trung cá tiết kiệm được 71,3% chi phí nhiên liệu so với sử dụng đèn cao áp truyền thống của ngư dân.

Bảng 3.29: Chi phí nhiên liệu dùng cho máy phát điện trong 4 chuyến biển thử nghiệm

Chi phí nhiên liệu	Tàu DC	Tàu sử TN
Chuyến thứ 1 (lít)	2870	904
Chuyến thứ 2 (lít)	2912	840
Chuyến thứ 3 (lít)	2960	796
Chuyến thứ 4 (lít)	2710	750
Lượng dầu tiêu thụ 4 chuyến biển (lít)	11452	3290
Lượng dầu tiêu thụ trung bình (lít/chuyến)	2863	822
Đơn giá dầu trung bình (1lít = 17.500đ)	200.410.000	57.575.000

Hiệu quả về mặt môi trường

Lượng khí thải CO₂ theo IPCC (2006) của 1 kg dầu diesel là 2,7 kg CO₂. Việc tiết kiệm được 8.162 lít dầu diesel trong 4 chuyến biển góp phần làm giảm hơn 22 tấn khí CO₂ gây hiệu ứng nhà kính.

Ngoài việc tiết kiệm 71,3% chi phí về nhiên liệu (nếu sử dụng máy phát điện phù hợp), tàu sử dụng đèn Led còn giảm thiểu tác hại tới môi trường so với tàu đối chứng. Như vậy, nếu toàn bộ đội tàu lưới vây kết hợp ánh sáng tĩnh Khánh Hòa đều sử dụng hệ thống đèn Led thì sẽ có ý nghĩa đặc biệt quan trọng về mặt bảo vệ môi trường.

g. Đánh giá hiệu quả đầu tư trang bị nguồn sáng

Bảng 3.30: Giá thành đầu tư hệ thống đèn LED và đèn cao áp

Danh mục đầu tư	ĐVT	Đèn LED 200W			Đèn cao áp 1000W		
		Số lượng	Đơn giá (tr.đ)	Thành tiền (tr.đ)	Số lượng	Đơn giá (tr.đ)	Thành tiền (tr.đ)
Máy phụ	Cái	25 CV	95	95	250	150	150
Đi-na-mô	Cái	12KVA	21	21	50KVA	80	80
Bóng đèn	Cái	36	6,50	234	24	0,7	16,8
Bè đèn	Cái	1	15	15	1	5	5
Dây điện các loại	Bộ	1	4	4	1	4	4
Automat	Bộ	1	4,7	4,7	1	4,7	4,7
Bulong, đinh vít	Bộ	1	4,2	4,2	1	4,2	4,2
Giá đỡ	Bộ	1	1,4	1,4	1	1,4	1,4
Tổng cộng				379,3			266,1

Từ bảng 3.30 cho thấy, giá thành của bóng đèn LED cao hơn 9,3 lần so với đèn cao áp ngư dân đang sử dụng, nhưng tổng giá thành của toàn bộ hệ thống đèn Led chỉ cao hơn 1,4 lần so với hệ thống đèn cao áp. Bởi vì, khi sử dụng đèn LED thì công suất máy phụ dùng để lái Diamo nhỏ hơn, cho nên giá thành của chúng cũng thấp hơn.

Bảng 3.31: Chi phí nhiên liệu sử dụng cho nguồn sáng trong 1 năm

Thông số chuyển biển	Tàu ĐC	Tàu TN
Chuyển biển lần 1 (lít)	2870	904
Chuyển biển lần 2 (lít)	2912	840
Chuyển biển lần 3 (lít)	2960	796
Chuyển biển lần 4 (lít)	2710	750
Lượng dầu trung bình cho 1 chuyển biển (lít)	2863	822,5
Số chuyển biển trong năm (chuyển)	10	10
Lượng dầu tiêu thụ cho 1 năm đi biển (lít)	28.630,00	8.225
Giá dầu (đồng/lít)	17.500	17.500
Tổng cộng	501.025.000	143.937.500

Từ bảng 3.31 cho thấy, chi phí dầu cho việc sử dụng hệ thống đèn LED là 143.937.500 đồng, nếu sử dụng hệ thống đèn cao áp, chi phí 501.025.000 đồng. Như vậy, trong 1 năm sử dụng đèn Led, tàu lưới vây sẽ tiết kiệm được 178.543.750 đồng/tàu

Từ bảng 3.30 và bảng 3.31, ta có:

- Số tiền chênh lệch khi đầu tư ban đầu cho hệ thống đèn Led và đèn cao áp:
 $1.068.500.000 - 426.400.000 = 642.100.000$ đồng/2 tàu = 321.050.000 đồng/tàu
- Số tiền tiết kiệm chi phí nhiên liệu trong 1 năm đi biển khi sử dụng đèn Led cho 1 tàu:
 $501.025.000 - 143.937.500 = 357.087.500$ đồng/2 tàu = 178.543.750 đồng/tàu

Từ kết quả tính toán trên cho thấy, chỉ tính riêng về chi phí dầu tiêu thụ trong năm, chủ tàu đã hoàn vốn được 33,4% số tiền đầu tư ban đầu cho hệ thống đèn Led nhờ tiết kiệm nhiên liệu. Sau 3 năm, có thể hoàn 100% vốn đầu tư ban đầu.

Bên cạnh đó, tuổi thọ của đèn Led cao gấp 5 - 10 lần so với đèn cao áp, cho nên hiệu quả khai thác cho một chu kỳ phát sáng của đèn Led cũng rất lâu.

Đối với sử dụng đèn cao áp, hàng năm chủ tàu cần phải thay thế, bổ sung các loại bóng bị vỡ, bị hỏng, thất thoát này chiếm khoảng 10% chi phí đầu tư do tác động của môi trường biển và các yếu tố chủ quan khác..

h. Đánh giá quá trình sử dụng và vận hành đèn LED trên tàu

Nghiên cứu đã sử dụng hai loại đèn là DC04L 200W, sau quá trình sử dụng (4 tháng), cho nhận xét như sau:

Có 4 đèn bị hỏng, trong đó có 2 đèn bị vỡ do tàu khác va chạm, 2 đèn không sáng do trong quá trình sử dụng, hệ thống dây điện bị chập hỏng.

Đèn dùng ổn định

Đèn nhẹ, hộp vỏ là hợp kim nhôm chống gỉ sét, nên khâu bảo dưỡng vỏ đèn dễ dàng

Trọng lượng củ đèn 200W (4kg) nên dễ dàng trong quá trình lắp đặt và vận chuyển

i. Đánh giá ưu, nhược điểm của đèn LED

Qua kết quả của 4 chuyến thử nghiệm với số liệu đã trình bày về kết quả thực hiện, có một số kết luận ban đầu như sau:

Ưu điểm:

- Các chỉ số ánh sáng của đèn LED như quang thông, độ rọi, hiệu suất chiếu sáng, tuổi thọ,... đều vượt trội so với đèn cao áp và huỳnh quang.
- Về sản lượng khai thác, tàu sử dụng đèn LED khai thác gấp hơn 1,3 so với tàu đối chứng. Thành phần sản lượng của tàu sử dụng đèn LED tương đương với tàu đối chứng. Dấu hiệu thử nghiệm ban đầu cho thấy tính thích nghi của các đối tượng cá nòi đối với đèn LED là rất cao, chẳng hạn như các loài cá ngừ, cá nục, bạc má,...
- Tiết kiệm trên 70% chi phí nhiên liệu chạy máy phát điện.
- Trong thời gian thử nghiệm, các đèn LED vẫn hoạt động bình thường, đảm bảo độ rọi chưa có dấu hiệu giảm quang thông hay sự cố. Để khẳng định độ bền của đèn LED trong môi trường nước biển, cần có thêm thời gian và nhiều đợt thử nghiệm nữa mới xác định được.

Nhược điểm:

- Giá thành của đèn LED còn khá cao so với đèn truyền thống.
- Ngư dân chưa quen với quy trình sử dụng đèn LED.

k. So sánh quy trình vận hành hệ thống đèn LED so với hệ thống đèn cao áp**Ưu điểm:**

- Trên mỗi pha đèn LED có gắn hộp Driver, việc lắp đặt cầu dao tổng và hệ thống áp-tô-mát phân phối điện đến các pha đèn LED theo thứ tự đã được đánh số sẵn nên việc vận hành hệ thống đèn Led thấp sáng tập trung cá, cũng như khi tắt đèn gom cá về bè đèn tiến hành nhanh gọn, đơn giản.

- Ngay khi đóng cầu dao cung cấp điện cho hệ thống, đèn LED được bật sáng ngay và thời điểm sau đó cá tập trung nhanh về nguồn sáng. Khi có sự cố bất ngờ, việc khởi động lại đèn LED vẫn nhanh hơn so với đèn cao áp nên có thể duy trì sự tập trung cá tại vị trí chong đèn.

- Hệ thống bè đèn sử dụng đèn LED lấy điện từ nguồn pin mặt trời lắp trên tàu có thể điều chỉnh được độ rọi ở nhiều mức công suất khác nhau, nên rất tiện lợi và an toàn khi sử dụng so với bè đèn gắn bóng cao áp của ngư dân. Bình ắc quy được đặt trong thùng đấu nối qua bè đèn nhờ bộ cáp điện nên quá trình thao tác dắt bè đèn cũng thuận tiện và an toàn.

Nhược điểm:

- Việc bố trí bảng điện, hệ thống dây dẫn, bộ tăng áp trong ca bin tàu khá cồng kềnh chiếm nhiều diện tích làm cho việc thao tác chậm, không an toàn.

- Với loại bóng cao áp có chấn lưu bên ngoài, khi bóng đèn bắt đầu nháy sáng, dòng điện qua đèn tương đối lớn không an toàn cho người sử dụng.

- Trong nghề vây kết hợp ánh sáng, nếu nguồn điện từ máy phát điện không ổn định, điện áp giảm đột ngột, có thể làm cho bóng cao áp bị tắt, ánh sáng chậm phục hồi làm cho cá hoảng sợ và phân tán.

- Sau khi tắt đèn, phải đợi khoảng 5 đến 10 phút, chờ đèn nguội cho áp suất bên trong giảm xuống, sau đó đóng cầu dao điện bóng đèn mới sáng trở lại.

- Đèn cao áp bố trí ở hai bên mạn tàu và sau lái không có chóa đèn, góc treo đèn 360° chiếu sáng 4 phía nên không làm tăng hiệu suất phát sáng của bóng, độ rọi thấp gây lãng phí về nguồn điện sử dụng.

- Bè đèn sử dụng bóng cao áp phải lấy điện trực tiếp từ máy phát điện trên tàu thông qua dây dẫn điện ra đến bè rất nguy hiểm khi có sóng gió lớn. Khi có sự cố đứt dây cáp điện, có thể gây điện giật cho người chèo thúng dắt bè đèn.

l. Bảo dưỡng hệ thống đèn LED trên tàu lưới vây**Ý nghĩa và tầm quan trọng của nguồn sáng đèn LED**

Có nhiều người cho rằng việc bảo dưỡng đèn thấp sáng trên tàu cá là vấn đề phụ,

bóng đèn hỏng đến đâu, thay thế đến đó, mà họ không biết rằng trong môi trường biển, hơi nước mặn làm cho chất lượng dây dẫn điện và vỏ đèn rất nhanh xuống cấp, đặc biệt là quang thông của đèn sẽ giảm theo thời gian sử dụng. Do đó, khi đã lắp đặt nguồn sáng trên tàu, thì việc bảo dưỡng đèn và dây dẫn là việc làm thường xuyên để đảm bảo chất lượng nguồn sáng tập trung cá, kể cả hệ thống chiếu sáng trên tàu và bè đèn nhằm kịp thời xử lý những tình huống bất trắc do mất điện hoặc sự cố nào khác làm cho cá mất phương hướng và phân tán.

Một hệ thống chiếu sáng tập trung cá có chất lượng sẽ góp phần quan trọng vào hiệu quả sản xuất của tàu và tăng thêm thu nhập cho thuyền viên. Dưới tác động của thời gian và môi trường biển cùng với sự nhạy cảm của các thiết bị phụ kiện như hộp Driver, cầu dao, công tắc điện, hệ thống chiếu sáng rất dễ dàng xảy ra những rủi ro, hỏng hóc trong quá trình hoạt động. Những sự cố xảy ra với hệ thống chiếu sáng không chỉ làm trì hoãn hoạt động của mẻ lưới, giảm chất lượng khai thác mà còn có thể nghiêm trọng hơn với các rủi ro nguy hiểm khác như cháy nổ, rơi đèn,... Do đó, chủ tàu và thuyền trưởng cũng như thuyền viên trên tàu cần tăng cường kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng bằng đèn LED để có hướng sửa chữa thay đổi kịp thời, đảm bảo chất lượng hệ thống chiếu sáng tốt nhất và an toàn nhất cho chuyến biển.

Quy trình bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng

(1) Bảo dưỡng bóng đèn LED: Kiểm tra lại các bóng hư, thiếu hụt và kém chất lượng để thay thế, đảm bảo độ rọi sáng đạt yêu cầu chiếu sáng trên mặt nước và dưới nước để thu hút cá đến nguồn sáng.

(2) Bảo dưỡng giá đỡ đèn, vỏ bên ngoài của pha đèn LED: Lau chùi giá đèn sau mỗi chuyến biển, có thể mỗi tháng vệ sinh 1-2 lần, đặc biệt là vào mùa mưa, biển động sóng gió hất lên ca bin tàu. Các ốc vít ở 2 đầu giá đèn cần phải được bôi mỡ định kỳ để tránh gỉ sét, khi cần tháo giá thay bóng cũng dễ dàng. Định kỳ sau một vụ mùa khai thác, tiến hành sơn lại vỏ đèn để chống ô xy hóa do nước mặn bắn vào. Thay thế những giá đỡ đèn đã có dấu hiệu hư hỏng.

(3) Bảo dưỡng hệ thống dây dẫn điện: Kiểm tra đường dây, tránh rò rỉ điện gây cháy bóng đèn, nặng hơn gây có nguy cơ cháy nổ, kịp thời thay thế khi phát hiện hư hỏng trên đường dây, tại bảng điện, các aptomat...

Quy trình kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống đèn trên tàu là việc làm thường xuyên vì hệ thống đèn hoạt động ở ngoài trời, luôn chịu tác động của môi trường nước mặn. Để tiến hành bảo dưỡng cần chuẩn bị những dụng cụ: kìm, tuốc nơ-vít, bút điện, đồng hồ đo, giẻ lau, ...Khi bảo dưỡng, phải ngắt hết điện để đảm bảo an toàn.

Kiểm tra tình trạng hoạt động của bóng đèn bằng cách bật tắt, đo điện áp vào, đo điện trở cách điện, vệ sinh chóa đèn. Kiểm tra vỏ đèn nếu bị vỡ hoặc hỏng thì tiến hành thay thế, khắc phục ngay. Sau đó tiến hành vệ sinh chụp đèn bên ngoài.

Sau khi kiểm tra và bảo dưỡng xong, ta phải bật aptomat lên, kiểm tra độ bật tắt đèn sao cho tiết kiệm năng lượng nhất.

n. Đánh giá khả năng ứng dụng đèn LED

Qua kết quả thử nghiệm cho thấy, đèn LED có khả năng thu hút cá để khai thác, nếu độ rọi như nhau thì sản lượng khai thác tăng lên từ 12,22-13,22%. Điều này chứng minh rằng cá bị hấp dẫn bởi ánh sáng từ đèn thử nghiệm.

Qua kết quả khảo sát 36 thuyền trưởng và chủ tàu tại địa phương thử nghiệm (Nha Trang, Khánh Hòa) về khả năng ứng dụng đèn LED cho tàu lưới vây kết hợp ánh sáng, kết quả thu được như sau:

Bảng 3.32: Đánh giá của ngư dân về khả năng ứng dụng đèn LED

TT	Thông tin đánh giá	Tỷ lệ đồng ý (%)	Tỷ lệ không đồng ý (%)
1	Đèn LED khai thác có hiệu quả	86,7	13,3
2	Đèn LED tiết kiệm nhiên liệu	100	0
3	Kết cấu đèn dễ lắp đặt	79,6	20,4
4	Độ an toàn cao	82,7	17,3
5	Đèn LED dễ sử dụng	83,5	16,5
6	Giá thành đèn LED quá cao so với khả năng của ngư dân	72,4	27,6
7	Ngư dân muốn tự trang bị ngay	21,3	78,7
8	Ngư dân sẽ đầu tư ngay nếu được hỗ trợ	78,2	21,8
9	Ngư dân không muốn đầu tư	10,3	89,7
10	Ngư dân sẽ đầu tư khi giá thành giảm	72,7	27,3

Qua bảng 3.32 khảo sát ngư dân ở trên cho thấy, ngư dân đánh giá rất cao về khả năng ứng dụng đèn LED trên tàu lưới vây kết hợp ánh sáng. Hiệu quả của đèn LED đã được minh chứng qua các chuyến thực nghiệm trên biển. Vì vậy, có đến 86,7 % ngư dân tin tưởng đèn LED cho sản lượng khai thác tương đương với đèn metal halide và đèn huỳnh quang mà ngư dân đang sử dụng và 100% ngư dân thấy được tính ưu việt của đèn LED là tiết kiệm nhiên liệu. Với tỷ lệ 82,7% và 83,5% ngư dân cho rằng đèn LED dễ sử dụng và an toàn hơn đèn ngư dân đang sử dụng, vì độ kín nước và đặc biệt là đèn LED không tỏa nhiệt giống như đèn metal halide.

Hầu hết ngư dân được hỏi muốn sẽ trang bị đèn LED, tuy nhiên do giá thành còn khá cao nên 78,2% ngư dân mong muốn được sự hỗ trợ của Nhà nước để trang bị. Ngoài ra, xu hướng công nghệ phát triển và giá thành cũng giảm nhanh chóng, vì vậy 72,7% ngư dân cho rằng sẽ tự trang bị nếu giá thành giảm.

3.3.3. Cải tiến vàng lưới vây nhằm tăng hiệu quả khai thác

3.3.3.1. Điều tra lưới mẫu

Căn cứ vào đối tượng khai thác chính của nghề lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa, nghiên cứu tiến hành điều tra lưới mẫu tại Khánh Hòa và một số tỉnh có nghề lưới vây xa bờ phát triển như Bình Định, Bình Thuận.

Lưới vây khai thác cá ngừ ở những vùng biển khơi có kích thước lớn, chiều dài phổ biến từ 1.000 - 1.250m, chiều cao vàng lưới thường lớn hơn 100m. Tuy vậy, loại lưới vây này có số lượng ít và phân bố chủ yếu ở các tỉnh Nam Bộ. Sản lượng khai thác cá ngừ bằng nghề lưới vây chủ yếu là các loại cá ngừ nhỏ như cá ngừ chù, ngừ chấm, ngừ ồ.

Bình Định là một trong các tỉnh có nghề lưới vây phát triển mạnh đặc biệt là lưới vây khai thác các đàn cá ngừ ở vùng biển khơi miền Trung. Các vàng lưới vây khai thác ở vùng biển khơi ở tỉnh Bình Định có kích thước tương đối lớn, để phù hợp với đối tượng đánh bắt chủ yếu là các loài cá di chuyển nhanh như cá nục, các loài cá ngừ. Những vàng lưới vây khai thác vào ban ngày có kích thước rất lớn 700m ÷ 1.200m, tường lưới có thể cao tới 150m (chiều cao kéo căng) và thông thường cũng có thể khai thác kết hợp với ánh sáng đèn vào ban đêm.

Vật liệu sử dụng thi công vàng lưới chủ yếu lấy ở các cơ sở kinh doanh vật liệu ngư cụ ở thành phố Quy Nhơn, thành phố Hồ Chí Minh.

Mỗi địa phương đều có những mẫu ngư cụ đặc trưng, tự lắp ráp theo kiểu truyền thống là chính. Một số lưới mẫu lưới vây khơi khai thác cá ngừ như sau:

MẪU 1: Hoài Nhơn, tỉnh Bình Định

LƯỚI VÂY

TÀU

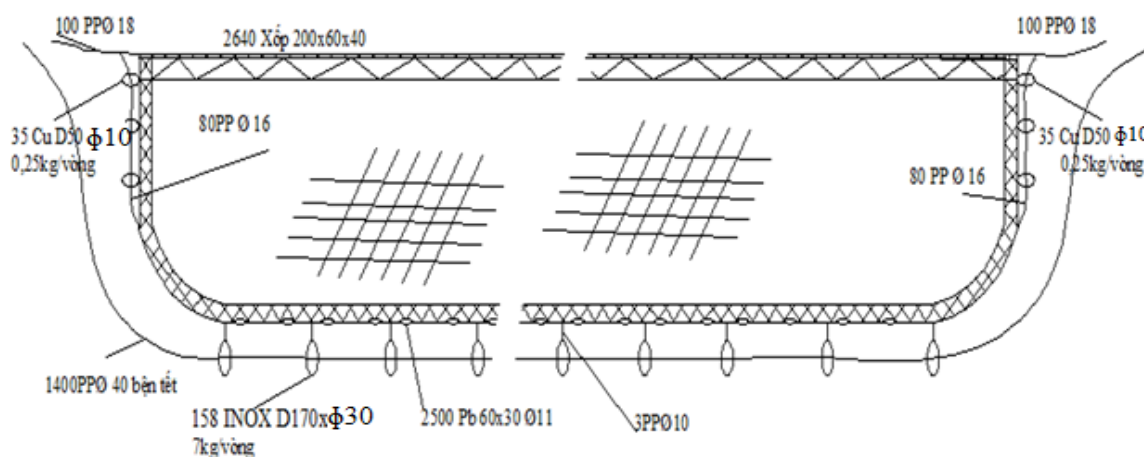
ĐỊA PHƯƠNG

Vây ngày, KHAS

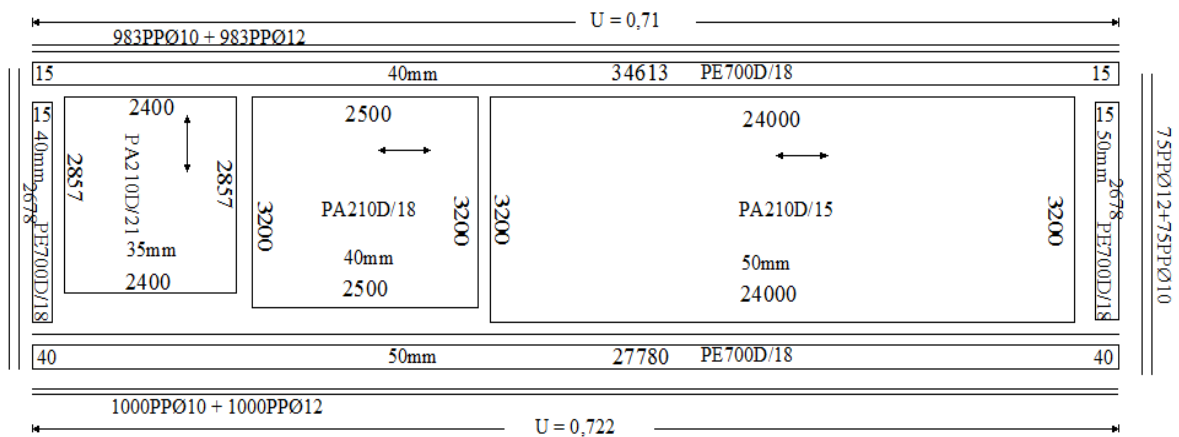
Lt = 20m; Hp = 445CV

Hoài Hương

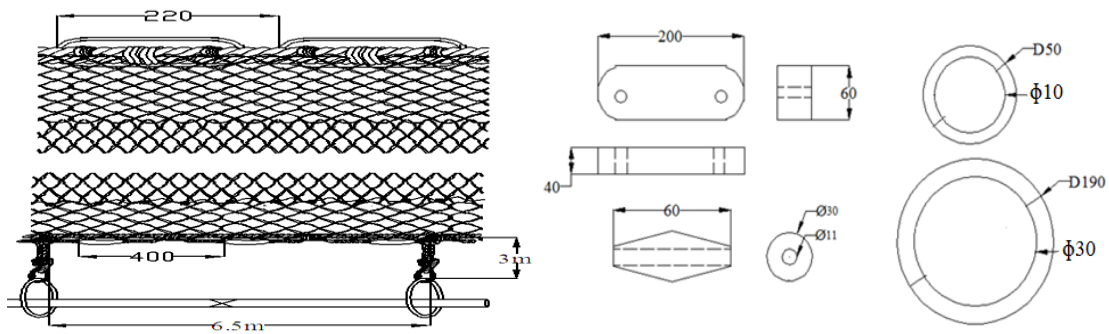
Cá nục, cá ngừ



Hình 3.18: Bản vẽ tổng thể mẫu lưới vây 1



Hình 3.19: Bản vẽ khai triển mẫu lưới vây 1



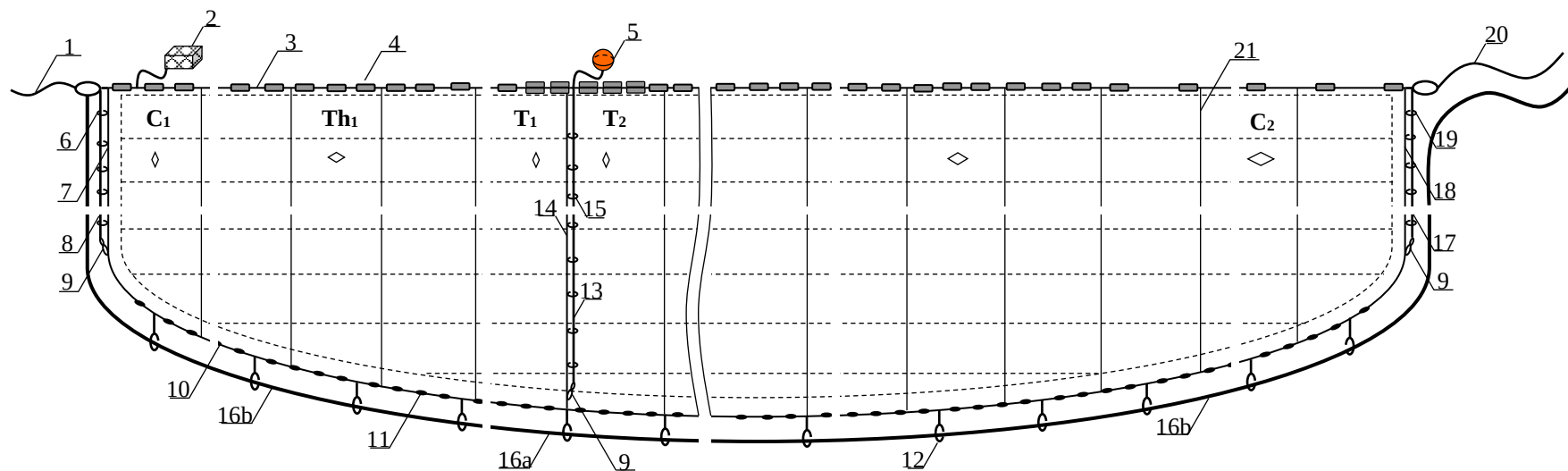
Hình 3.20: Bản vẽ lắp ráp mẫu lưới vây 1

MẪU 2: Phan Thiết – Bình Thuận

Lưới vây ngày, khai thác cá ngừ ngư trường Hoàng Sa, Trường Sa.

Thông số cơ bản của lưới vây cá ngừ Phan Thiết – Bình Thuận

- Chiều dài kéo căng vàng lưới: 2.053,04 m;
- Chiều dài rút gọn giềng phao: 1.524,63 m;
- Chiều dài rút gọn giềng chì: 1.704,00 m;
- Chiều cao kéo căng cánh lưới 1: 110,16 m;
- Chiều cao kéo căng cánh lưới 2: 102,20 m;
- Chiều cao kéo căng từng, thân lưới: 146,16 m;
- Hệ số rút gọn giềng phao: $u = 0,65; 0,75$;
- Hệ số rút gọn giềng chì: $u = 0,83$;
- Kích thước mắt lưới và quy cách chỉ lưới:
 - + Từng lưới: $2a = 35 \text{ mm}; 45 \text{ mm}; 50 \text{ mm}; 210^D/15, 21, 24, 27$;
 - + Thân lưới: $2a = 50 \text{ mm}; 2a = 60 \text{ mm}; 210^D/15$;
 - + Cánh lưới: $2a = 35 \text{ mm}; 50 \text{ mm}; 80 \text{ mm}; 100 \text{ mm}; 210^D/15$.
- Tổng trọng lượng vàng lưới trong không khí: 10.696,52 kg;
- Tổng lực nổi của vàng lưới: $Q = 4.412,68 \text{ KG}$;
- Tổng lực chìm của vàng lưới: $G = 2.883,26 \text{ KG}$.



Chú thích:

1. Dây đầu cánh 1
2. Phao đầu cánh 1
3. Giềng phao
4. Phao FP
5. Phao PVC
6. Vòng khuyên biên cánh 1
7. Giềng biên cánh 1

8. Giềng rút biên cánh 1
9. Khoá xoay Inox $\phi 14$
10. Giềng chì
11. Chì
12. Vòng khuyên chính
13. Giềng rút tùng
14. Giềng tùng

15. Vùng khuyên tùng
16. Giềng rút chính
- 16a. đoạn 1
- 16b. đoạn 2
17. Giềng rút biên cánh 2
18. Giềng biên cánh 2
19. Vòng khuyên biên cánh 2

20. Dây đầu cánh 2

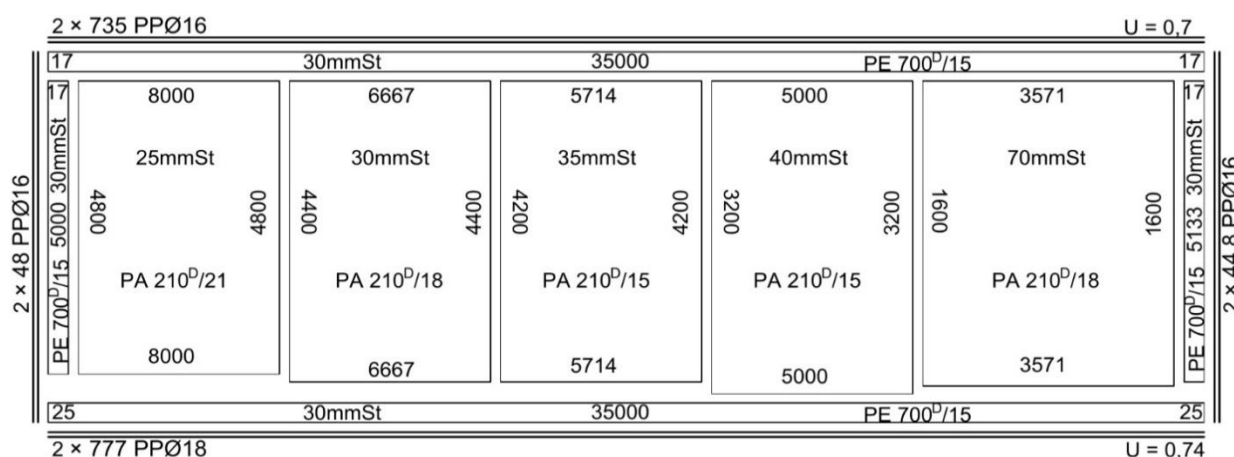
21. Giềng lực
- C₁. Lưới cánh 1
- C₂. Lưới cánh 2
- Th₁. Lưới thân 1
- Th₂. Lưới thân 2
- T₁. Lưới tùng 1
- T₂. Lưới tùng 2

Hình 3.21: Bản vẽ tổng thể mẫu lưới 2

Nhận xét về các mẫu lưới tình khác:

Các vầng lưới vây ngày (có thể kết hợp ánh sáng) ở Bình Định, Bình Thuận có chiều dài khoảng từ 900m đến 1500m, chiều cao rút gọn đầu tùng từ 65m đến 70m và tại vị trí thân lưới từ 120 đến 140m. Một số vầng lưới chuyên khai thác các loại cá ngừ nên sử dụng các loại chỉ lưới có số hiệu kết cấu và kích thước mắt lưới lớn. Một số loại chỉ lưới được sử dụng trong vầng lưới PA210^D/21, PA210^D/18, PA210^D/15, PA210^D/9 với kích thước mắt lưới $2a = (22\text{mm} \div 50\text{mm})$.

Nghiên cứu lựa chọn mẫu lưới của ông Huỳnh Văn Khâu – chủ tàu cá có số đăng ký KH-97272-TS để sử dụng phân tích, tính toán, cải tiến và đánh bắt thử nghiệm. Vầng lưới vây trên tàu ông Huỳnh Văn Khâu có thông số như hồ sơ kỹ thuật bao gồm 3 bản vẽ (Bản vẽ khai triển - Hình 3.23 và 3 bảng thống kê: Thống kê vật liệu áo lưới - Bảng 3.33, Thống kê dây giềng - Bảng 3.34 và Thống kê trang bị phụ tùng - Bảng 3.35).



Hình 3.23: Bản vẽ khai triển lưới mẫu

Bảng 3.33: Thống kê vật liệu áo lưới mẫu

TT	Phần lưới	Vật liệu	Quy cách	2a (mm)	L0	H0	Số tấm lưới chuẩn (50m x 400◇)	Trọng lượng (kg)
1	Tùng 1	PA	PA 210D/21	25	200	120	48,0	1.824,0
2	Tùng 2	PA	PA 210D/18	30	200	132	44,0	1.302,4
3	Thân	PA	PA 210D/15	35	200	147	42,0	898,8
4	Cánh 1	PA	PA 210D/15	40	200	128	32,0	576,0
5	Cánh 2	PA	PA 210D/18	70	250	112	20,0	440,0
6	Chao phao	PE	PE 700D/15	30	1050	0,6	1,1	90,9
7	Chao chì	PE	PE 700D/15	30	1050	0,6	1,1	90,9
8	Chao biên tùng	PE	PE 700D/15	30	0,6	120	0,1	10,4
9	Chao biên cánh	PE	PE 700D/15	30	0,6	112	0,1	9,7
	Tổng							5.243,2

Bảng 3.34: Thống kê dây giềng lưới mẫu

TT	Tên gọi	Vật liệu	Qui cách	Trọng lượng đơn vị (g/m)	Số lượng	Chiều dài (m)	Trọng lượng (kg)
1	Giềng băng phao	PP	Φ16, (Z)	120,5	1	735,0	88,6
2	Giềng luồn phao	PP	Φ16, (S)	120,5	1	735,0	88,6
3	Giềng băng chì	PP	Φ18, (Z)	159,0	1	777,0	123,5
4	Giềng luồn chì	PP	Φ18, (S)	159,0	1	777,0	123,5
5	Giềng biên tùng	PP	Φ16, (Z+S)	120,5	2	48,0	11,6
6	Giềng biên cánh	PP	Φ16, (Z+S)	120,5	2	44,8	10,8
7	Dây rút chính 1	PP	Φ36, 8 tao	651,0	2	300,0	390,6
8	Dây rút chính 2	PP	Φ45, 8 tao	1.007,0	1	400,0	402,8
9	Dây rút biên tùng	PP	Φ18, 8 tao	173,0	1	100,0	17,3
10	Dây rút biên cánh	PP	Φ18, 8 tao	173,0	1	100,0	17,3
11	Dây kéo đầu tùng	PP	Φ18, (Z)	159,0	1	100,0	15,9
12	Dây kéo đầu cánh	PP	Φ18, (Z)	159,0	1	100,0	15,9
13	Dây tam giác	PP	Φ 10 (Z)	39,8	150	2,0	11,9
	Tổng						1.318,3

Bảng 3.35: Thống kê phụ tùng lưới mẫu

TT	Tên gọi	Vật liệu	Quy cách	Số lượng	Trọng lượng (kg)
1	Phao	Xốp dẻo	220x120x60	2648	696,4
2	Vòng khuyên chính	Inox bọc chì	D190×Ø35, 10kg	150	1.200,0
3	Vòng khuyên biên	Đồng	D50×Ø10, 0,25kg	32	12,8
4	Khóa xoay	Inox	Φ20	1	1,5
	Tổng				1.910,7

3.3.2.2. Tính toán cải tiến chiều dài lưới

Chiều dài lưới vây là một trong ba yếu tố quan trọng (Chiều dài lưới, chiều cao lưới và tốc độ chìm/ trang bị chì) quyết định đến khả năng đánh bắt được cá thể hiện qua khả năng bao vây được đàn cá và khép kín vòng vây trước khi cá đến cổng lưới. Như vậy, việc tính toán để xác định chiều dài lưới vây một cách khoa học là vô cùng quan trọng, theo nhà khoa học người Nga N.N Andreep, chiều dài lưới vây được tính theo công thức (2-1) (Đã được trình bày ở phần phương pháp nghiên cứu).

Đối tượng khai thác chính của nghề lưới vây khơi tỉnh Khánh Hòa là các loại cá ngừ nhỏ (cá ngừ vằn, cá ngừ sọc dưa) có tốc độ bơi $v_c = 1,60\text{m/s}$, lúc này K được xác định theo công thức tính theo sơ đồ cá bơi nhanh. Ngoài ra, kích thước bán kính đàn cá khai thác (r) = 40 – 60m (được thống kê và tính toán trung bình trên máy dò cá đặt trên tàu). Khoảng cách vượt trước đàn cá (x) = 20m – 40m, được thống kê từ các mẻ lưới và kinh

nghiệm của ngư dân. Đối với ngư trường đánh bắt là vùng biển khơi rộng, đối tượng khai thác chính là cá ngừ vằn, khi đó có thể lấy $x = 38\text{m}$.

Tàu khai thác lưới vây hiện tại (KH-97272-TS) có công suất 500CV, tốc độ tự do là 10 nơ (5,14m/s). Trong quá trình thả lưới, tàu chịu ảnh hưởng bởi lực cản của lưới, yếu tố quay trở, đặc biệt vùng biển khơi sóng gió nên chọn tốc độ tàu suy giảm 35% để tính toán chiều dài lưới. Như vậy, tốc độ tàu khi thả lưới là: $v_{tl} = 0,65 * 5,14 = 3,34\text{m/s}$.

Có tốc độ tàu thả lưới và tốc độ cá, tính được $\varepsilon = \frac{3,34}{1,60} = 2,09$.

Tra bảng quan hệ giữa giá trị b , b_1 với ε tìm được $b_1 = 13,34$.

Từ các thông số tìm được, thay các giá trị vào công thức (2-1), tính được chiều dài lưới thiết kế:

$$L = 800,4\text{m} \div 1.334\text{m}$$

Hiện tại vàng lưới trang bị trên tàu thực nghiệm có chiều dài theo giềng phao là 735m và giềng chì là 777m, như vậy, để đánh bắt có hiệu quả các đàn cá ngừ ở vùng biển khơi tỉnh Khánh Hòa và lân cận theo hình thức vây tự do, vàng lưới vây cần thiết phải đạt chiều dài trong khoảng $800,4\text{m} \div 1.334\text{m}$, hay nói cách khác, chiều dài cần tăng thêm cho lưới cải tiến là từ 65,4m đến 599m.

Căn cứ vào tính hình sử dụng kết cấu vàng lưới hiện tại, với chiều dài phần từng hiện tại là 280m, con số này lớn hơn nhiều so với lý thuyết tính toán lưới vây. Chuyển sang xem xét phần thân, hiện tại phần thân có chiều dài 140m, nghĩa là đang nằm trong khoảng cho phép so với lý thuyết tính toán theo tài liệu trên. Phần thân có kích thước mắt lưới 2a không lớn hơn nhiều so với phần từng (2a thân là 35mm so với 2a từng là 25mm và 30mm), điều này giúp tăng tính linh hoạt trong quá trình thu cá, đặc biệt là trường hợp cá nhiều, cần thiết phải mở rộng phần chứa cá ra các phần thân lưới.

Bảng 3.36: So sánh thông số cấu trúc lưới mẫu với lý thuyết tính toán

Phần lưới	Lý thuyết tính toán	Chiều dài lưới hiện tại
Từng	$60\text{m} \div 100\text{m}$	280m
Thân	$100\text{m} \div 150\text{m}$	140m
Cánh	Còn lại	315m

Dựa trên cơ sở phân tích trên, chiều dài lưới tăng thêm cần thực hiện tính toán cho phần thân lưới là hoàn toàn phù hợp với thực tế sử dụng của ngư dân và lý thuyết tính toán lưới vây. Theo kết quả khảo sát, chiều dài lưới vây cho sản lượng cao về khai thác cá ngừ vùng biển xa bờ tỉnh Khánh Hòa là từ 1.000m đến 1.200m, trong đó có chủ tàu lưới vây KH-97272-TS - ông Huỳnh Văn Khâu tham gia cải tiến và đánh bắt thử nghiệm.

Kết hợp với thông tin thị trường cung cấp vật liệu lưới cho nghề lưới vây, các công ty thường sản xuất và phân phối lưới chuẩn có 02 kích thước chiều dài kéo căng là 50m và 100m. Do vậy, để đảm bảo thuận tiện thi công và giảm bớt tiêu hao vật liệu, nghiên cứu lựa chọn chiều dài giềng phao cho lưới thiết kế là 1.120m tương ứng với phần thân tăng thêm là 385m đối với giềng phao và 407m đối với giềng chì. Chiều dài tính toán các phần lưới cải tiến và lưới mẫu chi tiết trong Bảng 3.37.

Bảng 3.37: Tổng hợp tính toán cải tiến chiều dài vàng lưới

Nội dung		Tùng 1	Tùng 2	Thân	Cánh 1	Cánh 2	Tổng
Chiều dài làm việc (m)	Lưới mẫu	140	140	140	140	175	735
	Lưới thiết kế	140	140	525	140	175	1120
Chiều dài kéo căng (m)	Lưới mẫu	200	200	200	200	250	1050
	Lưới thiết kế	200	200	750	200	250	1600
Chiều dài tăng thêm sau cải tiến (m)	Làm việc	0	0	385	0	0	385
	Kéo căng	0	0	550	0	0	550
Chiều dài kéo căng 1 súc lưới (m)		50	50	50	50	50	
Số súc lưới cần tăng theo chiều dài (súc)		0	0	11	0	0	

3.3.2.3. Tính toán cải tiến chiều cao lưới:

Với điều kiện ngư trường hoạt động của lưới thiết kế ở vùng biển miền Trung có độ sâu thay đổi trong phổ rộng nên lựa chọn tính toán chiều cao lưới theo chiều dài lưới theo quan điểm của A.L. Fritman (trích nguồn Nguyễn Văn Động, 2009). Khi đó thay giá trị $L = 1.120$ vào công thức (2-2), ta được:

$$H = 112m \div 160m.$$

Chiều cao lưới đóng vai trò rất quan trọng, quyết định đến tỷ lệ thành công của mẻ lưới sau khi bao vây đàn cá. Việc lựa chọn chiều cao lưới phải đảm bảo nằm trong khoảng tính toán từ $112m \div 160m$. Hiện nay, chiều cao lưới mẫu ở vị trí thân lưới hiện tại khoảng 100m và nhu cầu tăng thêm theo kết quả khảo sát đối với chiều cao lưới cho thấy chiều cao lưới đạt hiệu quả đánh bắt là trên 120m.

Như vậy, việc cải tiến chiều cao lưới tăng thêm là hoàn toàn cần thiết theo kinh nghiệm ngư dân và phù hợp với lý thuyết tính toán.

Để đảm bảo thuận tiện thi công và giảm bớt tiêu hao vật liệu, chuyên đề lựa chọn chiều cao lưới thiết kế là 140m tương ứng với phần chiều cao tăng thêm là từ 16m đến 40m tùy vị trí mỗi phần lưới. Chiều cao tính toán các phần lưới cải tiến và lưới mẫu chi tiết trong Bảng 3.38.

Bảng 3.38: Tổng hợp tính toán cải tiến chiều cao văng lưới

Nội dung		Tùng 1	Tùng 2	Thân	Cánh 1	Cánh 2
Chiều cao làm việc (m)	Lưới mẫu	48	-	100	-	44,8
	Lưới thiết kế	64	-	140	-	67,2
Chiều cao kéo căng (m)	Lưới mẫu	120	132	147	128	112
	Lưới thiết kế	160	180	203	184	168
Chiều cao tăng thêm sau cải tiến (m)	Làm việc	16	-	40	-	22,4
	Kéo căng	40	48	56	56	56
Chiều cao kéo căng 1 súc lưới (m)		10	12	14	16	28
Số súc lưới cần tăng theo chiều cao (súc)		4	4	4	3,5	2

3.3.2.4. Tính toán vật liệu cần thiết cải tiến lưới**a. Tính toán vật liệu áo lưới**

Tương ứng với từng phần lưới, trọng lượng lưới G (kg) cần trang bị thêm cho thi công cải tiến được xác định theo công thức (2-3) (Đã được trình bày ở phần phương pháp). Thay các giá trị ở bảng 3.38, cho kết quả vật liệu áo lưới cần thiết cho cải tiến được tính toán dựa trên loại vật liệu hiện tại lưới mẫu đang sử dụng như Bảng 3.39.

Bảng 3.39: Thông số lưới chuẩn được sử dụng trong tính toán cải tiến lưới

Phần lưới	Chỉ lưới	2a (mm)	n (◇)	m (◇)	L _{0i} (m)	H _{0i} (m)	S _{0i} (m ²)	G _i (kg)
Tùng 1	PA 210D/21	25	2,000	400	50	10	500	38
Tùng 2	PA 210D/18	30	1,667	400	50	12	600	29,6
Thân	PA 210D/15	35	1,429	400	50	14	700	21,4
Cánh 1	PA 210D/15	40	1,250	400	50	16	800	18
Cánh 2	PA 210D/18	70	714	400	50	28	1400	22
Chao Phao	PE 700D/15	30	1,667	400	50	12	600	86,6
Chao chì	PE 700D/15	30	1,667	400	50	12	600	86.6
Chao biên	PE 700D/15	30	1,667	400	50	12	600	86.6

Lưới cải tiến có sự gia tăng thêm về cả chiều dài (ở phần cánh) và chiều cao lưới (cho tất cả các phần lưới). Do vậy, trong tài liệu này trình bày chia thành hai nhóm vật liệu áo lưới để tính toán bao gồm: phần áo lưới cần thiết do sự gia tăng về chiều cao lưới và do sự gia tăng về chiều dài lưới.

b. Vật liệu áo lưới do gia tăng chiều dài lưới:

Như đã tính toán và phân tích ở trên, chiều dài lưới cải tiến được gia tăng tại phần thân lưới, và kéo theo đó là phần lưới chao phao và chao chì cũng cần được gia tăng

tương ứng với thân lưới, các phần lưới tùng và cánh được giữ nguyên. Chao biên được tính toán trong trường hợp gia tăng do chiều cao lưới.

Dựa trên kích thước kéo căng hiện tại của lưới mẫu và kết quả tính toán lưới thiết kế, các thông số chiều dài kéo căng và chiều cao kéo căng cần tăng thêm được tính toán và tổng hợp trong bảng 3.40.

Bảng 3.40: Tính toán thông số lưới cần trang bị thêm do tăng chiều dài lưới

Phần lưới	Lưới mẫu		Lưới thiết kế		Lưới cần trang bị thêm do tăng chiều dài lưới	
	L ₀ (m)	H ₀ (m)	L ₀ (m)	H ₀ (m)	L ₀ (m)	H ₀ (m)
Thân	200	147	750	203	550	203
Chao phao	200	0,6	750	0,6	550	0,6
Chao chì	200	0,6	750	0,6	550	0,6

Dựa trên kích thước kéo căng các phần lưới cần trang bị thêm, số súc lưới cần thiết cho cải tiến chiều dài được tính toán theo các công thức (2-5) kết quả thể hiện trong bảng 3.41.

Bảng 3.41: Tính toán số súc lưới cần thiết cho cải tiến chiều dài

Phần lưới	Súc lưới chuẩn		Lưới tăng thêm tính theo mét		Lưới tăng thêm tính theo súc		
	L _{0i} (m)	H _{0i} (m)	L ₀	H ₀	N _n	N _m	N
Thân	50	14	550	203	11	14,5	159,5
Chao phao	50	12	550	0,6	11	0,05	0,55
Chao chì	50	12	550	0,6	11	0,05	0,55

Trọng lượng lưới cần tăng thêm để cải tiến chiều dài được xác định theo công thức (2-3), kết quả thể hiện trong bảng 3.42.

Bảng 3.42: Trọng lượng lưới cần thiết cho cải tiến chiều dài

Phần lưới	Trọng lượng một súc lưới chuẩn (kg)	Số súc lưới cần cho cải tiến	Trọng lượng lưới cần cho cải tiến (kg)
Thân	21,4	159,50	3413,30
Chao phao	86,60	0,55	47,63
Chao chì	86,60	0,55	47,63

Vật liệu áo lưới do gia tăng chiều cao:

Ở phần này, chiều cao lưới gia tăng ở tất cả các phần của lưới vây, bao gồm: tùng, thân, cánh, lưới chao biên tùng và cánh. Việc gia tăng chiều cao lưới không làm thay đổi thông số chao phao và chao chì.

Tương tự lập luận và phương pháp tính toán. Lượng vật liệu lưới cần thiết để cải tiến chiều cao lưới được tính toán và tổng hợp lần lượt trong các bảng 3.43, bảng 3.44 và bảng 3.45.

Bảng 3.43: Tính toán thông số lưới cần trang bị thêm do tăng chiều cao.

Phần lưới	Lưới mẫu		Lưới thiết kế		Lưới cần trang bị thêm do tăng chiều cao lưới	
	L ₀ (m)	H ₀ (m)	L ₀ (m)	H ₀ (m)	L ₀ (m)	H ₀ (m)
Tùng 1	200	120	200	160	200	40
Tùng 2	200	132	200	180	200	48
Thân	200	147	750	203	200	56
Cánh 1	200	128	200	184	200	56
Cánh 2	250	112	250	168	250	56
Chao biên tùng	0,6	120	0,6	160	0,6	40
Chao biên cánh	0,6	112	0,6	168	0,6	56

Bảng 3.44: Tính toán số súc lưới cần thiết cho cải tiến chiều cao

Phần lưới	Súc lưới chuẩn		Lưới tăng thêm tính theo mét		Lưới tăng thêm tính theo súc		
	L _{0i} (m)	H _{0i} (m)	L ₀	H ₀	N _n	N _m	N
Tùng 1	50	10	200	40	4	4	16
Tùng 2	50	12	200	48	4	4	16
Thân	50	14	200	56	4	4	16
Cánh 1	50	16	200	56	4	3,5	14
Cánh 2	50	28	250	56	5	2	10
Chao biên tùng	50	12	0,6	40	0,012	3,33	0,04
Chao biên cánh	50	12	0,6	56	0,012	4,66	0,05

Bảng 3.45: Trọng lượng lưới cần thiết cho cải tiến chiều dài

Phần lưới	Trọng lượng một súc lưới chuẩn (kg)	Số súc lưới cần cho cải tiến	Trọng lượng lưới cần cho cải tiến (kg)
Tùng 1	38	16	608,0
Tùng 2	29,6	16	473,6
Thân	21,4	16	342,4
Cánh 1	18	14	252,0
Cánh 2	22	10	220,0
Chao biên tùng	86,6	0,04	3,5
Chao biên cánh	86,6	0,056	4,8

Để thuận tiện quan sát và lập kế hoạch mua vật liệu lưới, các thông tin về vật liệu lưới cần thiết đã được tính toán được tổng hợp trong bảng 3.46.

Bảng 3.46: Tổng hợp vật liệu áo lưới cần cho cải tiến

Phần lưới cải tiến	Thông số lưới chuẩn					Lượng lưới cần thiết cho cải tiến vàng lưới	
	Chỉ lưới	2a (mm)	L ₀ (m)	m (◇)	G _i (kg)	Số súc lưới	Trọng lượng lưới (kg)
Tùng 1	PA 210D/21	25	50	400	38	16	608
Tùng 2	PA 210D/18	30	50	400	29,6	16	473,6
Thân	PA 210D/15	35	50	400	21,4	175,5	3755,7
Cánh 1	PA 210D/15	40	50	400	18	14	252
Cánh 2	PA 210D/18	70	50	400	22	10	220
Lưới chao	PE 700D/15	30	50	400	86,6	1,20	103,6
Tổng						232,7	5.412,9

c. Tính toán hệ thống dây giềng cải tiến:

Bên cạnh việc gia tăng vật liệu lưới do cải tiến vàng lưới, hệ thống dây giềng cũng cần được tính toán trang bị thêm tương ứng.

Ngoài dây giềng rút chính, chuyên đề vẫn sử dụng các thông số kỹ thuật dây giềng còn lại hiện đang có sẵn ở lưới mẫu để tính toán vật liệu dây giềng cần trang bị thêm cho cải tiến. Thông số kỹ thuật dây giềng hiện được sử dụng ở lưới mẫu được tổng hợp trong bảng 3.47.

Bảng 3.47: Thông số kỹ thuật dây giềng hiện đang sử dụng trên lưới mẫu

TT	Tên gọi	Vật liệu	Qui cách	Trọng lượng đơn vị (g/m)
1	Giềng băng phao	PP	Φ16, (Z)	120,5
2	Giềng luồn phao	PP	Φ16, (S)	120,5
3	Giềng băng chì	PP	Φ18, (Z)	159
4	Giềng luồn chì	PP	Φ18, (S)	159
5	Giềng biên tùng	PP	Φ16, (Z+S)	120,5
6	Giềng biên cánh	PP	Φ16, (Z+S)	120,5
7	Dây rút chính 1	PP	Φ36, 8 tao	651
8	Dây rút chính 2	PP	Φ40, 8 tao	823,5
9	Dây rút biên tùng	PP	Φ18, 8 tao	173
10	Dây rút biên cánh	PP	Φ18, 8 tao	173
11	Dây tam giác	PP	Φ10	39,8
12	Dây kéo đầu tùng	PP	Φ18, (Z)	159
13	Dây kéo đầu cánh	PP	Φ18, (Z)	159

d. Tính toán giếng phao:

Chiều dài giếng phao (giếng băng và giếng luồn) cần trang bị thêm được xác định theo công thức (2-6). Thay các giá trị:

1,05 là hệ số dự trữ được chọn theo kinh nghiệm;

$L = 385\text{m}$ là chiều dài làm việc tăng thêm của giếng phao;

$L_{kh} = 1\text{m}$ là chiều dài giếng để nối (trầu) với giếng phao hiện tại và làm khuyết.

Như vậy, chiều dài dây giếng phao là: $L_{gp} = 405,30\text{m}$.

đ. Tính toán giếng chì:

Chiều dài giếng chì được tính toán theo công thức tương tự như ở giếng phao (2-6).

Chiều dài làm việc tăng thêm ở giếng chì $L = 407\text{m}$, có sự khác nhau so với giếng phao do hệ số rút gọn là 0,74 (giếng phao là 0,70). Như vậy, chiều dài giếng phao là:

$$L_{gc} = 428,4\text{m}.$$

e. Tính toán giếng biên:

Chiều dài giếng biên cần thiết để cải tiến được xác định theo công thức (2-7):

H là chiều cao tăng thêm ở biên tùng và biên cánh.

$L_{lk} = 1\text{m}$ là chiều dài dùng để trầu nối và tạo liên kết.

Đối với biên tùng có $H_t = 16\text{m}$, cho kết quả: $L_{gbt} = 16 + 1 = 17\text{m}$.

Đối với biên cánh có $H_c = 22,4\text{m}$, cho kết quả: $L_{gbc} = 22,4 + 1 = 23,4\text{m}$.

g. Tính toán dây rút biên:

Chiều dài dây rút biên cần thiết cho cải tiến được xác định theo công thức (2-8):

Tính được chiều dài dây rút biên như sau:

Đối với biên tùng với $H_t = 16\text{m}$, cho kết quả: $L_{drbt} = 16 + 1 = 17\text{m}$.

Đối với biên cánh với $H_c = 22,4\text{m}$, cho kết quả: $L_{drbc} = 22,4 + 1 = 23,4\text{m}$.

h. Tính toán chiều dài dây rút chính:

Dây rút chính đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình thu, câu vòng khuyên lên tàu để khép kín vòng vây cá ở xung quanh và dưới đáy. Trong quá trình này, dây rút chính chịu tải trọng lớn và liên tục.

Theo kết quả khảo sát, hiện dây rút chính của lưới mẫu đang được chấp nối từ 2 loại dây có thông số kỹ thuật khác nhau (đường kính 36mm và 40mm), điều này dẫn đến nguy cơ mất an toàn và ảnh hưởng đến hiệu quả đánh bắt của lưới, hơn nữa, lưới cải tiến có sự gia tăng về kích thước tổng thể của lưới, vòng khuyên nên lực tác dụng lên dây rút chính sẽ tăng lên, do vậy chuyên đề thiết kế sẽ đi tính toán và lựa chọn thay thế dây giếng rút chính.

Theo giáo sư F.I Baranop (trích từ nguồn Thái Văn Ngạn, 2004), khi bỏ qua lực ma sát giữa vòng khuyên với dây rút chính thì lực căng trên dây rút chính được tính theo công thức (2-11). Khi thay các giá trị:

$\frac{d}{a}$ là tỷ số giữa đường kính chỉ lưới trên kích thước cạnh mắt lưới. Phần thân lưới chiếm tỷ lệ lớn trọng lượng của lưới nên chọn tỷ số $\frac{d}{a}$ của thân lưới để tính toán ($d = 0,82\text{mm}$; $a = 35\text{mm}$).

$L = 1.120\text{m}$ là chiều dài lưới rút gọn;

H là chiều cao lưới trong trạng thái bắt đầu cuộn rút. Với chiều cao làm việc thiết kế tại 02 biên lưới lần lượt là 64m ở biên tuyền và $67,2\text{m}$ ở biên cánh. Trừ hao sự suy giảm chiều cao do lưới ở trạng thái cuộn rút (không thẳng) và do dòng chảy, lựa chọn $H = 45\text{m}$.

$v = 1,50 \text{ m/s}$ là tốc độ thu dây giềng rút.

Thay các giá trị vào công thức (2-4) tính được $T_0 = 7.970 \text{ kgf}$.

Lực đứt của dây giềng rút được tính bằng tích của lực căng trên dây với hệ số an toàn (từ 2 đến 5):

$$P_{\text{đgr}} = (2 \div 5) \cdot T_0 = (2 \div 5) \cdot 7.970 = 15.940 \div 39.850 \text{ kgf}.$$

Dựa trên kết quả tính toán, dây rút chính đối với lưới thiết kế phải đảm bảo lực đứt nằm trong khoảng từ 15.940 đến 39.850 kgf , để đảm bảo độ bền và tiết kiệm chi phí, đề tài lựa chọn dây rút chính cho lưới thiết kế có các thông số kỹ thuật sau:

Vật liệu: Poly Propylene (PP), 8 tao;

Đường kính dây: $\Phi = 40\text{mm}$;

Lực đứt: 17.000 kgf ;

Trọng lượng đơn vị (dây lõi chì): 1833 g/m .

Chiều dài dây rút chính được tính theo công thức (2-9). Khi thay các giá trị:

$L = 1184\text{m}$ là chiều dài lưới tính theo giềng chì;

$H_b = 64 + 67,2 = 131,2\text{m}$ là chiều cao lưới ở 2 biên;

$L_{\text{dtr}} = 184,8\text{m}$ là chiều dài dự trữ 02 đầu để thao tác trong quá trình thả và thu.

Như vậy, chiều dài dây rút chính được tính là: $L_{\text{gr}} = 1500\text{m}$.

Tính toán trọng lượng dây cần cho cải tiến lưới

Dựa vào kết quả tính toán chiều dài các loại dây giềng cần thiết cho cải tiến, trọng lượng từng loại dây được xác định theo công thức (2-10). Thay các giá trị ở trên cho kết quả tính toán từng loại dây cần thiết cho cải tiến được tổng hợp trong bảng 3.48.

Bảng 3.48: Tổng hợp vật liệu dây để cải tiến vàng lưới

TT	Tên gọi	Vật liệu	Qui cách	Trọng lượng đơn vị (g/m)	Số lượng	Chiều dài (m)	Trọng lượng (kg)
1	Giềng băng phao	PP	Φ16, (Z)	120,5	1	405,3	48,8
2	Giềng luồn phao	PP	Φ16, (S)	120,5	1	405,3	48,8
3	Giềng băng chì	PP	Φ18, (Z)	159,0	1	428,4	68,1
4	Giềng luồn chì	PP	Φ18, (S)	159,0	1	428,4	68,1
5	Giềng biên tùn	PP	Φ16, (Z+S)	120,5	2	17,0	4,1
6	Giềng biên cánh	PP	Φ16, (Z+S)	120,5	2	23,4	5,6
7	Dây rút biên tùn	PP	Φ18, 8 tao	173,0	1	17,0	2,9
8	Dây rút biên cánh	PP	Φ18, 8 tao	173,0	1	23,4	4,0
9	Dây rút chính	PP (bọc chì)	Φ40, 8 tao	1.833,0	1	1.500,0	2.749,5
	Tổng						3.000,1

i. Tính toán vòng khuyên chính:

Vòng khuyên chính phải đảm bảo ít bị rỉ trong nước biển, hệ số ma sát với dây không lớn. Vàng lưới vây hiện tại đang sử dụng vòng khuyên chính có kích thước $D = 200\text{mm}$, vật liệu Inox bọc chì bên trong, khối lượng 10kg/vòng , đây là kích thước được ngư dân sử dụng chủ yếu đối với cả nghề lưới vây xa bờ và lưới vây kết hợp ánh sáng.

Tuy nhiên, do việc sử dụng dây giềng rút chính là vật liệu dây Polypropylene 8 tao (bọc chì) có trọng lượng đơn vị $g_i = 1883\text{g/m}$ gấp hơn 2 lần so với dây cùng kích cỡ và cấu trúc, không chì ($g_i = 823,5\text{g/m}$). Vì vậy, để hạn chế lực cản của nước đối với vòng khuyên và giảm tải cho cầu trong quá trình thu và câu vòng khuyên lên tàu, đề tài chọn khoảng cách giữa 02 vòng khuyên là $7,8\text{m}$. Số lượng vòng khuyên chính được tính theo công thức (2-12). Khi thay các giá trị:

$L = 1.184\text{m}$ là chiều dài lưới ở giềng chì;

$L_1 = L_2 = 11\text{m}$ là khoảng không lắp vòng khuyên ở hai đầu tùn và cánh;

$l = 7,8\text{m}$ là khoảng cách giữa 2 vòng khuyên;

Như vậy, số lượng vòng khuyên chính được tính là: $n = 150$ vòng.

Số lượng vòng khuyên chính tính toán cho lưới cải tiến bằng với số vòng khuyên hiện tại của vàng lưới hiện tại sử dụng. Do đó, liên quan đến vòng khuyên chính, không cần trang bị thêm vòng khuyên mà chỉ lắp ráp, bố trí lại lưới theo khoảng cách tính toán ($7,8\text{m}$).

k. Vòng khuyên biên:

Vòng khuyên biên hỗ trợ quá trình khép kín cổng lưới khi vừa thả hết lưới, chiều cao lưới cải tiến cao hơn so với lưới hiện tại, điều này cần thiết bổ sung số vòng khuyên tương ứng. Số lượng vòng khuyên biên cần trang bị cho phần chiều cao tăng thêm được tính theo công thức (2-13). Thay các giá trị, tính được số lượng vòng khuyên biên như sau:

$$\text{Đối với biên tùn, } H = 16\text{m: } n = \frac{16}{3,2} = 5 \text{ vòng.}$$

$$\text{Đối với biên cánh, } H = 22,4\text{m: } n = \frac{22,4}{3,2} = 7 \text{ vòng.}$$

Tổng số vòng khuyên biên cần trang bị thêm là 12 vòng.

Số vòng khuyên bổ sung sẽ sử dụng cùng chủng loại với vòng khuyên biên đang được sử dụng tại vàng lưới mẫu (vật liệu: đồng, D50×Ø10, 0,25kg).

Trọng lượng vòng khuyên biên cần thêm: $G_{vkb} = 12 \times 0,25 = 3\text{kg}$.

Vậy, tổng số vòng khuyên lưới cải tiến là: $31+12 = 43$ vòng, tương ứng là 10,75kg.

l. Trang bị chì:

Theo Thái Văn Ngạn (2004), lực chìm tổng quát q cần thiết cho dải lưới dài 1m và chiều cao bằng chiều cao vàng lưới được tính theo công thức (2-20). Trong đó:

H_x là độ sâu chìm cho phép của giềng chì (m), được tính theo công thức (2-21)

t là thời gian cần thiết để giềng chì chìm đến độ sâu H_x (s), $t = t_1 + t_2$

$t_1 = L/v$ là thời gian thả xong lưới;

t_2 là thời gian chuẩn bị thu dây giềng rút, lấy theo kinh nghiệm từ 1 đến 3 phút;

$L = 1.120\text{m}$ là chiều dài lưới;

$v = 3,34\text{m/s}$ là tốc độ tàu khi thả lưới.

$x = 20 \div 40\text{m}$ là khoảng cách vượt trước đàn cá, chọn $x = 30\text{m}$.

có L và v tính được $t_1 = 1.120/(3,34) = 335\text{s}$.

Chọn $t_2 = 55\text{s}$, vậy $t = 335 + 55 = 390\text{s}$.

Thay vào tính được $H_x = 118 \div 148\text{m}$.

Chiều cao làm việc của lưới cải tiến khác nhau ở từng vị trí. Cụ thể, tại biên tùn là 64m, biên cánh là 67,2m và tọa vị trí ở giữa lưới (thân lưới) là 140m. Thêm vào đó, trong quá trình chìm, lưới còn bị tác động các yếu tố dòng chảy làm cho chiều cao thực tế không thể đạt được giá trị tính toán. Do đó, trong thiết kế này lựa chọn $H_x = 90\text{m}$ để tính toán phao chì.

Như vậy, lực chìm cần thiết cho 1 mét lưới thiết kế là $q = 0,81 \cdot \frac{90^3}{390^2} = 3,88 \text{kgf}$.

Lực chìm Q cần thiết cho văng lưới là:

$$Q = 1.120 \cdot q = 1.120 \cdot 3,88 = 4.345,6 \text{kgf}.$$

Như vậy, để văng lưới thiết kế hoạt động có hiệu quả ngăn chặn cá thoát qua giềng chì thì lực chìm cần thiết cho văng lưới tối thiểu là $Q = 4.345,6 \text{kgf}$. Bên cạnh việc trang bị chì để tạo lực chìm, cần thiết phải tính đến các thành phần lực chìm sẵn có của các bộ phận lưới vây bao gồm: lực chìm do áo lưới Q_{al} , lực chìm do vòng khuyên Q_{vk} , và lực chìm do lượng chì trong dây rút chính Q_{dr} .

Như vậy, lực chìm cần trang bị do chì Q_{ch} được xác định theo công thức (2-15).

Khi thay các giá trị:

(i) Q_{al} là lực chìm do áo lưới, được xác định:

$$Q_{al} = G \cdot \gamma, \text{ với:}$$

$G = 10.350,5 \text{kg}$ là trọng lượng lưới thiết kế;

γ là suất chìm của vật liệu, PA có suất chìm là 0,13.

$$Q_{al} = 10.350,5 \cdot 0,13 = 1.345,5 \text{kgf}.$$

(ii) Q_{vk} là lực chìm do vòng khuyên, được xác định:

$$Q_{vk} = G_{vkc} \cdot \gamma_{ch} + G_{vkb} \cdot \gamma_d$$

$G_{vkc} = 1.500 \text{kg}$ và $G_{vkb} = 10,75 \text{kg}$ lần lượt là trọng lượng vòng khuyên chính và biên;

$\gamma_{ch} = 0,91$ và $\gamma_d = 0,88$ lần lượt là suất chìm của chì và đồng.

$$Q_{vk} = 1.500 \cdot 0,91 + 10,75 \cdot 0,88 = 1374 \text{kgf}.$$

(iii) Q_{dr} là lực chìm do lượng chì trong dây rút chính, được xác định:

$$Q_{dr} = (g_{i1} - g_{i0}) \cdot L_{gc} \cdot \gamma_{ch}, \text{ với:}$$

$g_{i1} = 1.833 \text{ g/m}$ là trọng lượng đơn vị dây lõi chì;

$g_{i0} = 823,5 \text{ g/m}$ là trọng lượng đơn vị dây thường;

$L_{gc} = 1184 \text{m}$ là chiều dài giềng chì;

$\gamma_{ch} = 0,91$ là suất chìm của chì;

$$Q_{dr} = (1.833 - 823,5) \cdot 1.184 \cdot 0,91 / 1.000 = 1.087,6 \text{kgf}.$$

Thay các giá trị trong (i), (ii) và (iii) vào công thức (2-15):

$$Q_{ch} = 4.345,6 - (1.345,5 + 1.374 + 1.087,6) = 538,5 \text{kgf}.$$

Trọng lượng chì trong không khí cần trang bị cho lưới thiết kế được tính toán theo (16):

$$G_{ch} = Q_{ch} / \gamma_{ch} = 538,5 / 0,91 = 591,7 \text{kg}.$$

Số lượng viên chì n_{ch} cần trang bị:

$$n_{ch} = G_{ch}/0,3 = 591,7/0,3 = 1972 \text{ viên.}$$

Hiện nay lượng chì ở lưới mẫu là 2030 viên, như vậy để đảm bảo lực chìm theo thiết kế, không cần phải tăng số lượng chì trang bị mà thay vào đó, lượng chì sẽ được tháo ra và bố trí lại theo khoảng cách giữa 02 viên chì l_{ch} được xác định như sau:

$$l_{ch} = 1184/(2030 - 1) = 0,58m = 58cm.$$

m. Trang bị phao:

Căn cứ vào kết quả tìm hiểu thực trạng lưới mẫu, phao đang sử dụng làm từ vật liệu xốp PolyEthylene Vinyl Acetate (PEVA) có kích thước $L \times B \times H = 200 \times 60 \times 40$, trọng lượng 263g/phao, lực nổi 1753gf/phao.

Tổng lực nổi P cho lưới tính toán được tính theo công thức (2-23).

Trong đó:

Q là tổng lực chìm (kgf);

k là hệ số dự trữ, dao động từ 1,5 đến 3. Để đảm bảo lực nổi nhưng không quá lãng phí vật liệu, chọn $k = 1,7$.

Như vậy, theo công thức trên và hệ số k đã chọn, thay vào công thức (2-22), tính được số lượng phao cần trang bị n_{ph} cho vàng lưới như bảng sau:

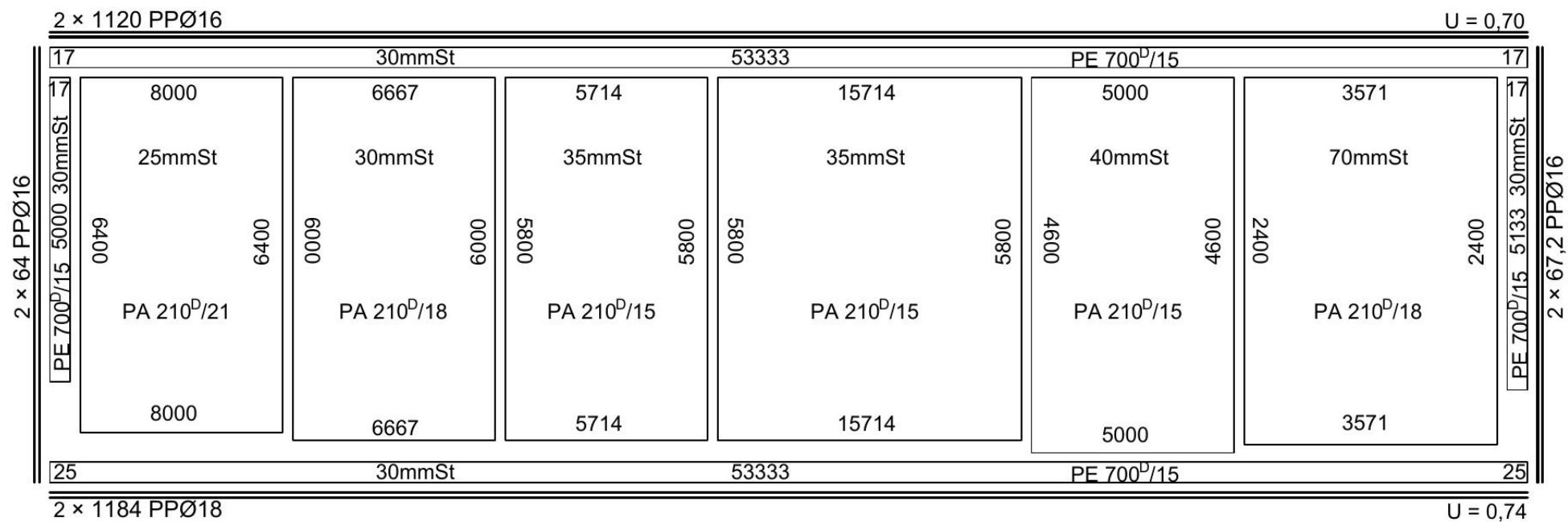
$$n_{ph} = 1,7 * 1000 * 4.345,6 / 1.753 = 4214 \text{ phao.}$$

Khoảng cách giữa hai phao l_{ph} được xác định:

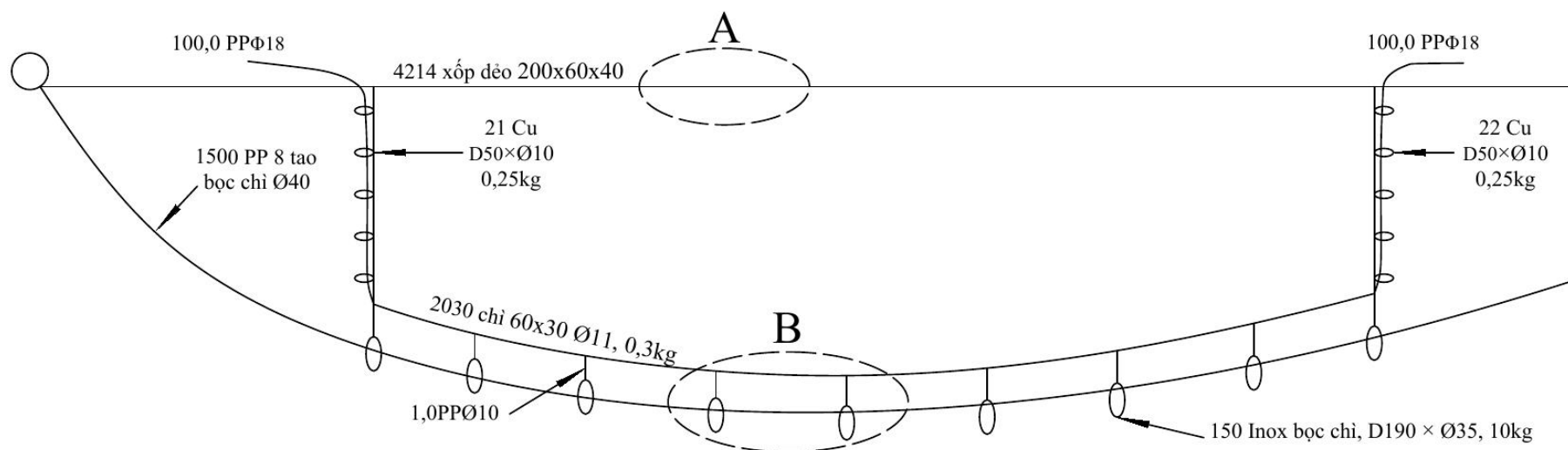
$$l_{ph} = 1.184 / (4.214 - 1) = 0,28m = 28cm.$$

Hiện nay, số lượng phao hiện đang sử dụng trên lưới mẫu là 2.648 phao, như vậy cần thiết trang bị thêm $n_{ph1} = 4.214 - 2.648 = 1.556$ phao.

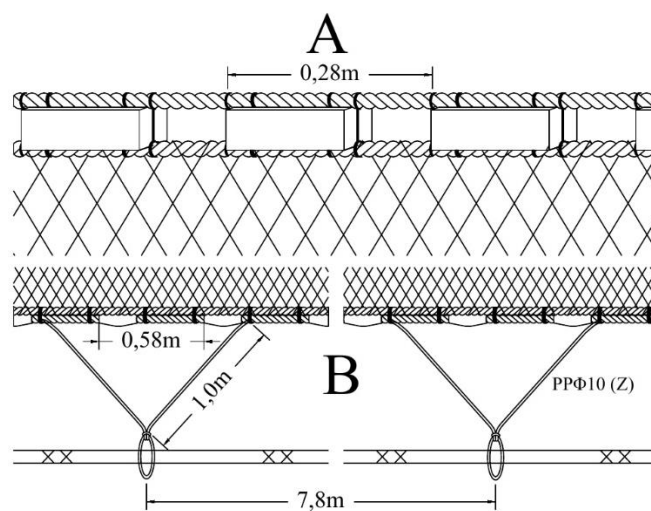
Trên cơ sở lý thuyết tính toán vàng lưới, xây dựng hồ sơ kỹ thuật lưới thiết kế bao gồm 3 bản vẽ (Bản vẽ khai triển lưới cải tiến - Hình 3.24, bản vẽ tổng thể lưới cải tiến - Hình 3.25 và bản vẽ lắp ráp chi tiết lưới cải tiến - Hình 3.26) và 3 bảng thống kê vật liệu cần thiết cho cải tiến (Thống kê vật liệu áo lưới cần cho cải tiến - Bảng 3.49, Thống kê dây giềng cần cho cải tiến - Bảng 3.50 và Thống kê trang bị phụ tùng cần cho cải tiến - Bảng 3.51).



Hình 3.24: Bản vẽ khai triển lưới thiết kế



Hình 3.25: Bản vẽ tổng thể lưới thiết kế



Hình 3.26: Bản vẽ lắp ráp chi tiết lưới thiết kế

Bảng 3.49: Thông kê vật liệu áo lưới cần thiết cho cải tiến

T T	Phần lưới cải tiến	Chỉ lưới	2a (mm)	Số tấm lưới chuẩn (50m x 400◇)	Trọng lượng lưới (kg)
1	Tùng 1	PA 210D/21	25	16,00	608,00
2	Tùng 2	PA 210D/18	30	16,00	473,60
3	Thân	PA 210D/15	35	175,50	3.755,70
4	Cánh 1	PA 210D/15	40	14,00	252
5	Cánh 2	PA 210D/18	70	10,00	220
6	Chao phao	PE 700D/15	30	0,55	47,63
7	Chao chì	PE 700D/15	30	0,55	47,63
8	Chao biên tùng	PE 700D/15	30	0,04	3,46
9	Chao biên cánh	PE 700D/15	30	0,05	4,85
	Tổng				5.412,87

Bảng 3.50: Thông kê dây, giềng cần thiết cho cải tiến

TT	Tên gọi	Vật liệu	Qui cách	Trọng lượng đơn vị (g/m)	Số lượng	Chiều dài (m)	Trọng lượng (kg)
1	Giềng băng phao	PP	Φ16, (Z)	120,5	1	405,3	48,8
2	Giềng luồn phao	PP	Φ16, (S)	120,5	1	405,3	48,8
3	Giềng băng chì	PP	Φ18, (Z)	159,0	1	428,4	68,1
4	Giềng luồn chì	PP	Φ18, (S)	159,0	1	428,4	68,1
5	Giềng biên tùng	PP	Φ16, (Z+S)	120,5	2	17,0	4,1
6	Giềng biên cánh	PP	Φ16, (Z+S)	120,5	2	23,4	5,6
7	Dây rút biên tùng	PP	Φ18, 8 tao	173,0	1	17,0	2,9
8	Dây rút biên cánh	PP	Φ18, 8 tao	173,0	1	23,4	4,0
9	Dây rút chính	PP (bọc chì)	Φ40, 8 tao	1.833,0	1	1.500,0	2.749,5
	Tổng						3.000,1

Bảng 3.51: Thông kê phụ tùng cần thiết cho cải tiến

TT	Tên gọi	Vật liệu	Quy cách	Số lượng (cái)	Trọng lượng (kg)
1	Phao	Xốp dẻo (PEVA)	200x60x40, 0,263kg	1556	409,23
2	Vòng khuyên biên	Đồng	D50×Ø10, 0,25kg	12	3,00
	Tổng				412,23

Bảng 3.52: Tổng hợp trọng lượng vàng lưới trước và sau cải tiến

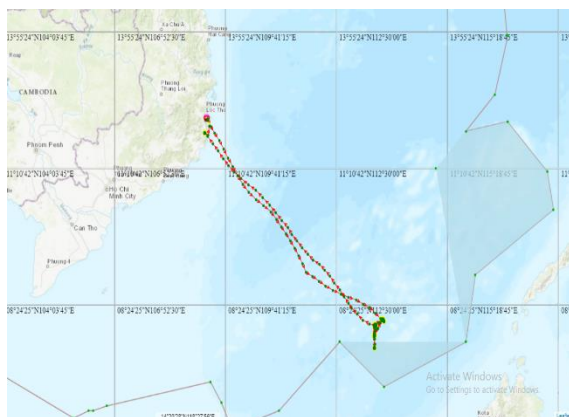
TT	Vật liệu	Lưới mẫu	Phần tăng do cải tiến	Phần giảm do cải tiến	(sau cải tiến)
1	Áo lưới	5.243,15	5.412,87	0	10.656,02
2	Dây giềng	1.318,33	3.000,13	793,4	3.525,06
3	Phụ tùng	2.205,67	412,23	0	2.617,90
	Tổng	6.690,00	5.683,00	694	16.798,99

3.3.2.4. Kết quả thực nghiệm trên biển

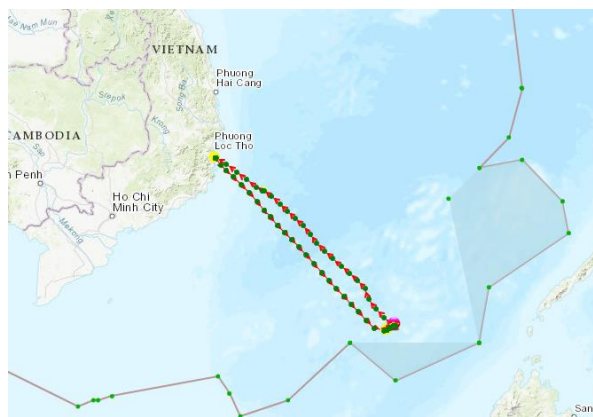
Luận án tiến hành đánh bắt thực nghiệm trên biển với 4 chuyến biển. Thực nghiệm nhằm đánh giá một số kết quả của vàng lưới cải tiến trên tàu đã được lắp đặt hệ thống đèn LED (tàu thực nghiệm) và vàng lưới truyền thống (lưới chưa cải tiến hoặc gọi là lưới cũ) trên tàu đối chứng cũng được lắp đặt đèn LED.

a. Ngư trường khai thác

Ngư trường khai thác của tàu đối chứng và tàu thực nghiệm năm 2021 cùng với khu vực mà tàu thực nghiệm đã đánh bắt năm 2020, tập trung chủ yếu ở phía Nam quần đảo Trường Sa. Đây là một trong những ngư trường truyền thống của ngư dân làm nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa.



Hình 3.27: Hành trình đánh bắt 1 chuyến biển của tàu TN



Hình 3.28: Hành trình đánh bắt 1 chuyến biển của tàu TN

Từ hình 3.27 và hình 3.28 cho thấy khu vực đánh bắt của tàu thực nghiệm và tàu đối chứng được coi là chung ngư trường đánh bắt. Do vậy, cùng thời gian chuyến biển, các yếu tố về thời tiết, hải dương học là giống nhau.

b. Kết quả đo tốc độ chìm của vàng lưới cải tiến

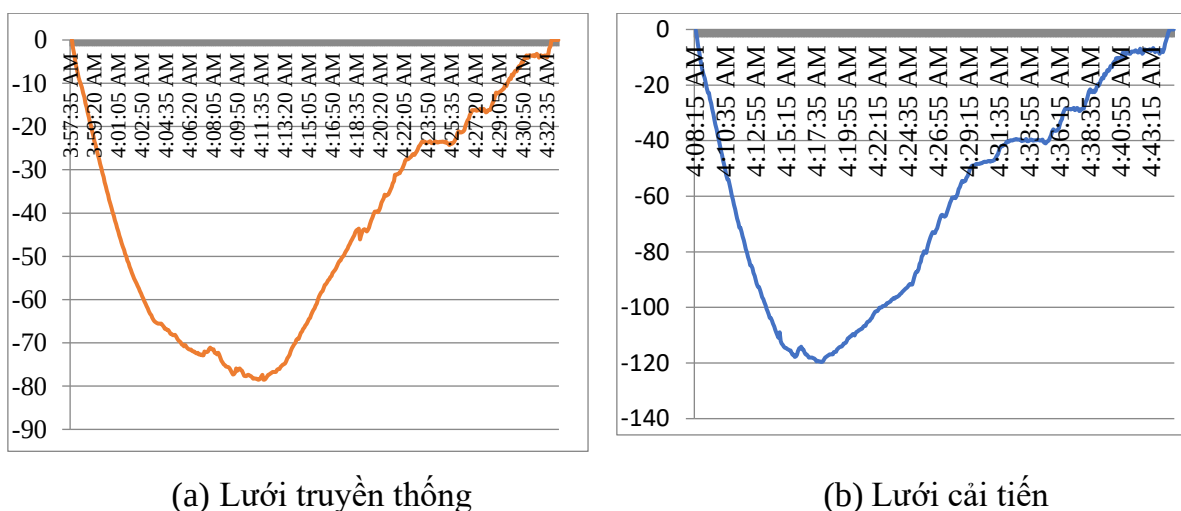
Chuyến biển 1.

Để xác định tốc độ chìm của vàng lưới, nghiên cứu đã sử dụng thiết bị đo tốc độ chìm được gắn vào giữa giềng chì của 2 vàng lưới (lưới cải tiến và lưới truyền thống).

Tuy nhiên, để đảm bảo về các yếu tố môi trường giống nhau (dòng chảy, gió,...), luận án đã chọn mẻ lưới được đánh bắt giữa tàu thực nghiệm và đối chứng cùng thời gian (cùng đêm). Kết quả đo đạc như hình 3.30.



Hình 3.29: Công tác chuẩn bị và gắn thiết bị đo tốc độ chìm vào giềng chì



Hình 3.30: Kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (chuyến 1)

Từ hình 3.30 cho thấy:

Đối với truyền thống có chiều cao là 100m, sau khi thả hết 13 phút 50 giây, giềng chì của lưới đạt độ sâu lớn nhất là 79m

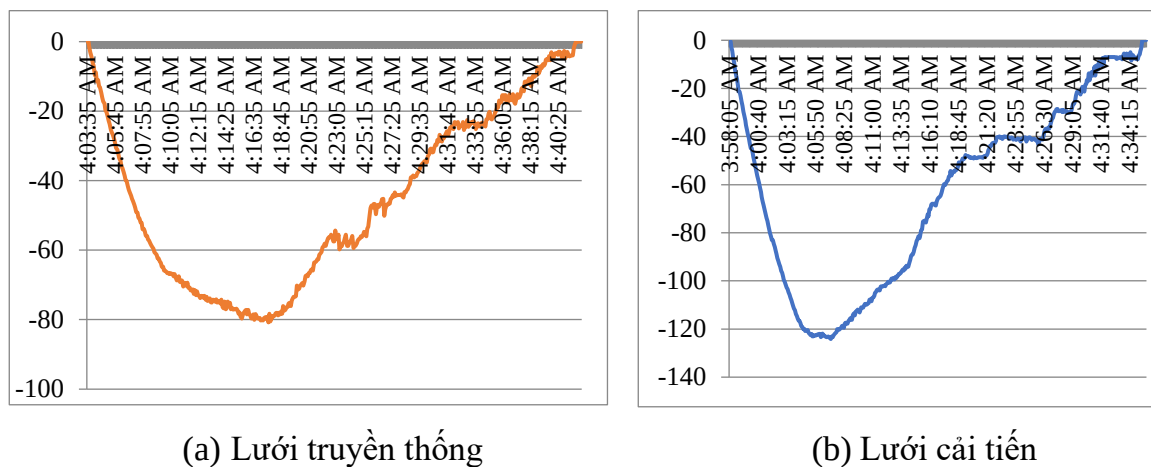
Lưới cải tiến với chiều cao 140m, giềng chì đạt độ sâu lớn nhất là 120m sau khi thả 9 phút 40 giây.

Như vậy, lưới cải tiến có chiều cao (tường lưới) khi vây bắt cá đạt 85% so với chiều cao thiết kế, trong khi lưới truyền thống đạt 79% so với chiều cao thiết kế.

Tốc độ chìm của lưới cải tiến là 0,21m/s, lưới truyền thống là 0,1m/s. Điều này cho thấy lưới cải tiến có tốc độ chìm nhanh hơn lưới truyền thống 2,1 lần

Chuyến biển 2:

Tương tự như chuyến biển thứ nhất. Kết quả đo tốc độ chìm giữa vàng lưới cải tiến và truyền thống như hình 3.31.



Hình 3.31: Kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (chuyến 2)

Từ hình 3.31 cho thấy:

Đối với truyền thống đạt độ sâu lớn nhất là 81m sau khi thả 14 phút 10 giây. Lưới cải tiến đạt độ sâu lớn nhất là 124m sau khi thả 9 phút 10 giây

Ở lần thử nghiệm thứ 2 cho thấy, lưới cải tiến có chiều cao (tường lưới) khi vây bắt cá đạt 88% so với chiều cao thiết kế, trong khi lưới truyền thống đạt 81% so với chiều cao thiết kế.

Tốc độ chìm của lưới cải tiến là 0,23m/s, lưới truyền thống là 0,09m/s. Điều này cho thấy lưới cải tiến có tốc độ chìm nhanh hơn lưới truyền thống 2,4 lần

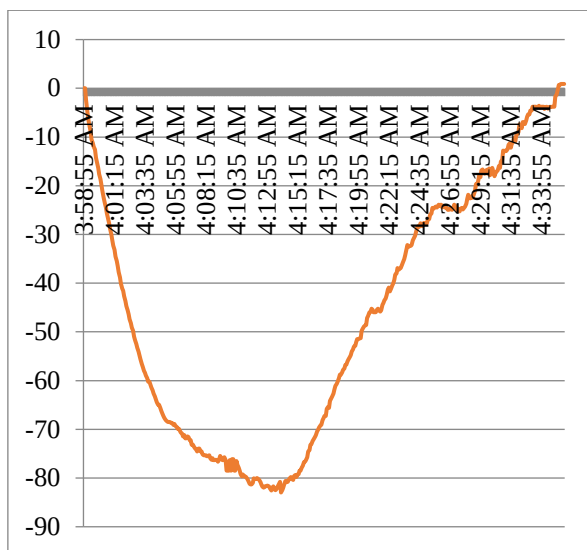
Chuyến biển 3:

Kết quả đo tốc độ chìm cho thấy:

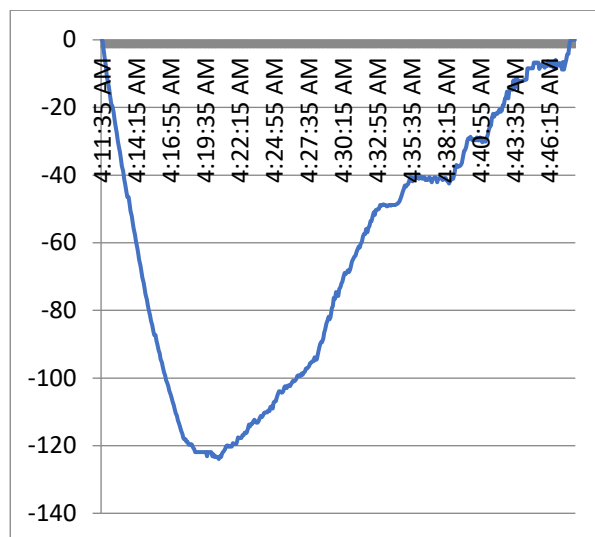
Đối với truyền thống đạt độ sâu lớn nhất là 83m sau khi thả 15 phút 05 giây. Lưới cải tiến đạt độ sâu lớn nhất là 124m sau khi thả 9 phút 05 giây

Lưới cải tiến có chiều cao khi vây bắt cá đạt 88% so với chiều cao thiết kế, trong khi lưới truyền thống đạt 83% so với chiều cao thiết kế.

Tốc độ chìm của lưới cải tiến là 0,23m/s, lưới truyền thống là 0,09m/s. Điều này cho thấy lưới cải tiến có tốc độ chìm nhanh hơn lưới truyền thống 2,6 lần



(a) Lưới truyền thống



(b) Lưới cải tiến

Hình 3.32: Kết quả tốc độ chìm của 2 vầng lưới (chuyến 3)

Chuyển biến 4:

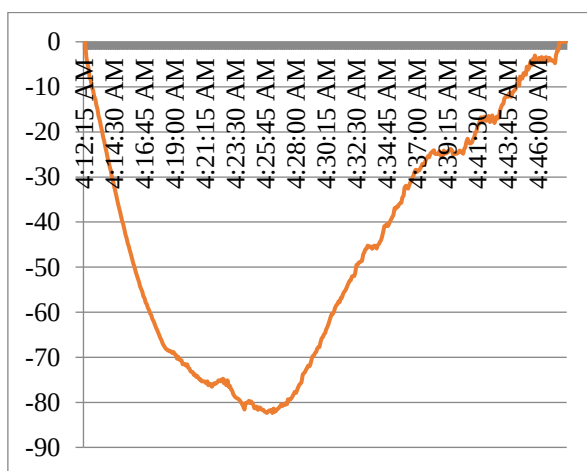
Kết quả đo tốc độ chìm cho thấy:

Đối với truyền thống đạt độ sâu lớn nhất là 82m sau khi thả 13 phút 35 giây.

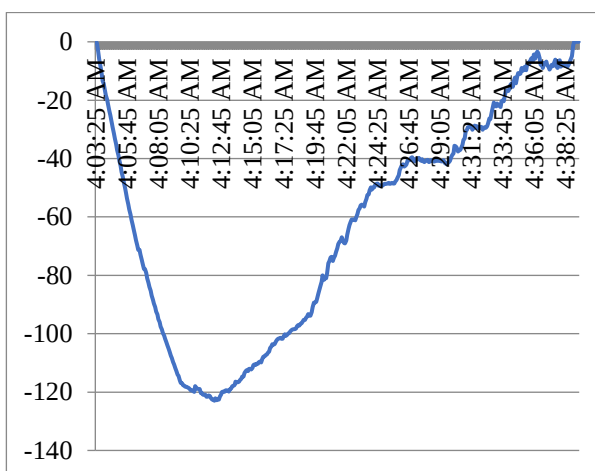
Lưới cải tiến đạt độ sâu lớn nhất là 121m sau khi thả 8 phút 50 giây

Lưới cải tiến có chiều cao khi vây bắt cá đạt 89% so với chiều cao thiết kế, trong khi lưới truyền thống đạt 82% so với chiều cao thiết kế.

Tốc độ chìm của lưới cải tiến là 0,23m/s, lưới truyền thống là 0,09m/s. Điều này cho thấy lưới cải tiến có tốc độ chìm nhanh hơn lưới truyền thống 2,4 lần



(a) Lưới truyền thống



(b) Lưới cải tiến

Hình 3.33: Kết quả tốc độ chìm của 2 vầng lưới (chuyến 4)

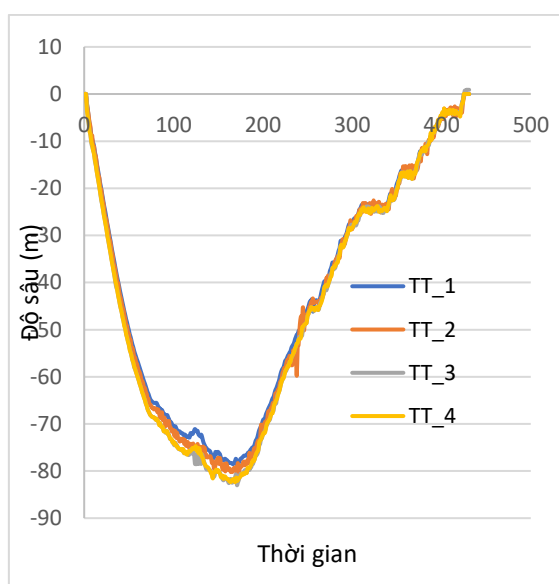
Tổng hợp kết quả đo tốc độ chìm của 2 vàng lưới (lưới cải tiến và lưới truyền thống) cho kết quả như bảng 3.53.

Bảng 3.53: Tổng hợp kết quả đo tốc độ chìm của 2 vàng lưới

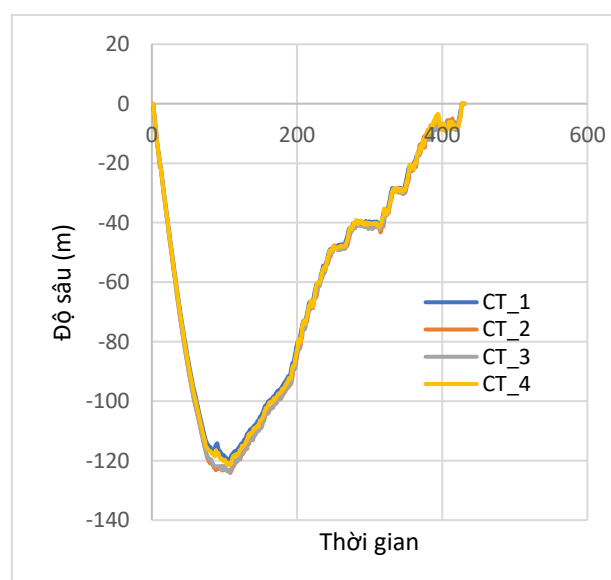
Lần đo	Lưới truyền thống				Lưới cải tiến			
	Thời gian (phút: giây)	Độ sâu (m)	Tốc độ (m/s)	Hiệu suất (%)	Thời gian (phút: giây)	Độ sâu (m)	Tốc độ (m/s)	Hiệu suất (%)
Lần 1	13: 50	-79	0,10	79	9: 40	-120	0,21	0,85
Lần 2	14: 10	-81	0,09	81	9: 10	-124	0,23	0,89
Lần 3	15: 05	-83	0,09	83	9: 05	-124	0,23	0,89
Lần 4	13: 35	-82	0,10	82	8: 50	-121	0,23	0,87
TB	14: 10	-81	0,09	81	9: 11	-122	0,22	0,87
SD	± 39	1,7	0,00	1,72	21	1,88	0,01	0,01

Từ bảng 3.53 cho thấy, vàng lưới cải tiến có tốc độ chìm trung bình là 0,22m/s, trong khi vàng lưới truyền thống có tốc độ chìm là trung bình là 0,09m/s. Như vậy, vàng lưới cải tiến có tốc độ chìm lớn hơn 2,4 lần so với tốc độ chìm của vàng lưới truyền thống.

Xét về hiệu suất tỷ lệ % giữa độ sâu đạt được so với độ cao thiết kế của vàng lưới cho thấy, lưới cải tiến có hiệu suất trung bình (87%) cao hơn lưới cải tiến (81%).



(a) Lưới truyền thống



(b) Lưới cải tiến

Hình 3.34: Tổng hợp kết quả tốc độ chìm của 2 vàng lưới (4 chuyến)

Từ hình cho thấy, xét về hình dạng của giềng chì khi thả lưới, lưới cải tiến có xu hướng chìm đều hơn (được thể hiện bằng đường cong trơn nhiều hơn), trong khi lưới truyền thống, để khi đạt tới độ sâu cực đại thì giềng chì gặp những đoạn gấp nhiều.

c. Kết quả về năng suất và sản lượng khai thác

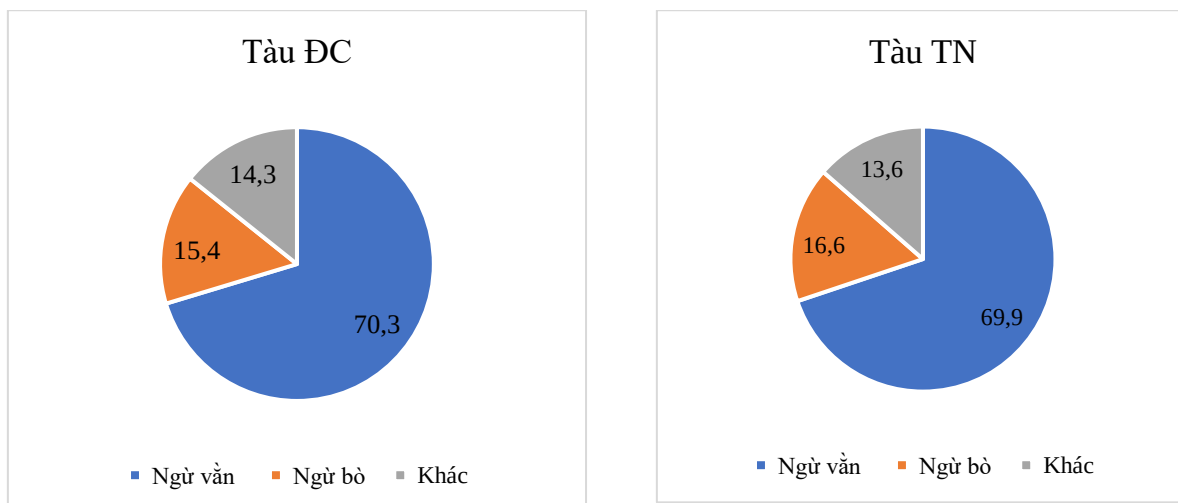
Qua 4 chuyến biển thực nghiệm trên biển, mỗi chuyến các tàu đánh bắt được từ 6-8 mẻ lưới. Tổng số mẻ lưới đánh bắt được của mỗi tàu là 28 mẻ. Kết quả khai thác như bảng 3.54.

Bảng 3.54: Thống kê sản lượng khai thác qua 4 chuyến thực nghiệm

Chuyến biển	Thành phần loài	Tàu ĐC	Tàu TN
Chuyến 1	Ngừ vằn (sọc dưa)	8150	11450
	Ngừ bò	1920	3000
	Khác	1850	1900
Chuyến 2	Ngừ vằn (sọc dưa)	9750	11400
	Ngừ bò	2700	2850
	Khác	1850	2310
Chuyến 3	Ngừ vằn (sọc dưa)	10350	12500
	Ngừ bò	2100	2750
	Khác	1800	2780
Chuyến 4	Ngừ vằn (sọc dưa)	10200	14350
	Ngừ bò	1700	3200
	Khác	2300	2660
Tổng		54.670	71.150

Từ bảng 3.54 cho thấy, tổng sản lượng khai thác trong 4 chuyến biển thực nghiệm của tàu sử dụng lưới cải tiến là 71,15 tấn, tàu sử dụng vàng lưới truyền thống là 54,67 tấn. Như vậy, tàu sử dụng vàng lưới cải tiến có sản lượng đánh bắt nhiều hơn là 1,3 lần so với tàu đối chứng.

Về thành phần loài khai thác, cả tàu thực nghiệm và tàu đối chứng cùng đánh bắt được các loài cá phổ biến là cá ngừ vằn, cá ngừ bò và các loại cá khác (cá nục, bạc má, mực,...). Tỷ lệ % của các loài được thể hiện ở hình 3.35.



Hình 3.35: Tỷ lệ sản lượng khai thác của tàu ĐC và tàu TN

Từ hình 3.35 cho thấy, tỷ lệ giữa các thành phần các loài cá đánh bắt được ở tàu thực nghiệm và tàu đối chứng là gần tương đương nhau. Cá ngừ vằn được đánh bắt có sản lượng cao nhất ở 70,3% ở tàu đối chứng và 69,9% ở tàu thực nghiệm, đối với cá ngừ bò ở tàu đối chứng là 15,4%, ở tàu thực nghiệm là 16,6%.



Hình 3.36: Cá bị vây dồn về phần tùng lưới



Hình 3.37: Cá được đánh bắt đưa lên tàu

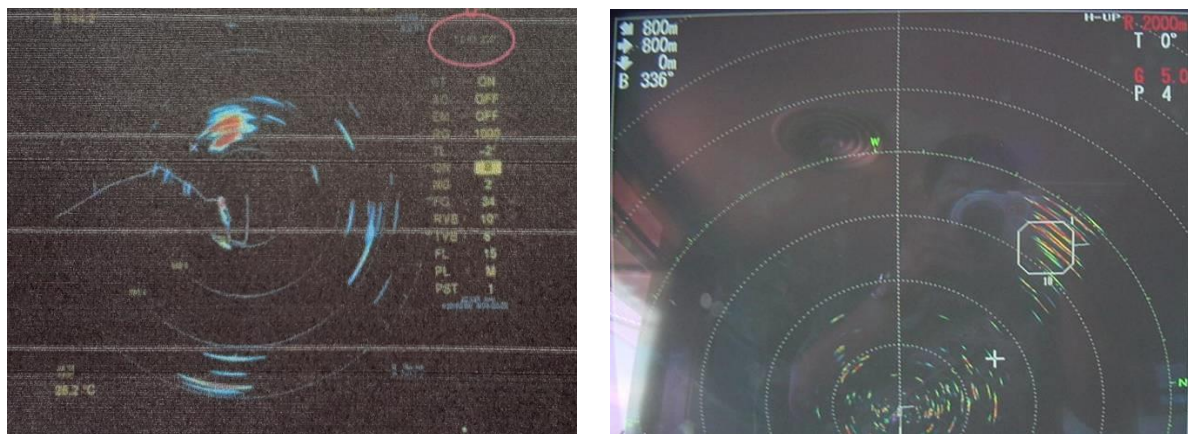
d. Đánh giá về hiệu suất đánh bắt đàn cá.

Căn cứ vào thông tin hiển thị trên màn hình máy dò cá và sản lượng đánh bắt qua từng mẻ lưới cho thấy hiệu suất đánh bắt qua 4 chuyến biển được tổng hợp ở bảng 3.55.

Bảng 3.55: Hiệu suất đánh bắt của 2 vàng lưới qua 4 chuyến thực nghiệm

Chuyến biển	Hiệu suất (%) đánh bắt được	
	Tàu ĐC	Tàu TN
Chuyến 1	71,0	78,0
Chuyến 2	75,0	82,0
Chuyến 3	73,0	80,0
Chuyến 4	75,0	83,0
TB	73,5	80,8
SD	$\pm 1,9$	$\pm 2,2$

Từ bảng 3.55 cho thấy, hiệu suất đánh sản lượng cá đánh bắt được trung bình ở mỗi mẻ lưới ở tàu đối chứng là 73,5%, ở tàu thực nghiệm là 80,8%. Như vậy, ở tàu thực nghiệm có hiệu suất vây bắt đàn cá đạt hiệu quả cao hơn 1,1 lần so với tàu đối chứng.



Hình 3.38: Tín hiệu đàn cá trên màn hình máy dò

3.4. Thảo luận và hạn chế của đề tài

3.4.1. Thảo luận

Trọng tâm nghiên cứu chính của luận án là việc ứng dụng đèn LED nhằm thay thế đèn truyền thống (đèn cao áp) mà ngư dân đang sử dụng nhằm tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu cải tiến ngư cụ (lưới vây) cho phù hợp với điều kiện đánh bắt thực tế là rất cần thiết, nhằm tăng sản lượng khai thác, tăng hiệu quả kinh tế.

Việc áp dụng tiến bộ khoa học trong khai thác thủy sản, giảm tổn thất sau thu hoạch, từng bước nâng cao năng suất khai thác, tăng hiệu quả kinh tế, khai thác đi đôi với bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản, môi trường sinh thái là rất cần thiết trong khi nguồn lợi thủy sản ngày càng cạn kiệt.

Lần đầu, nghiên cứu đã có sự phối hợp đồng bộ giữa việc ứng dụng đèn LED và nghiên cứu cải tiến ngư cụ nhằm tăng hiệu quả khai thác của nghề lưới vây tại Khánh Hòa. Tuy nhiên, những vấn đề về kinh phí, thời gian thực nghiệm, số lượng tàu thực nghiệm còn hạn chế, dẫn đến kết quả nghiên cứu có thể còn những hạn chế nhất định.

3.4.2. Những hạn chế của đề tài

Về sử dụng nguồn sáng bằng đèn LED

Mặc dù kết quả thử nghiệm cho thấy hiệu quả sử dụng đèn LED trong nghề lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng là rất tốt, nhưng trên thị trường hiện nay, xuất hiện nhiều loại đèn LED có nguồn gốc xuất xứ khác nhau, như công suất đèn, quang thông, giá cả... do vậy luận án đã chưa nghiên cứu về thử nghiệm để lựa chọn chủng loại đèn có giá thành hợp lý nhưng vẫn đảm bảo hiệu quả khai thác.

- Luận án chưa thử nghiệm để lựa chọn máy phát điện phù hợp với hệ thống đèn LED.

- Đặc tính sinh học của mỗi loài phản ứng với màu sắc ánh sáng của nguồn sáng khác nhau là khác nhau. Luận án đã chưa nghiên cứu sâu về tập tính của các đối tượng khai thác đối với nguồn sáng đèn LED

Về cải tiến vàng lưới

Trên cơ sở mẫu lưới truyền thống của ngư dân, luận án đã tiến hành cải tiến vàng lưới theo hướng tăng chiều dài và chiều cao vàng lưới, đồng thời kết hợp với việc sử dụng dây giềng rút (loại dây bọc chì). Kết quả thực nghiệm đã có những kết quả khả quan về tốc độ chìm của vàng lưới, sản lượng đánh bắt. Tuy nhiên, luận án chưa nghiên cứu kỹ về các yếu tố khác của ngư cụ như: kích thước mắt lưới, vật liệu áo lưới, loại lưới có gút hoặc không gút,... ảnh hưởng tới tốc độ chìm của vàng lưới.

Với xu hướng hiện nay, nghề lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa được đánh bắt theo các hình thức hỗn hợp như: Vây tự do khi bắt gặp đàn cá; Vây kết hợp ánh sáng khi chong đèn; Vây chà khi sử dụng chà nhân tạo. Do vậy, luận án chưa nghiên cứu sâu về thiết kế, cải tiến vàng lưới để đảm bảo khai thác hiệu quả cao nhất tất cả các loại hình khai thác đó trên cùng 1 tàu.

Sản lượng khai thác của nghề lưới vây trên tàu nghiên cứu cho thấy, các loài cá ngừ vằn, ngừ bò chiếm tỷ lệ cao nhất. Tuy nhiên, luận án chưa phân tích được đặc điểm sinh học, kích thước của các loài này,... từ đó có thể biết được tỷ lệ % loại cá đánh bắt được có tuổi thành thực, cá đủ kích thước đánh bắt là bao nhiêu, ...

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. Kết luận:

Luận án đã đánh giá được các yếu tố cơ bản ảnh hưởng tới sản lượng khai thác trên tàu lưới vây xa bờ tại Khánh Hòa bao gồm các yếu tố về nguồn sáng và cấu trúc ngư cụ (vàng lưới). Ngoài các yếu tố về độ cao nguồn sáng, công suất nguồn sáng, nghiên cứu còn chỉ ra rằng hiệu suất sáng của nguồn sáng cũng ảnh hưởng mạnh tới sản lượng khai thác.

Luận án đã đưa ra giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả khai thác cho nghề lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng tại Khánh Hòa là sử dụng đèn LED thay thế cho đèn cao áp truyền thống, đồng thời cải tiến vàng lưới vây cho phù hợp với đối tượng khai thác chủ yếu là cá ngừ vằn.

Bằng kết quả thực nghiệm cho thấy, việc sử dụng đèn LED thay thế cho đèn cao áp kết hợp lưới vây được cải tiến trên đội tàu lưới vây xa bờ đã đem lại những kết quả khả thi:

Tàu lưới vây sử dụng đèn LED tiết kiệm được lượng nhiên liệu (dầu diesel) từ trên 70% so với lượng nhiên liệu mà tàu sử dụng đèn cao áp.

Nếu tàu vừa sử dụng đèn LED và vàng lưới cải tiến cho có sản lượng đánh bắt nhiều hơn là 1,3 lần so với tàu đối chứng chỉ sử dụng đèn cao áp và lưới chưa cải tiến.

Nếu so sánh hiệu suất đánh được trung bình ở mỗi mẻ lưới cho thấy, ở tàu đối chứng là 73,5%, ở tàu thực nghiệm là 80,8%. Như vậy, ở tàu thực nghiệm có hiệu suất vây bắt đàn cá đạt hiệu quả cao hơn 1,1 lần so với tàu đối chứng

Vàng lưới cải tiến có tốc độ chìm nhanh hơn so với vàng lưới cải tiến từ 7-10 phút, tương đương 2,4 lần.

Tàu dụng đèn LED và lưới cải tiến có sản lượng trung bình (kg) qua các mẻ lưới cao hơn so với tàu chỉ sử dụng đèn LED và đèn cao áp truyền thống từ 1,22 tới 1,32 lần.

II. Kiến nghị

1. Cần tiếp tục nghiên cứu các yếu tố về ngư trường, mùa vụ, màu sắc ánh sáng của đèn LED có ảnh hưởng đến sự tập trung cá quanh nguồn sáng, tập trung chủ yếu là cá ngừ vằn

2. Cần nghiên cứu sử dụng nguồn sáng LED đặt dưới nước, tuyến sáng đặt trên mặt nước theo từng cụm làm cơ sở khoa học để ứng dụng vào thực tiễn

3. Cần nghiên cứu thêm về việc cải tiến ngư cụ, trong đó có việc nghiên cứu về vật liệu: áo lưới, giềng rút,... tốc độ chìm của vàng lưới khi thả, hình dạng làm việc của vàng lưới làm tăng hiệu quả khai thác.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. Nguyễn Văn Nhuận, Nguyễn Đức Sĩ “Thực trạng nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa” Tạp chí Khoa học – Công nghệ thuỷ sản, số 01-2022 (2022)
2. Nguyễn Văn Nhuận, Nguyễn Hữu Thanh, Thái Văn Ngạn “Nghiên cứu cải tiến lưới vây đánh xa bờ cho đội tàu lưới vây tỉnh Khánh Hòa” Tạp chí Khoa học – Công nghệ thuỷ sản, số 01-2022 (2022)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2020), "Tiêu chuẩn quốc gia TCQG 12833:2020 về Thiết bị khai thác thủy sản - lưới vây cá ngừ - thông số kích thước cơ bản".
2. Bộ NN&PTNT (2015), "Hội thảo khoa học đánh giá kết quả điều tra nguồn lợi hải sản biển Việt Nam giai đoạn 2011-2015".
3. Bộ NN&PTNT (2018), Thông tư số 22/2018/TT-BNNPTNT, Quy định về thuyền viên tàu cá, tàu công vụ thủy sản.
4. Bộ NN&PTNT (2022), Thông tư 01/2022/TT-BNNPTNT, Sửa đổi, bổ sung một số Thông tư trong lĩnh vực thủy sản.
5. Bộ Tài chính (2013), Thông tư số 45/2013/TT-BTC, Thông tư Hướng dẫn chế độ quản lý, sử dụng và trích khấu hao tài sản cố định
6. Bộ Tài chính (2013), Thông tư số 147/2016/TT-BTC, Thông tư sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 45/2013/TT-BTC ngày 25 tháng 4 năm 2013 của bộ tài chính hướng dẫn chế độ quản lý, sử dụng và trích khấu hao tài sản cố định.
7. Bùi Đình Chung và cs (1992), Đặc điểm sinh học của một số loài cá nổi di cư thuộc giống cá nục (Decapterus), cá bạc má (Restrelliger) và cá ngừ ở vùng biển Việt Nam. Tuyển tập các công trình nghiên cứu nghề cá biển. Vol. Tập I. Hà Nội, NXB Nông nghiệp.
8. Bùi Văn Tùng (2009), Hiện trạng sử dụng nguồn sáng trên các tàu lưới vây kết hợp ánh sáng khai thác hải sản xa bờ ở Đông Nam Bộ và khuyến cáo các giải pháp sử dụng nguồn sáng hợp lý. Báo cáo tổng hợp đề tài, Hải Phòng, Viện nghiên cứu hải sản.
9. Chi cục thủy sản Khánh Hòa (2020), Báo cáo kết quả khai thác cá ngừ năm 2019.
10. Chính phủ Việt Nam (2019), Nghị định số 67/NĐ-CP, một số chính sách phát triển thủy sản".
11. Chính phủ Việt Nam (2019), Nghị định số 26/NĐ-CP, quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật thủy sản.
12. Công ty Vietnam Schröder (2002), Báo cáo kỹ thuật chiếu sáng hiệu suất cao (2002). Hà Nội.
13. Đặng Văn Thi và cs (2006), Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến thành phần và sản lượng của nghề lưới vây, Báo cáo kỹ thuật, Viện Nghiên cứu Hải sản

14. Đoàn Văn Phú (2010), Nghiên cứu sử dụng ánh sáng đèn ngầm trong nước và ánh sáng màu cho nghề lưới vây xa bờ miền Trung và miền Đông Nam Bộ. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện nghiên cứu hải sản Hải Phòng.
15. Đoàn Văn Phú (2015), Ứng dụng công nghệ lưới vây đuôi vào khai thác cá ngừ đại dương. Viện nghiên cứu Hải sản.
16. Lương Thanh Sơn (2012), Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến sự tập trung của cá tại chà cố định sử dụng trong nghề vây xa bờ tỉnh bình thuận. Luận án tiến sĩ. Đại học Thủy sản.
17. Mai Công Nhuận, Nguyễn Viết Nghĩa, Trần Văn Thanh (2015): Hiện trạng nguồn lợi hải sản tầng đáy ở vùng biển việt nam, năm 2012 – 2013. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển; Tập 15, Số 4.
18. Nguyễn Đức Sĩ (2006), Nghiên cứu một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sáng cho nghề lưới vây xa bờ kết hợp ánh sáng. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Nha Trang, Đại học Nha Trang.
19. Nguyễn Đức Sĩ (2017), Nghiên cứu ứng dụng điện mặt trời trên tàu lưới vây tỉnh Quảng Nam. Báo cáo tổng kết đề tài Quảng Nam.
20. Nguyễn Khắc Lâm (2015), "Kết quả nghiên cứu, ứng dụng đèn LED trong khai thác hải sản", Thông tin Khoa học và công nghệ, (19), tr. 10-12.
21. Nguyễn Long (2003), Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật khai thác cá ngừ bằng lưới vây khơi.
22. Nguyễn Như Sơn (2011), Đánh giá hiệu quả sử dụng ánh sáng cho nghề lưới vây tỉnh Ninh Thuận khai thác một số loài cá nổi nhỏ. Luận văn thạc sĩ, Nha Trang, Đại học Nha Trang.
23. Nguyễn Quốc Khánh (2014). Nghiên cứu ứng dụng đèn LED cho nghề lưới vây xa bờ tại tỉnh Ninh Thuận. Báo cáo tổng kết đề tài. Trường Đại học Nha Trang.
24. Nguyễn Trọng Thảo (1997), Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sản lượng đánh bắt của lưới vây kết hợp ánh sáng ở tỉnh Ninh Thuận - Bình Thuận. Luận văn cao học. Trường Đại học Thủy sản.
25. Nguyễn Trọng Thảo (2014), Tài liệu Thiết kế lưới vây, Nha Trang, Đại học Nha Trang.
26. Nguyễn Văn Động, Nguyễn Trọng Thảo (2009), Công nghệ chế tạo ngư cụ, NXB Khoa học và kỹ thuật, TP.HCM.
27. Nguyễn Văn Lục và Nguyễn Đình Dũng (1991), Báo cáo xác định sự ảnh hưởng của ánh sáng cường bức và ánh sáng đèn cao áp thủy ngân đến sự sống của một số loài cá, tôm, Viện Nghiên cứu biển.
28. Nguyễn Văn Mong và cs (2008), Nghiên cứu cải tiến kết cấu lưới, kỹ thuật khai thác và bảo quản sản phẩm cho nghề lưới vây ánh sáng nhằm nâng cao hiệu quả

- đánh bắt các đối tượng hải sản xuất khẩu. Báo cáo tổng kết đề tài. Sở Thủy sản Bình Định
29. Nguyễn Viễn Sum (2000), Sổ tay thiết kế điện chiếu sáng, TP. Hồ Chí Minh, Nxb Thanh Niên: trang 19-28.
 30. Nguyễn Phi Toàn (2022), Hoàn thiện công nghệ khai thác, sơ chế và bảo quản mực đại dương trên tàu khai thác xa bờ. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Nghiên cứu Hải sản.
 31. Nguyễn Phi Uy Vũ (2017), Nghiên cứu ứng dụng đèn LED cho nghề lưới vây kết hợp ánh sáng khai thác hải sản xa bờ. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Hải dương học - Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam.
 32. Nhiconorop I.V (1963), Đánh cá bằng ánh sáng. Mat-xơ-va (Bản tiếng Việt)
 33. Niên giám thống kê Khánh Hòa, (2016). Cục Thống kê Khánh Hòa.
 34. Sở NN&PTNT tỉnh Khánh Hòa (2017), Báo cáo tổng hợp quy hoạch phát triển ngành thủy sản tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2016-2025 và định hướng đến năm 2035.
 35. Thái Văn Ngạn (2004), Kỹ thuật Khai thác cá Nghề lưới vây, Hà Nội, NXB Nông nghiệp.
 36. Thái Văn Ngạn (2007), "Cơ sở điều khiển đối tượng đánh bắt", Đại học Thủy sản.
 37. Văn Thỏa (2012), Đèn LED - Sự lựa chọn tối ưu.
 38. Viện nghiên cứu Hải sản (2015), Báo cáo điều tra tổng thể hiện trạng và biến động nguồn lợi thủy sản ven biển Việt Nam.
 39. Viện nghiên cứu hải sản (2018), Báo cáo kết quả điều tra nguồn lợi hải sản biển VN, giai đoạn 2011 – 2015.
 40. Viện Nghiên cứu Hải sản (2020), Bản tin dự báo ngư trường tháng 6/2020.
 41. Viện Nghiên cứu Hải sản (2021), Nghiên cứu đánh giá biến động của các nhóm nguồn lợi hải sản chủ yếu ở biển Việt Nam, giai đoạn 2011-2020.
 42. Vũ Duyên Hải (2001), Nghiên cứu tác động của sử dụng cường độ ánh sáng mạnh đối với một số loài cá (cá cơm, cá trích, cá nục) và mực trong khai thác hải sản. Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật đề tài, Hải Phòng, Viện Nghiên cứu hải sản.

Tiếng Anh

43. Ben-Yami, M. (1994), Purse Seining Manual. Published by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO) by Fishing News Books. London. 406p.

44. Cheng Zhou (2013), "Characteristics of fish aggregation devices (FADs) and associated tuna schools behavior in Chinese tuna purse seine fishery", Biological Science.
45. Chun-Woo Lee (2011), The sinking performance of the tuna purse seine gear with large-meshed panels using numerical method.
46. Constantine S. (2002), Sample - Based fishery surveys - A technical handbook, Rome, FAO, pp. 132pp.
47. Dinh Xuan Hung (2016), Dynamic analysis and improvement of the sinking performance of the Vietnamese tuna purse seine using numerical methods.
48. Duy Nguyen Ngoc, Ola F., Kim Anh N.T. and Khanh Ngoc Q.T (2012), "Open-access Fishing Rent and Efficiency - The Case of Gillnet Vessels in Nha Trang, Vi-etnam",
49. FAO. (1978a), Catalogue of Fishing Gear Designs. Published by Arrangement with The Food and Agriculture Organization of The United Nation. Fishing News Book Ltd. Farham Surrey England.
50. FAO. (1978b), Catalogue of Small Scale Fishing Gear. Secon Edition. Published by Arrangement with The Food and Agriculture Organization of The United Nation. Fishing News Book Ltd. Farham Surrey England.
51. FAO. (1990), Definition and classification of fishing gear categories. FAO Fisheries Technical Paper. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.
52. Fridman, A.L. (1969), Theory and design of commercial fishing gear, Moskva.
53. Fridman, A.L. (1986), Calculation for Fishing Gear Designs. Fishing News Books Ltd. England. 241p.
54. Hakgeun Jeong, Seunghwan Yoo, Junghoon Lee, Young-Il An (2013), The retinular responses of common squid *Todarodes pacificus* for energy efficient fishing lamp using LED. Renewable Energy, 54 (2013), pp. 101-104.
55. Jorge Laissane et al (2011), Artisanal purse seine design improvements suggested for Mozambique fisheries.
56. Kawamura and Shimowada (1983), Effect of general and local lighting on the shape discrimination of dark adapted fish. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries (Japan), 49(8).
57. Kawamura G. (1983), Vision and behaviour of fish in the vicinity of fish lamp. Proc. Intl. Conf. Dev. Managt. Trop Living Aquat. Resources. Serdang, Malaysia. 2-5 Aug.1983, pp. 197-204.
58. Le Kim Long và ct (2008), "Eoopr for a of op -access offshore fisheries - The case of Vietnamese longliners in the South Ch a Sa", Fisheries Research 93 (2008)

59. Liuxiong Xu (2017), The effect of environmental variables, gear design and operational parameters on sinking performance of tuna purse seine setting on freeswimming schools.
60. Mahiswara, T. W., & Baihaqi (2013), Technical characteristics of the purse seine fishing gear in Apar bay, East Kamlimantan. Jakarta: Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru.
61. Marchesana M., Maurizio Spotob, Laura Verginellab, Enrico A. Ferreroa (2005), Behavioural effects of artificial light on fish species of commercial interest. *Fisheries Research* 73: p. 171–185.
62. Masthawe, P. (1986), Purse seine fisheries, TD/LN/76 Training Department, SEAFDEC, Samutparakarn: 107p
63. McNeely R.L. (1961), Purse seine revolution in tuna fishing. *Pac. Fish*, 59, pp. 27-58.
64. Najamuddin (2014), Purse seine design and construction in Barru district waters, south Sulawesi, Indonesia: 8p
65. Nguyen Quoc Khanh & Paul D. Winger (2019), Artificial Light in Commercial Industrialized Fishing Applications: A Review, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 27:1, 106-126, DOI: 10.1080/23308249.2018.1496065
66. Okawara M, Munprasit A, Theparoonrat Y, Masthawe P, Chokesanguan B (1986a) Fishing Gear and Methods in Southeast Asia: I. Thailand. Southeast Asian Fisheries Development Center: 329p.
67. Okawara M, Munprasit A, Theparoonrat Y, Masthawe P, Chokesanguan B (1986b) Fishing Gear and Methods in Southeast Asia: II. Malaysia. Southeast Asian Fisheries Development Center: 338p
68. Park J.A. (2015), The economic feasibility of light-emitting diode (LED) lights for the Korean offshore squid-jigging fishery. *Ocean & Coastal Management*, 16 (2015), p. 311-317.
69. Robert B. (1986), Modern Purse Seine Fishing with Winch and Sonar.
70. Sainsbury, J.C. (1996), Commercial Fishing Methods: Introduction to vessels and gear. Fishing News Books, Farnham, UK: 192p
71. Shigeo Hayase C.M., Tomeyoshi Yamazaki, et al, (1983), Preliminary study on estimating effective light intensity for purse seine fisheries in Thailand. Joint Research Paper 2: 40p.
72. Stamatopoulos Constantine (2002), Sample - Based fishery surveys - A technical handbook, Rome, FAO.: 132p.

73. Supongpan, S. and P. Saikliang (1987), Fisheries status of tuna purse seiners (using sonar) in the Gulf of Thailand. Marine Fisheries Division, Department of Fisheries, Bangkok, 3:78p.
74. Susanto J.A. (2017), Fishing Efficiency of LED Lamps for Fixed Lift Net Fisheries in Banten Bay Indonesia. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 17 (2), p. 283-291.
75. Ub F., Baskoro M., Riyanto M. và Mawardi W. (2019). "Catch characteristics on stationary lift net using light emitting diode (LED) and kerosene lights in Pasuruan waters". AACL Bioflux, 12, pp. 490-501.
76. Workshop F.M. (2006), Tuna fishing capacity: perspective of purse seine fishing industry on factors affecting it and its management.
77. Yamane T. (1967), Statistics: An Introductory Analysis, 2nd Ed, New York: Harper and Row.
78. Yukiko Yamashita Y.M., and Toru Azuno (2012), Catch performance of coastal squid jigging boats using LED panels in combination with metal halide lamps. Fisheries Research, Volume 113:p. 182– 189.

Báo điện tử (Websites)

79. <http://www.rimf.org.vn/> (a) Những thách thức về tính bền vững của nguồn lợi hải sản biển Việt Nam, 24/11/2009.
80. <http://www.rimf.org.vn/> (b) Nghiên cứu đánh giá biến động của các nhóm nguồn lợi hải sản chủ yếu ở biển việt nam, giai đoạn 2011-2020. 12/2021: p.7-18.
81. <https://doi.org/10.1007/978> Consequences of climate change (2017): 14p.
82. <https://haledco.com/> Lựa chọn đèn led phương án tối ưu tiết kiệm, bảo vệ môi trường 2002: 17 trang.
83. <https://vi.wikipedia.org/> Cá chết hàng loạt ở Việt Nam năm 2016.
84. <https://www.khanhhoa.gov.vn> Cổng thông tin điện tử tỉnh Khánh Hòa, 8/2022.
85. <https://www.mard.gov.vn/> Hội thảo khoa học đánh giá kết quả điều tra nguồn lợi hải sản biển Việt Nam giai đoạn 2011-2015, 30/09/2015

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Kiểm tra phân phối chuẩn của các biến

PL1- Bảng 1: Kiểm tra phân phối chuẩn

		Statistics						
		L LUOI	H LUOI	TL CHI	CAO DEN	CS DEN	HS SANG	S LUONG
N	Valid	26	26	26	26	26	26	26
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		798.00	81.73	817.31	3.0077	2130.77	24.2062	17.8885
Median		791.00	81.00	810.00	3.0000	2140.00	20.5000	17.6250
Std. Deviation		152.902	13.304	133.043	.39792	341.958	13.39746	2.07559
Skewness		.156	.269	.269	-.408	-.122	.087	.170
Std. Error of Skewness		.456	.456	.456	.456	.456	.456	.456
Percentiles	25	665.00	70.00	700.00	2.5000	2000.00	8.5000	15.6375
	50	791.00	81.00	810.00	3.0000	2140.00	20.5000	17.6250
	75	910.00	91.00	910.00	3.3000	2400.00	35.3125	19.5525

PL1- Bảng 2: Tương quan giữa các yếu tố ngư cụ và sản lượng khai thác

		Correlations			
		S LUONG	L LUOI	H LUOI	TL CHI
S_LUONG	Pearson Correlation	1	.938**	.936**	.942**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	26	26	26	26
L_LUOI	Pearson Correlation	.938**	1	.995**	.995**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	26	26	26	26
H_LUOI	Pearson Correlation	.936**	.995**	1	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	26	26	26	26
TL_CHI	Pearson Correlation	.936**	.995**	1.000**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	26	26	26	26

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

PL1- Bảng 3: Tương quan giữa các yếu tố nguồn sáng với sản lượng khai thác

		Correlations			
		S LUONG	CAO DEN	CS DEN	HS SANG
S_LUONG	Pearson Correlation	1	.952**	.726**	.957**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	26	26	26	26
CAO_DEN	Pearson Correlation	.952**	1	.790**	.956**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	26	26	26	26
CS_DEN	Pearson Correlation	.726**	.790**	1	.772**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	26	26	26	26
HS_SANG	Pearson Correlation	.957**	.956**	.772**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	26	26	26	26

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Phụ lục 2. Mẫu phiếu điều tra nghề lưới vây

PHIẾU ĐIỀU TRA NGHỀ LƯỚI VÂY KẾT HỢP ÁNH SÁNG TẠI KHÁNH HÒA

I. THÔNG TIN CHUNG

1. Họ tên thuyền trưởng: Năm sinh:
Địa phương: Thời gian hành nghề:(năm)
2. Số đăng ký tàu:, Công suất máy tàu:(CV); Năm đóng:.....
3. Chiều dài tàu: (m), Chiều rộng tàu:(m), Tải trọng:(tấn)
4. Số lượng thuyền viên đi trên tàu:.....(người)

II. THÔNG TIN VỀ TÀU

5. Vật liệu vỏ tàu:

- a) Gỗ ☐ b) Gỗ bọc composite ☐
c) Composite ☐ d) Kim loại ☐

6. Máy chính: Hiệu máy: Công suất :.....

- a) Máy bộ, mới ☐ b) Máy thủy, mới ☐ c) Máy bộ, cũ ☐ d) Máy thủy, cũ ☐

7. Máy phụ: Hiệu máy: Công suất:

- a) Máy bộ, mới ☐ b) Máy thủy, mới ☐ c) Máy bộ, cũ ☐ d) Máy thủy, cũ ☐

8. Loại nghề lưới vây sử dụng

- a) Vây ánh sáng ☐ b) Vây ngày ☐ c) Vây tự do ☐

9. Ngư trường khai thác

- a) Vùng ven bờ ☐ b) Vùng lộng ☐ c) Vùng khơi ☐
d) Vùng xuyên khai thác, tọa độ: Vĩ độ:⁰.....'.....'' Kinh độ:⁰.....'.....''
đ) Vùng thỉnh thoảng khai thác, tọa độ: Vĩ độ:⁰.....'.....'' Kinh độ:⁰.....'.....''

10. Độ sâu ngư trường khai thác

- a) Từ 50 – 80m ☐ b) Từ 80 – 100m ☐ c) Trên 100m ☐

11. Mùa vụ khai thác

- a) Mùa Nam ☐ b) Mùa Bắc ☐ c) cả hai mùa ☐
d) Mùa khai thác chính: Từ tháng đến tháng (âm lịch)

12. Loài cá khai thác chính:

III. THÔNG TIN VỀ TRANG BỊ ĐẢM BẢO HÀNG HẢI TRÊN TÀU

13. Máy định vị:

- a. Loại máy:
b. Năm mua:

14. Máy dò ngang:

- a) Có ☐. Loại máy:
b) Không có ☐

15. Máy dò đứng:

- a) Có ☐. Loại máy:
b) Không có ☐

16. Máy đàm thoại:

a. Loại máy:

b. Năm mua:

17. Các thiết bị hàng hải khác:

.....

.....

.....

IV. THÔNG TIN VỀ NGƯ LƯỚI CỤ VÀ THIẾT BỊ KHAI THÁC**18. Thông tin ngư cụ****a. Thông tin chung về kích thước lưới**

- Chiều dài vàng lưới..... (m); Chiều cao vàng lưới.....(m)
- Chiều dài dây rút chính:.....(m); Số lượng phao:(cái);
- Hệ số rút gọn giềng phao (tỷ lệ chiều dài kéo căng/ chiều dài thực tế):
- Hệ số rút gọn giềng phao (tỷ lệ chiều dài kéo căng/ chiều dài thực tế):
- Số lượng chì..... (cái); Khối lượng chì.....(kg/cái);
- Kích thước mắt lưới ở thân(mm)
- Số lượng vòng khuyên: (cái). Khối lượng (kg/cái)
- Kích thước mắt lưới giềng chì:.....(mm).

b. Thông tin chi tiết về ngư cụ

Chủng loại	Vật liệu	Đường kính (mm)	Kích thước mắt lưới (mm)	Số lượng (tầm)	Qui cách
Thân lưới					
Cánh lưới					
Tùng lưới					
Lưới chao chì					
Lưới chao phao					
Khác					

19. Thông tin thiết bị khai thác

Loại thiết bị	Vật liệu	Qui cách	Công suất
Máy thu lưới			
Máy tời thu giềng rút chính			

20. Thông tin về Công nghệ bảo quản

- Số lượng hầm bảo quản trên tàu:

a) 3 hầm ☐b) 3-5 hầm ☐c) Trên 5 hầm ☐

- Loại hầm bảo quản:

a) Hầm xốp ☐b) hầm PU ☐c) Khác ☐

- Công nghệ bảo quản:

a) Nước đá ☐b) Đá Khô ☐c) Khác ☐

- Công nghệ bảo quản khác trên tàu

.....

.....

.....

21. Hệ thống câu:

- a) Không có ☐ b) Dây và tang ma sát ☐ c) Dầu thủy lực và điều khiển bằng điện ☐

Phần IV. KẾT QUẢ CHUYỂN BIỂN**21. Thông tin mẻ lưới**

- a) Tổng số mẻ lưới thực hiện trong chuyến biển:.....(mẻ)
 b) Số mẻ lưới khai thác có cá:.....(mẻ)
 c) Số mẻ lưới khai thác không có cá:.....(mẻ)

Nguyên nhân:

Ảnh hưởng dòng chảy ☐ không khép vòng vây kịp ☐ Cá ở sâu ☐ Nguyên nhân khác ☐

23. Đối tượng khai thác:

- a) Cá nục:.....% b) Cá ngừ:.....% c) Cá khác:.....%
 d) Bán kính đàn cá (m) đ) Khoảng cách vượt trước đàn cá khi đánh bắt..... (m)

24. Thông tin chuyến biển:

- a) Ngày xuất bến:; b) Địa điểm xuất bến:.....
 c) Ngày về bến:; d) Địa điểm lên cá:.....
 e) Thời gian di chuyển từ bờ đến ngư trường:.....ngày
 f) Thời gian di chuyển từ ngư trường về bờ:.....ngày

25. Doanh thu chuyến biển

Tổng doanh thu chuyến biển:.....(triệu đồng)

Nhóm S/phẩm	Giá bán	Thành tiền	Nhóm S/phẩm	Giá bán	Thành tiền
Tổng			Tổng		

26. Chi phí chuyến biển

Tổng chi phí chuyến biển:.....đ

Chi phí	Thành tiền (đ)	Chi phí	Thành tiền (đ)
Chi phí nhiên liệu		Đá cây	
Chi phí lương thực, thực phẩm		Đáy xay	
Chi phí nhân công		Muối	
Khấu hao		Chi phí khác	

27. Lợi nhuận

- a) Tổng lợi nhuận: (triệu đồng); b) Lãi ròng(triệu đồng)

28. Vốn đầu tư của nghề:

- Đầu tư về tàu thuyền:.....(triệu đồng)
- Đầu tư về trang thiết bị ngư cụ:(triệu đồng)
- Đầu tư sửa chữa hàng năm:(triệu đồng)

29. Mong muốn của ngư dân về chuyển đổi nghề sang công nghệ mới có hiệu quả?

- a) Có ☐ b) Không ☐

Nếu có: Công nghệ lưới vây nào mà anh/chị mong muốn được chuyển đổi?

30. Mong muốn ngư dân muốn cải tiến cấu trúc lưới phù hợp với đối tượng khai thác?

- a) Có ☐ b) Không ☐

Nếu có:

- Chiều dài lưới bao nhiêu là phù hợp

900 – 1000m ☐ 1000 – 1300m ☐ trên 1300m ☐

- Chiều dài lưới bao nhiêu là phù hợp

80 – 100m ☐ 100 – 120m ☐ trên 120m ☐

31. Mong muốn ngư dân muốn sử dụng vật liệu dây bọc chì thay hệ thống giềng rút chính?

- a) Có ☐ b) Không ☐

Nếu không:

- a) vẫn sử dụng ☐ b) Vật liệu khác ☐

32. Hiểu biết của anh/chị về nghề khai thác cá ngừ bằng công nghệ nghề lưới vây:

- Anh/chị đã nghe nói về nghề khai thác cá ngừ bằng lưới vây tiên tiến?

a) chưa ☐ b) đã nghe ☐ c) đã từng làm nghề này

- Theo Anh/chị vùng biển xa bờ tỉnh Khánh Hòa có phù hợp để triển khai nghề này không?

a) có ☐ b) không ☐ c) ý kiến khác:

33. Theo Anh/chị, khi chuyển sang nghề khai thác cá ngừ bằng nghề lưới vây tiên tiến vùng biển xa bờ tỉnh Khánh Hòa sẽ gặp:

- Những thuận lợi gì:

.....
.....

- Những khó khăn gì:

.....
.....
.....
.....

- Cần điều chỉnh những gì cho phù hợp:

.....
.....

PHẦN V. KIẾN NGHỊ

.....
.....
.....
.....

Ngày.....thángnăm ...

Người được phỏng vấn

Người phỏng vấn

Phụ lục 3. Số liệu điều tra 26 tàu lưới vây kết hợp ánh sáng tại Khánh Hòa
PL3- Bảng 1. Thông tin về tàu thuyền

TT	SDK tàu	Họ và tên chủ tàu	Địa chỉ	Vật liệu vỏ	Thông số tàu			Công suất	Hãng máy
					Ltàu	Btàu	dtàu		
1	KH95108TS	Huỳnh Sách	Vạn Ninh	Gỗ	15,00	4,50	1,90	420	Daewoo
2	KH90406TS	Phan Văn Thanh	Nha Trang	Gỗ	15,40	4,80	1,70	400	Cummins
3	KH98976TS	Hồ Văn Tý	Nha Trang	Gỗ	15,40	4,40	1,90	230	Cummins
4	KH95706TS	Nguyễn Văn Mỹ	Vạn Ninh	Gỗ	15,60	4,70	1,80	400	Cummins
5	KH94709TS	Nguyễn Văn Bình	Nha trang	Gỗ	15,70	4,65	1,90	350	Cummins
6	KH94114TS	Võ Thị Liễu	Vạn Ninh	Gỗ	15,80	4,50	1,80	380	Hino
7	KH99847TS	Võ Văn Lâm	Nha Trang	Gỗ	15,80	5,20	1,80	430	Cummins
8	KH94367TS	Phạm Thái Minh	Cam Ranh	Gỗ	16,60	4,90	2,60	600	Cummins
9	KH99399TS	Nguyễn Văn Hiếu	Nha Trang	Gỗ	17,10	4,80	2,40	576	Yanmar
10	KH91539TS	Nguyễn Cư Em	Nha Trang	Gỗ	17,23	5,28	2,48	450	Weichai
11	KH98057TS	Nguyễn Minh Hồng	Nha Trang	Gỗ	17,40	5,45	2,70	444	Cummins
12	KH99667TS	Nguyễn Cư Anh	Nha Trang	Gỗ	17,70	5,50	1,85	410	Cummins
13	KH93179TS	Nguyễn Thị Bông	Nha Trang	Gỗ	18,20	5,60	2,88	450	Yanmar
14	KH90242TS	Phan Thị Lam	Cam Ranh	Gỗ	18,30	5,50	2,60	715	Cummins
15	KH90668TS	Phạm Văn Thành	Vạn Ninh	Gỗ	19,50	6,10	2,70	450	Yanmar
16	KH91559TS	Trần Tấn Phát	Cam Ranh	Gỗ	19,95	6,15	2,40	718	Komatsu
17	KH91259TS	Trần Tấn Phát	Cam Ranh	Gỗ	20,00	5,20	2,40	718	Komatsu
18	KH92179TS	Trần Văn Đạt	Nha Trang	Vật liệu mới	21,50	6,00	3,00	800	Doosan
19	KH95879TS	Trương Gia Tân	Nha Trang	Vật liệu mới	21,50	6,00	3,00	800	Doosan
20	KH97272TS	Huỳnh Văn Khâu	Nha Trang	Gỗ	22,50	6,00	3,00	500	Cummins
21	KH98177TS	Phan Thị Thương	Cam Ranh	Gỗ	22,80	7,00	3,10	500	Cummins
22	KH94187TS	Võ Thị Liễu	Vạn Ninh	Vật liệu mới	24,00	6,50	2,95	800	Cummins
23	KH99515TS	Phạm Văn Hậu	Nha Trang	Vật liệu mới	26,00	7,50	3,50	822	Mitsubishi
24	KH99168TS	Nguyễn Văn Dương	Nha Trang	Vật liệu mới	26,10	6,80	3,15	822	Mitsubishi
25	KH99668TS	Lê Văn Dũng	Nha Trang	Vật liệu mới	26,10	6,80	3,15	822	Mitsubishi
26	KH98658TS	Lê Văn Dũng	Nha Trang	Vật liệu mới	26,10	6,80	3,15	822	Mitsubishi

PL3- Bảng 2. Thông tin về trang thiết bị hàng hải và trang thiết bị an toàn trên tàu lưới vây

TT	SDK tàu	Trang thiết bị										Trang bị an toàn		
		Rada		Máy dò cá		Định vị		Giám sát HT		Liên lạc		Phao bè	Phao tròn	Phao áo
		Số lượng	Thông tin	Số lượng	Thông tin	Số lượng	Thông tin	Số lượng	Thông tin	Số lượng	Thông tin			
1	KH95108TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Garmin	1	ICOM	0	2	12
2	KH90406TS	0		1	Đài Loan	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	1	ICOM	0	2	13
3	KH98976TS	0		2	Nhật	2	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	0	2	13
4	KH95706TS	1	KODEN	1	Nhật	2	HAIYANG	1	Garmin	2	ICOM	0	2	12
5	KH94709TS	0		2	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	0	2	12
6	KH94114TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	1	ICOM	0	2	12
7	KH99847TS	0		1	Nhật	1	KODEN	1	Garmin	1	ICOM	0	2	12
8	KH94367TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish.18_Vishipel	2	ICOM	0	2	12
9	KH99399TS	0		1	Đài Loan	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	1	ICOM	0	2	12
10	KH91539TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	1	ICOM	0	2	11
11	KH98057TS	0		1	SONAR	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	1	ICOM	0	2	12
12	KH99667TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	0	2	12
13	KH93179TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	1	ICOM	0	2	13
14	KH90242TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish.18_Vishipel	2	ICOM	0	2	13
15	KH90668TS	0		1	Đài Loan	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	0	2	11
16	KH91559TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish.18_Vishipel	2	ICOM	0	2	12
17	KH91259TS	0		1	Đài Loan	1	FURUNO	1	Vifish.18_Vishipel	2	ICOM	0	2	13
18	KH92179TS	1		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	0	2	13
19	KH95879TS	1	KODEN	1	Nhật	1	KODEN	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	0	2	15
20	KH97272TS	1	FURUNO	2	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish.18_Vishipel	2	ICOM	0	2	15
21	KH98177TS	0		1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish.18_Vishipel	2	ICOM	0	2	14
22	KH94187TS	1	KODEN	1	Nhật	1	HAIYANG	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	1	2	15
23	KH99515TS	1	KODEN	1	Nhật	1	FURUNO	1	Thuraya_VNPT	2	ICOM	1	2	15
24	KH99168TS	1	KODEN	1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	1	2	15
25	KH99668TS	1	KODEN	1	Nhật	1	FURUNO	1	Thuraya_VNPT	2	ICOM	1	2	15
26	KH98658TS	1	KODEN	1	Nhật	1	FURUNO	1	Vifish18_Vishipel	2	ICOM	1	2	15

PL3 – Bảng 3. Thông tin về ngư cụ trên tàu lưới vây (Tùng lưới, thân lưới)

TT	SDK tàu	Ngư cụ											
		Tùng						Thân					
		L0 (m)	H0 (m)	L (m)	H (m)	2a (mm)	QC chỉ lưới	L0 (m)	H0 (m)	L (m)	H (m)	2a (mm)	QC chỉ lưới
1	KH95108TS	150	120	105	84	20	PA 210/21	500	130	350	91	25	PA 210/15
2	KH90406TS	150	110	105	77	20	PA 210/21	500	130	350	91	40	PA 210/15
15	KH98976TS	200	120	140	84	20	PA 210/21	500	140	350	98	40	PA 210/15
3	KH95706TS	200	120	140	84	25	PA 210/21	500	140	350	98	40	PA 210/15
4	KH94709TS	200	120	140	84	20	PA 210/21	500	150	350	105	40	PA 210/15
5	KH94114TS	180	120	126	84	25	PA 210/21	550	130	385	91	40	PA 210/15
6	KH99847TS	250	120	175	84	20	PA 210/21	500	150	350	105	40	PA 210/15
7	KH94367TS	300	120	210	84	25	PA 210/21	500	130	350	91	40	PA 210/15
8	KH99399TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	600	130	420	91	45	PA 210/15
9	KH91539TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	500	130	350	91	40	PA 210/15
10	KH98057TS	200	150	140	105	20	PA 210/21	500	130	350	91	40	PA 210/15
11	KH99667TS	200	140	140	98	20	PA 210/21	500	130	350	91	25	PA 210/15
12	KH93179TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	600	150	420	105	40	PA 210/15
13	KH90242TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	600	150	420	105	40	PA 210/15
14	KH90668TS	200	140	140	98	25	PA 210/21	750	160	525	112	40	PA 210/15
16	KH91559TS	200	150	140	105	20	PA 210/21	700	160	490	112	40	PA 210/15
17	KH91259TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	700	150	490	105	40	PA 210/15
18	KH92179TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	700	150	490	105	40	PA 210/15
19	KH95879TS	300	150	210	105	20	PA 210/21	600	120	420	84	40	PA 210/15
20	KH97272TS	400	150	280	105	25	PA 210/21	200	160	140	112	40	PA 210/15
21	KH98177TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	600	150	420	105	40	PA 210/15
22	KH94187TS	200	150	140	105	20	PA 210/21	700	150	490	105	40	PA 210/15
23	KH99515TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	1200	160	840	112	40	PA 210/15
24	KH99168TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	1200	160	840	112	40	PA 210/15
25	KH99668TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	1200	160	840	112	40	PA 210/15
26	KH98658TS	200	150	140	105	25	PA 210/21	1200	160	840	112	40	PA 210/15

PL3 – Bảng 4. Thông tin về ngư cụ trên tàu lưới vây (cánh lưới, chao lưới)

TT	SDK tàu	Ngư cụ														
		Cánh						Chao phao			Chao chì			Chao biên		
		L0 (m)	H0 (m)	L (m)	H (m)	2a	QC chỉ lưới	Bề dày (à)	2a (mm)	QC chỉ lưới	Bề dày (à)	2a (mm)	QC chỉ lưới	Bề dày (à)	2a (mm)	QC chỉ lưới
1	KH95108TS	200	130	140	91	40	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	20	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
2	KH90406TS	200	130	140	91	50	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	22	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
3	KH98976TS	210	161	147	112,7	70	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	22	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
4	KH95706TS	210	161	147	112,7	70	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
5	KH94709TS	210	161	147	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
6	KH94114TS	210	161	147	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
7	KH99847TS	210	161	147	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
8	KH94367TS	210	120	147	84	50	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
9	KH99399TS	210	161	147	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
10	KH91539TS	350	130	245	91	50	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
11	KH98057TS	350	130	245	91	50	PA 210/18	16	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	16	30	PE 320D/18
12	KH99667TS	350	125	245	87,5	50	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	22	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
13	KH93179TS	350	150	245	105	50	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
14	KH90242TS	350	133	245	93,1	70	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
15	KH90668TS	350	150	245	105	50	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
16	KH91559TS	350	161	245	112,7	70	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
17	KH91259TS	350	161	245	112,7	70	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
18	KH92179TS	350	161	245	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	22	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
19	KH95879TS	350	126	245	88,2	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
20	KH97272TS	450	161	315	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
21	KH98177TS	350	161	245	112,7	70	PA 210/18	15	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	15	30	PE 320D/18
22	KH94187TS	350	161	245	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	20	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
23	KH99515TS	350	160	245	112	50	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
24	KH99168TS	350	160	245	112	50	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
25	KH99668TS	350	160	245	112	50	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	25	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18
26	KH98658TS	350	161	245	112,7	70	PA 210/18	17	30	PE 320D/18	22	30	PE 320D/18	17	30	PE 320D/18

PL3 – Bảng 5. Thông tin về ngư cụ trên tàu lưới vây (Giềng phao, giềng chì, giềng biên)

T T	SDK tàu	Phụ tùng											
		Giềng phao			Giềng chì			Giềng biên đầu cánh			Giềng biên đầu tùng		
		Số lượng	Quy cách	Dài (m)	Số lượng	Quy cách	Dài (m)	Số lượng	Quy cách	Dài (m)	Số lượng	Quy cách	Dài (m)
1	KH95108TS	2	PP F12	596,02	2	PP F10	596	2	PP F10	91	2	PP F10	84
2	KH90406TS	2	PP F12	596,02	2	PP F10	596	2	PP F10	91	2	PP F10	77
3	KH98976TS	2	PP F12	637,90	2	PP F10	638	2	PP F10	110	2	PP F10	84
4	KH95706TS	2	PP F12	637,90	2	PP F10	638	2	PP F10	110	2	PP F10	84
5	KH94709TS	2	PP F12	638,02	2	PP F10	638	2	PP F10	110	2	PP F10	84
6	KH94114TS	2	PP F12	659,02	2	PP F10	659	2	PP F10	110	2	PP F10	84
7	KH99847TS	2	PP F12	673,02	2	PP F10	673	2	PP F10	110	2	PP F10	84
8	KH94367TS	2	PP F12	708,02	2	PP F10	708	2	PP F10	84	2	PP F10	84
9	KH99399TS	2	PP F12	708,02	2	PP F10	708	2	PP F10	110	2	PP F10	105
10	KH91539TS	2	PP F12	735,90	2	PP F10	736	2	PP F10	91	2	PP F10	105
11	KH98057TS	2	PP F12	735,96	2	PP F10	736	2	PP F10	91	2	PP F10	105
12	KH99667TS	2	PP F12	736,02	2	PP F10	736	2	PP F10	87	2	PP F10	98
13	KH93179TS	2	PP F12	805,90	2	PP F10	806	2	PP F10	105	2	PP F10	105
14	KH90242TS	2	PP F12	805,90	2	PP F10	806	2	PP F10	93	2	PP F10	105
15	KH90668TS	2	PP F12	911,02	2	PP F10	911	2	PP F10	105	2	PP F10	98
16	KH91559TS	2	PP F12	875,90	2	PP F10	876	2	PP F10	110	2	PP F10	105
17	KH91259TS	2	PP F12	875,90	2	PP F10	876	2	PP F10	110	2	PP F10	105
18	KH92179TS	2	PP F12	876,02	2	PP F10	876	2	PP F10	110	2	PP F10	105
19	KH95879TS	2	PP F12	876,02	2	PP F10	876	2	PP F10	88	2	PP F10	105
20	KH97272TS	2	PP F12	735,02	2	PP F10	736	2	PP F10	110	2	PP F10	105
21	KH98177TS	2	PP F12	805,90	2	PP F10	806	2	PP F10	110	2	PP F10	105
22	KH94187TS	2	PP F12	876,02	2	PP F10	876	2	PP F10	110	2	PP F10	105
23	KH99515TS	2	PP F12	1.226,02	2	PP F10	1226	2	PP F10	112	2	PP F10	105
24	KH99168TS	2	PP F12	1.226,02	2	PP F10	1226	2	PP F10	112	2	PP F10	105
25	KH99668TS	2	PP F12	1.226,02	2	PP F10	1226	2	PP F10	112	2	PP F10	105
26	KH98658TS	2	PP F12	1.226,02	2	PP F10	1226	2	PP F10	110	2	PP F10	105

PL3 – Bảng 6. Thông tin về ngư cụ trên tàu lưới vây (Dây rút)

TT	SDK tàu	Phụ tùng											
		Dây rút biên từng			Dây rút biên cánh			Dây kéo đầu cánh, từng			Dây rút chính		
		Số lượng	Quy cách	Dài (m)	Số lượng	Quy cách	Dài (m)	Số lượng	Quy cách	Dài (m)	Số lượng	Quy cách	Dài (m)
1	KH95108TS	1	PP F12	99	1	PP F12	101	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	616
2	KH90406TS	1	PP F12	92	1	PP F12	101	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	616
3	KH98976TS	1	PP F12	99	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	653
4	KH95706TS	1	PP F12	99	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	658
5	KH94709TS	1	PP F12	99	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	658
6	KH94114TS	1	PP F12	99	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	679
7	KH99847TS	1	PP F12	99	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	683
8	KH94367TS	1	PP F12	99	1	PP F12	94	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	728
9	KH99399TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	728
10	KH91539TS	1	PP F12	120	1	PP F12	101	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	756
11	KH98057TS	1	PP F12	120	1	PP F12	101	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	756
12	KH99667TS	1	PP F12	113	1	PP F12	97	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	756
13	KH93179TS	1	PP F12	120	1	PP F12	115	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	826
14	KH90242TS	1	PP F12	120	1	PP F12	103	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	816
15	KH90668TS	1	PP F12	113	1	PP F12	115	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	931
16	KH91559TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	896
17	KH91259TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	896
18	KH92179TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	896
19	KH95879TS	1	PP F12	120	1	PP F12	98	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	896
20	KH97272TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	700
21	KH98177TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	816
22	KH94187TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 45	886
23	KH99515TS	1	PP F12	120	1	PP F12	122	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	1246
24	KH99168TS	1	PP F12	120	1	PP F12	122	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	1246
25	KH99668TS	1	PP F12	120	1	PP F12	122	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	1246
26	KH98658TS	1	PP F12	120	1	PP F12	120	2	PP F18	100	1	PP 8 tao F 40	1246

PL3 – Bảng 7. Thông tin về ngư cụ trên tàu lưới vây (Dây chữ I, phao)

TT	SDK tàu	Phụ tùng						
		Dây chữ I / tam giác			Phao			
		Số lượng	Quy cách	Dài (m)	Số lượng	Kích thước phao	Khối lượng phao (kg)	Vật liệu
1	KH95108TS	120	PP F 8	1	2500	30x10x5	337,5	EVA
2	KH90406TS	120	PP F 8	1	2500	30x10x5	337,5	EVA
3	KH98976TS	128	PP F 8	1	2700	30x10x5	364,5	EVA
4	KH95706TS	128	PP F 8	1	2700	30x10x5	364,5	EVA
5	KH94709TS	128	PP F 8	1	2700	30x10x5	364,5	EVA
6	KH94114TS	130	PP F 8	1	2790	30x10x5	376,65	EVA
7	KH99847TS	135	PP F 8	1	2800	30x10x5	378	EVA
8	KH94367TS	140	PP F 8	1	3000	30x10x5	405	EVA
9	KH99399TS	140	PP F 8	1	3000	30x10x5	405	EVA
10	KH91539TS	148	PP F 8	1	3100	30x10x5	418,5	EVA
11	KH98057TS	148	PP F 8	1	3100	30x10x5	418,5	EVA
12	KH99667TS	155	PP F 8	1	3200	30x10x5	432	EVA
13	KH93179TS	160	PP F 8	1	2700	30x10x5	364,5	EVA
14	KH90242TS	160	PP F 8	1	2700	30x10x5	364,5	EVA
15	KH90668TS	182	PP F 8	1	3000	30x10x5	405	EVA
16	KH91559TS	175	PP F 8	1	2900	30x10x5	391,5	EVA
17	KH91259TS	175	PP F 8	1	2900	30x10x5	391,5	EVA
18	KH92179TS	175	PP F 8	1	2900	30x10x5	391,5	EVA
19	KH95879TS	175	PP F 8	1	2900	30x10x5	391,5	EVA
20	KH97272TS	125	PP F 8	1	2700	30x10x5	364,5	EVA
21	KH98177TS	160	PP F 8	1	2680	30x10x5	361,8	EVA
22	KH94187TS	175	PP F 8	1	2900	30x10x5	391,5	EVA
23	KH99515TS	245	PP F 8	1	3100	30x10x5	418,5	EVA
24	KH99168TS	245	PP F 8	1	3000	30x10x5	405	EVA
25	KH99668TS	245	PP F 8	1	3000	30x10x5	405	EVA
26	KH98658TS	245	PP F 8	1	2700	30x10x5	364,5	EVA

PL3 – Bảng 8. Thông tin về ngư cụ trên tàu lưới vây (Vòng khuyên)

TT	SDK tàu	Phụ tùng					
		Vòng khuyên chính				Vòng khuyên biên	
		Số lượng	Quy cách	Trọng lượng (kg)	Số lượng	Quy cách	Trọng lượng (kg)
1	KH95108TS	120	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D20	0,5
2	KH90406TS	120	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D26	0,5
3	KH98976TS	128	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D13	0,5
4	KH95706TS	128	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D15	0,5
5	KH94709TS	128	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D11	0,5
6	KH94114TS	130	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D16	0,5
7	KH99847TS	135	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D12	0,5
8	KH94367TS	140	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	100	Inox D40	0,5
9	KH99399TS	140	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D36	0,5
10	KH91539TS	148	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D24	0,5
11	KH98057TS	148	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D22	0,5
12	KH99667TS	155	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	110	Inox D31	0,5
13	KH93179TS	160	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D35	0,5
14	KH90242TS	160	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	120	Inox D39	0,5
15	KH90668TS	182	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D37	0,5
16	KH91559TS	175	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D27	0,5
17	KH91259TS	175	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D33	0,5
18	KH92179TS	175	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D34	0,5
19	KH95879TS	175	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	110	Inox D14	0,5
20	KH97272TS	150	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D10	0,5
21	KH98177TS	160	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D17	0,5
22	KH94187TS	175	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D28	0,5
23	KH99515TS	245	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D25	0,5
24	KH99168TS	245	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D37	0,5
25	KH99668TS	245	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	115	Inox D37	0,5
26	KH98658TS	245	Inox bọc chì, mặt cắt F 2,5cm, đường kính ngoài 20cm, đường kính trong 15cm	10	140	Inox D38	0,5

PL3 – Bảng 9. Thông tin về chuyên biển gần nhất

TT	SDK tàu	Sản lượng khai thác/chuyển								Tổng sản lượng	Tổng thành tiền
		Loài 1 (Ngừ sọc đura)	Đơn giá 1	Loài 2 (Ngừ bò)	Đơn giá 2	Loài 3 (Cá thu)	Đơn giá 3	Khác (Cá nục, bạc má,...)	Đơn giá khác		
1	KH95108TS	10.000	25.000	2.300	30.000	300	110.000	3.000	15.000	15.600	397.000.000
2	KH90406TS	11.000	25.000	2.250	30.000	200	110.000	2.200	15.000	15.650	397.500.000
3	KH98976TS	11.000	25.000	2.350	30.000	50	110.000	2.800	15.000	16.200	393.000.000
4	KH95706TS	12.500	25.000	1.500	30.000	90	110.000	2.500	15.000	16.590	404.900.000
5	KH94709TS	11.500	25.000	2.600	30.000	200	110.000	2.500	15.000	16.800	425.000.000
6	KH94114TS	11.500	25.000	2.700	30.000	150	110.000	2.700	15.000	17.050	425.500.000
7	KH99847TS	12.500	25.000	2.500	30.000	-	-	2.200	15.000	17.200	420.500.000
8	KH94367TS	12.500	25.000	2.500	30.000	-	-	2.200	15.000	17.200	420.500.000
9	KH99399TS	13.500	25.000	1.800	30.000	-	-	2.200	15.000	17.500	424.500.000
10	KH91539TS	11.500	25.000	3.500	30.000	-	-	2.600	15.000	17.600	431.500.000
11	KH98057TS	12.500	25.000	2.650	30.000	-	-	2.500	15.000	17.650	429.500.000
12	KH99667TS	12.000	25.000	2.600	30.000	220	110.000	2.800	15.000	17.620	444.200.000
13	KH93179TS	12.000	25.000	2.750	30.000	-	-	2.800	15.000	17.550	424.500.000
14	KH90242TS	12.000	25.000	2.500	30.000	50	110.000	3.500	15.000	18.050	433.000.000
15	KH90668TS	12.500	25.000	2.300	30.000	220	110.000	3.200	15.000	18.220	453.700.000
16	KH91559TS	12.500	25.000	2.200	30.000	50	110.000	3.000	15.000	17.750	429.000.000
17	KH91259TS	12.500	25.000	2.500	30.000	300	110.000	2.500	15.000	17.800	458.000.000
18	KH92179TS	13.500	25.000	2.800	30.000	320	110.000	2.000	15.000	18.620	486.700.000
19	KH95879TS	11.500	25.000	3.500	30.000	150	110.000	3.500	15.000	18.650	461.500.000
20	KH97272TS	14.000	25.000	2.500	30.000	-	-	2.200	15.000	18.700	458.000.000
21	KH98177TS	12.000	25.000	2.900	30.000	-	-	3.500	15.000	18.400	439.500.000
22	KH94187TS	13.000	25.000	2.100	30.000	50	110.000	4.500	15.000	19.650	461.000.000
23	KH99515TS	13.500	25.000	2.500	30.000	250	110.000	3.000	15.000	19.250	485.000.000
24	KH99168TS	13.000	25.000	2.500	30.000	100	110.000	2.800	15.000	18.400	453.000.000
25	KH99668TS	12.500	25.000	3.000	30.000	250	110.000	4.500	15.000	20.250	497.500.000
26	KH98658TS	14.000	25.000	3.500	30.000	50	110.000	4.000	15.000	21.550	520.500.000

PL3 – Bảng 10. Thông tin về thuyền viên trên tàu theo độ tuổi và kinh nghiệm

TT	SDK tàu	Tổng số thuyền viên	<15 tuổi	15÷<25 tuổi	25÷<35 tuổi	35÷<45 tuổi	45÷<60 tuổi	>60 tuổi	<5 kinh nghiệm	5÷<10 kinh nghiệm	10÷<15 kinh nghiệm	15÷<20 kinh nghiệm	20÷<25 kinh nghiệm	25÷<30 kinh nghiệm
1	KH95108TS	12	0	3	3	3	3	0	2	5	2	2	1	0
2	KH90406TS	15		5	4	4	1	1	2	4	2	4	1	2
3	KH98976TS	12	0	4	2	4	2	0	2	3	1	4	2	0
4	KH95706TS	12		3	4	2	3		1	3	2	3	2	1
5	KH94709TS	15	0	4	5	3	3	0	2	5	2	3	3	0
6	KH94114TS	12	0	4	2	3	2	1	2	4	2	2	1	1
7	KH99847TS	15	0	5	6	2	2	0	2	5	3	3	2	0
8	KH94367TS	12	0	3	3	4	2	0	1	2	2	5	2	0
9	KH99399TS	14		3	3	5	3		1	5	2	4	2	0
10	KH91539TS	15	0	2	8	5	0	0	1	5	4	5	0	0
11	KH98057TS	12	0	1	3	5	1	2	0	2	3	4	1	2
12	KH99667TS	14	0	6	4	4	0	0	4	4	2	4	0	0
13	KH93179TS	14	0	3	4	4	2	1	3	5	2	2	1	1
14	KH90242TS	15	0	3	5	4	3	0	1	4	2	4	3	1
15	KH90668TS	15		3	2	7	3		1	3	1	7	3	0
16	KH91559TS	14	0	1	5	5	2	1	0	2	3	5	2	2
17	KH91259TS	12	0	5	3	3	1		2	5	1	2	1	1
18	KH92179TS	14	0	1	4	4	3	2	1	2	2	6	2	1
19	KH95879TS	12		1	6	4	1		1	3	2	5	1	0
20	KH97272TS	15	0	4	3	6	2	0	3	2	2	6	2	0
21	KH98177TS	12		1	3	4	4		0	1	2	6	2	1
22	KH94187TS	15			5	6	4		0	2	5	6	2	0
23	KH99515TS	15	0	3	5	4	2	1	1	3	3	5	2	1
24	KH99168TS	15		2	5	6	1	1	1	6	3	3	1	1
25	KH99668TS	14	0	2	5	7	0	0	1	6	3	4	0	0
26	KH98658TS	15	0	4	4	4	2	1	2	5	3	3	1	1

PL3 – Bảng 11. Thông tin về thuyền viên trên tàu theo trình độ

TT	SDK tàu	Tổng số thuyền viên	Tiểu học	THCS	THPT	Cao đẳng	Đại học	Chứng chỉ thuyền trưởng	Chứng chỉ máy trưởng
1	KH95108TS	12	9	2	1	0	0	1	1
2	KH90406TS	15	4	10	1			1	1
3	KH98976TS	12	8	4	0	0	0	1	1
4	KH95706TS	12	6	4	2			1	1
5	KH94709TS	15	6	7	2	0	0	1	1
6	KH94114TS	12	5	6	1	0	0	1	1
7	KH99847TS	15	9	5	1	0	0	1	1
8	KH94367TS	12	7	3	2	0	0	1	1
9	KH99399TS	14	9	5	0			1	1
10	KH91539TS	15	12	3	0	0	0	1	1
11	KH98057TS	12	6	5	1	0	0	1	1
12	KH99667TS	14	9	5	0	0	0	1	1
13	KH93179TS	14	7	5	2	0	0	1	1
14	KH90242TS	15	8	7	0	0	0	1	1
15	KH90668TS	15	7	6	2			1	1
16	KH91559TS	14	3	9	2	0	0	1	1
17	KH91259TS	12	7	6	1			1	1
18	KH92179TS	14	8	5	1	0	0	1	1
19	KH95879TS	12	5	6	1			1	1
20	KH97272TS	15	6	7	2			1	1
21	KH98177TS	12	7	5				1	1
22	KH94187TS	15	6	8	1			1	1
23	KH99515TS	15	7	5	3	0	0	1	1
24	KH99168TS	15	5	8	2			1	1
25	KH99668TS	14	8	6	0	0	0	1	1
26	KH98658TS	15	7	6	2	0	0	1	1

Phụ lục 4. Số liệu kết quả thực nghiệm trên biển năm 2020
PL 4 – Bảng 1. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biển 1 trên tàu KH97272TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biển 1. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 11/4/2020 (19/3 âm lịch) – 4/5/2020 (12/4 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biển

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc dưa)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	11/04/20	18h	7°12'	110°15'	5h00					11	23
2	12/04/20	18h	7°12'	110°15'	5h00					11	23
3	13/04/20	18h	7°12'	110°15'	4h30	6.100	5.000	700	400	10,5	21
4	14/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
5	15/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
6	16/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
7	17/04/20	18h	7°18'	110°05'	3h30	4.600	3.500	800	300	9,5	20
8	18/04/20	18h	7°20'	110°15'	5h00					11	23
9	19/04/20	18h	7°20'	110°15'	5h00					11	23
10	20/04/20	18h	7°20'	110°15'	4h00	3.550	2.500	800	250	10	20
11	21/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
12	22/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	22
13	23/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
14	24/04/20	18h	7°18'	110°05'	4h00	3.800	2.800	550	450	10	20
15	25/04/20	18h	7°20'	110°7'	5h00	1.250	850	200	200	11	23
16	26/04/20	18h	7°30'	110°08'	5h00					11	23
17	27/04/20	18h	7°25'	110°10'	5h00					10,5	22
18	28/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
19	29/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
20	30/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00	2.400	1.650	350	400	11	23
Tổng cộng						21.700	16.300	3.400	2.000	216	447

PL 4 – Bảng 2. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 2 trên tàu KH97272TS

Chuyển biến 2. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 11/5/2020 (19/4 âm lịch) – 3/6/2020 (12/4 NH âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc dưa)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	11/05/20	18h	9°37'	110°42'	4h30					10,5	21
2	12/05/20	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
3	13/05/20	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
4	14/05/20	18h	9°22'	110°37'	4h00	6.700	5.500	800	400	9	19
5	15/05/20	18h	9°20'	110°35'	4h30					10,5	21
6	16/05/20	18h	9°22'	110°36'	4h30					10,5	21
7	17/05/20	18h	9°37'	110°42'	4h00	4.250	3.500	500	250	10	20
8	18/05/20	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
9	19/05/20	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
10	20/05/20	18h	9°32'	110°35'	4h00	3.700	2.700	600	400	10	20
11	21/05/20	18h	9°34'	110°32'	4h30					11	21
12	22/05/20	18h	9°25'	110°39'	4h00	2.300	1.500	350	450	10	20
13	23/05/20	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
14	24/05/20	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
15	25/05/20	18h	9°25'	110°39'	4h00	1.400	850	300	250	10	20
16	26/05/20	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
17	27/05/20	18h	9°27'	110°35'	4h00	1.350	900	200	250	10	19
18	28/05/20	18h	9°21'	110°40'	4h30					10,5	21
19	29/05/20	18h	9°23'	110°40'	4h30					10,5	21
20	30/05/20	18h	9°23'	110°40'	4h00	2.250	1.500	300	450	10	19
Tổng cộng						21.950	16.450	3.050	2.450	206	410

PL 4 – Bảng 3. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biển 3 trên tàu KH97272TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biển 3. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 10/6/2020 (19/4 NH âm lịch) – 2/7/2020 (12/5 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biển

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (<i>ghi đến phút</i>)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc dưa)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	10/06/20	18h	9°22'	110°36'	4h30					10,5	21
2	11/06/20	18h	9°37'	110°42'	4h30					10,5	21
3	12/06/20	18h	9°37'	110°42'	3h30	5.650	4.500	700	450	10,5	18
4	13/06/20	18h	9°20'	110°35'	4h00					9	19
5	14/06/20	18h	9°22'	110°36'	4h30					10,5	21
6	15/06/20	18h	9°22'	110°36'	3h30	3.850	2.700	800	350	10,5	18
7	16/06/20	18h	9°32'	110°35'	4h00					10	20
8	17/06/20	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
9	18/06/20	18h	9°32'	110°35'	3h30	3.500	2.700	400	400	10,5	18
10	19/06/20	18h	9°32'	110°35'	4h00					10	20
11	20/06/20	18h	9°32'	110°35'	4h00					11	20
12	21/06/20	18h	9°32'	110°35'	3h30	3.300	2.500	350	450	10	18
13	22/06/20	18h	9°32'	110°35'	4h00					10	20
14	23/06/20	18h	9°34'	110°32'	4h00					10	20
15	24/06/20	18h	9°34'	110°32'	3h30	2.750	2.100	200	450	10	18
16	25/06/20	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
17	26/06/20	18h	9°27'	110°35'	3h30	1.700	1.200	200	300	10	18
18	27/06/20	18h	9°34'	110°32'	4h00					10,5	20
19	28/06/20	18h	9°25'	110°39'	4h30					10,5	21
20	29/06/20	18h	9°25'	110°39'	3h30	1.600	900	300	400	10	18
Tổng cộng						22.350	16.600	2.950	2.800	205	391

PL 4 – Bảng 4. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 4 trên tàu KH97272TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 4. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 9/7/2020 (19/5 âm lịch) – 01/8/2020 (12/6 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc dưa)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	09/07/20	18h	7°25'	110°05'	5h00					11	21
2	10/07/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	21
3	11/07/20	18h	7°18'	110°05'	3h00	4.150	3.200	600	350	9	17
4	12/07/20	18h	7°18'	110°05'	4h00					11	19
5	13/07/20	18h	7°18'	110°7'	5h00	3.000	2.200	500	300	9	17
6	14/07/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	21
7	15/07/20	18h	7°18'	110°05'	3h30	1.750	1.300	200	250	9	17
8	16/07/20	18h	7°18'	110°7'	4h00					11	19
9	17/07/20	18h	7°18'	110°05'	3h00	3.250	2.500	400	350	9	17
10	18/07/20	18h	7°18'	110°05'	4h00					10	19
11	19/07/20	18h	7°20'	110°15'	4h00					11	19
12	20/07/20	18h	7°18'	110°05'	3h00	1.750	950	450	350	9	17
13	21/07/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	19
14	22/07/20	18h	7°18'	110°05'	4h00	2.300	1.700	250	350	9	17
15	23/07/20	18h	7°18'	110°05'	4h00					10	19
16	24/07/20	18h	7°18'	110°05'	3h00	2.700	1.800	350	550	9	17
17	25/07/20	18h	7°18'	110°05'	4h00					10	19
18	26/07/20	18h	7°20'	110°7'	4h00					10	19
19	27/07/20	18h	7°30'	110°08'	4h00					10	19
20	28/07/20	18h	7°30'	110°08'	3h00	2.330	1.650	350	330	9	17
Tổng cộng						21.230	15.300	3.100	2.830	199	370

PL 4 – Bảng 5. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 1 trên tàu KH90668TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 1. Tàu KH 90668TS

Ngày xuất bến: từ ngày 11/4/2020 (19/3 âm lịch) – 4/5/2020 (12/4 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Khác		
1	11/04/20	18h	7°10'	110°17'	5h00					11	73
2	12/04/20	18h	7°08'	110°17'	5h00					11	73
3	13/04/20	18h	7°09'	110°20'	5h00					11	70
4	14/04/20	18h	7°08'	110°20'	4h00	3.050	2.300	500	250	10	66
5	15/04/20	18h	7°10'	110°15'	5h00					11	73
6	16/04/20	18h	7°10'	110°15'	3h30	2.950	2.200	500	250	9,5	63
7	17/04/20	18h	7°20'	110°21'	5h00					11	73
8	18/04/20	18h	7°20'	110°21'	5h00	1.450	1.000	300	150	11	73
9	19/04/20	18h	7°22'	110°15'	5h00					11	73
10	20/04/20	18h	7°22'	110°15'	4h00	1.150	800	200	150	10	66
11	21/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	73
12	22/04/20	18h	7°12'	110°05'	5h00					11	73
13	23/04/20	18h	7°15'	110°07'	5h00	3.090	2.500	300	290	11	73
14	24/04/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	73
15	25/04/20	18h	7°20'	110°7'	5h00	2.000	1.500	300	200	11	73
16	26/04/20	18h	7°20'	110°15'	5h00					11	73
17	27/04/20	18h	7°30'	110°08'	5h00					11	73
18	28/04/20	18h	7°25'	110°10'	5h00	2.350	1.600	400	350	11	73
19	29/04/20	18h	7°25'	110°15'	5h00					11	73
20	30/04/20	18h	7°25'	110°15'	5h00					11	73
Tổng cộng						16.040	11.900	2.500	1.640	217	1.433

PL 4 – Bảng 6. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 2 trên tàu KH0668TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 2. Tàu KH 90668TS

Ngày xuất bến: từ ngày 11/5/2020 (19/4 âm lịch) – 3/6/2020 (12/4 NH âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Khác		
1	11/05/20	18h	7°16'	110°12'	5h00					11	73
2	12/05/20	18h	7°15'	110°12'	5h00					11	73
3	13/05/20	18h	7°09'	110°12'	5h00	2.250	1.400	600	250	11	70
4	14/05/20	18h	7°08'	110°15'	4h00					10	66
5	15/05/20	18h	7°10'	110°15'	5h00					11	73
6	16/05/20	18h	7°13'	110°14'	3h30					9,5	63
7	17/05/20	18h	7°20'	110°14'	5h00	2.900	2.200	500	200	11	73
8	18/05/20	18h	7°18'	110°17'	5h00					11	73
9	19/05/20	18h	7°22'	110°15'	5h00	3.500	2.500	600	400	11	73
10	20/05/20	18h	7°20'	110°15'	4h30					10,5	70
11	21/05/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	73
12	22/05/20	18h	7°18'	110°05'	5h00	2.650	2.000	400	250	11	73
13	23/05/20	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	73
14	24/05/20	18h	7°18'	110°05'	5h00	1.950	1.400	300	250	11	73
15	25/05/20	18h	7°20'	110°7'	5h00					11	73
16	26/05/20	18h	7°20'	110°16'	5h00	1.650	1.200	200	250	11	73
17	27/05/20	18h	7°30'	110°16'	5h00					11	73
18	28/05/20	18h	7°25'	110°10'	5h00					11	73
19	29/05/20	18h	7°25'	110°12'	5h00	1.900	1.200	500	200	11	73
20	30/05/20	18h	7°15'	110°12'	5h00					11	73
Tổng cộng						16.800	11.900	3.100	1.800	217	1.437

PL 4 – Bảng 7. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 3 trên tàu KH0668TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 3. Tàu KH 90668TS

Ngày xuất bến: từ ngày 10/6/2020 (19/4 NH âm lịch) – 2/7/2020 (12/5 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Khác		
1	10/06/20	18h	9°22'	110°36'	5h00					11	73
2	11/06/20	18h	9°37'	110°42'	5h00	2.950	2.200	500	250	11	73
3	12/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
4	13/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
5	14/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00	3.900	3.200	500	200	11	73
6	15/06/20	18h	9°34'	110°32'	5h00					11	73
7	16/06/20	18h	9°25'	110°39'	5h00	3.250	2.500	500	250	11	73
8	17/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
9	18/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
10	19/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
11	20/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00	2.200	1.500	400	300	11	73
12	21/06/20	18h	9°34'	110°32'	5h00					11	73
13	22/06/20	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	73
14	23/06/20	18h	9°34'	110°32'	5h00	1.950	1.200	500	250	11	73
15	24/06/20	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	73
16	25/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00	1.450	1.000	200	250	11	73
17	26/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
18	27/06/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
19	28/06/20	18h	9°34'	110°32'	5h00	1.300	900	200	200	11	73
20	29/06/20	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	73
Tổng cộng						17.000	12.500	2.800	1.700	220	1.460

PL 4 – Bảng 8. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biển 4 trên tàu KH0668TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biển 4. Tàu KH 90668TS

Ngày xuất bến: từ ngày 9/7/2020 (19/5 âm lịch) – 01/8/2020 (12/6 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biển

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Khác		
1	09/07/20	18h	9°34'	110°32'	5h00					11	73
2	10/07/20	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	73
3	11/07/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
4	12/07/20	18h	9°32'	110°35'	5h00	3.600	2.500	800	300	11	73
5	13/07/20	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	73
6	14/07/20	18h	9°34'	110°32'	5h00					11	73
7	15/07/20	18h	9°25'	110°39'	5h00	3.000	2.200	500	300	11	73
8	16/07/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
9	17/07/20	18h	9°32'	110°35'	5h00	3.050	2.500	300	250	11	73
10	18/07/20	18h	9°25'	110°39'	4h30					10,5	71
11	19/07/20	18h	9°34'	110°32'	5h00	2.100	1.500	300	300	11	73
12	20/07/20	18h	9°32'	110°35'	4h20					10,3	70
13	21/07/20	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	73
14	22/07/20	18h	9°34'	110°32'	5h00					11	73
15	23/07/20	18h	9°25'	110°39'	5h00	2.700	2.000	500	200	11	73
16	24/07/20	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	73
17	25/07/20	18h	9°32'	110°35'	5h00	1.700	1.200	300	200	11	73
18	26/07/20	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	73
19	27/07/20	18h	9°34'	110°32'	5h00					11	73
20	28/07/20	18h	9°32'	110°35'	4h20	1.200	800	200	200	10,3	70
Tổng cộng						17.350	12.700	2.900	1.750	218	1452

Phụ lục 5. Số liệu kết quả thực nghiệm trên biển năm 2021

PL 5 – Bảng 1. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biển 1 trên tàu KH97272TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biển 1. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 31/03/2021 (19/2 âm lịch) – 23/04/2021 (12/3 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biển

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đura)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	31/03/21	18h	7°12'	110°15'	5h00					11	23
2	01/04/21	18h	7°12'	110°15'	5h00					11	23
3	02/04/21	18h	7°12'	110°15'	4h30	3.050	2.000	700	350	10,5	21
4	03/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
5	04/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
6	05/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
7	06/04/21	18h	7°18'	110°05'	3h30	2.200	1.500	500	200	9,5	20
8	07/04/21	18h	7°20'	110°15'	5h00					11	23
9	08/04/21	18h	7°20'	110°15'	5h00					11	23
10	09/04/21	18h	7°20'	110°15'	4h00	2.250	1.500	400	350	10	20
11	10/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
12	11/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	22
13	12/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
14	13/04/21	18h	7°18'	110°05'	4h00	2.750	1.800	550	400	10	20
15	14/04/21	18h	7°20'	110°7'	5h00	2.250	1.550	500	200	11	23
16	15/04/21	18h	7°30'	110°08'	5h00					11	23
17	16/04/21	18h	7°25'	110°10'	5h00					10,5	22
18	17/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
19	18/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
20	19/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00	2.400	1.650	350	400	11	23
Tổng cộng						14.900	10.000	3.000	1.900	216	447

PL 5 – Bảng 2. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 2 trên tàu KH97272TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 2. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 30/04/2021 (19/3 âm lịch) – 23/5/2021 (12/4 NH âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	30/04/21	18h	9°37'	110°42'	4h30					10,5	21
2	01/05/21	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
3	02/05/21	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
4	03/05/21	18h	9°22'	110°37'	4h00	2.200	1.500	350	350	9	19
5	04/05/21	18h	9°20'	110°35'	4h30					10,5	21
6	05/05/21	18h	9°22'	110°36'	4h30					10,5	21
7	06/05/21	18h	9°37'	110°42'	4h00	1.950	1.500	200	250	10	20
8	07/05/21	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
9	08/05/21	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
10	09/05/21	18h	9°32'	110°35'	4h00	2.500	1.700	400	400	10	20
11	10/05/21	18h	9°34'	110°32'	4h30					11	21
12	11/05/21	18h	9°25'	110°39'	4h00	2.550	1.500	600	450	10	20
13	12/05/21	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
14	13/05/21	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
15	14/05/21	18h	9°25'	110°39'	4h00	2.300	1.850	200	250	10	20
16	15/05/21	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
17	16/05/21	18h	9°27'	110°35'	4h00	1.430	900	300	230	10	19
18	17/05/21	18h	9°21'	110°40'	4h30					10,5	21
19	18/05/21	18h	9°23'	110°40'	4h30					10,5	21
20	19/05/21	18h	9°23'	110°40'	4h00	2.180	1.500	300	380	10	19
Tổng cộng						15.110	10.450	2.350	2.310	206	410

PL 5 – Bảng 3. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 3 trên tàu KH97272TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 3. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 30/5/2021 (19/4 âm lịch) – 21/06/2021 (12/5 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	30/05/21	18h	9°22'	110°36'	4h30					10,5	21
2	31/05/21	18h	9°37'	110°42'	4h30					10,5	21
3	01/06/21	18h	9°37'	110°42'	3h30	2.350	1.500	400	450	10,5	18
4	02/06/21	18h	9°20'	110°35'	4h00					9	19
5	03/06/21	18h	9°22'	110°36'	4h30					10,5	21
6	04/06/21	18h	9°22'	110°36'	3h30	2.250	1.700	300	250	10,5	18
7	05/06/21	18h	9°32'	110°35'	4h00					10	20
8	06/06/21	18h	9°32'	110°35'	4h30					10,5	21
9	07/06/21	18h	9°32'	110°35'	3h30	2.500	1.700	400	400	10,5	18
10	08/06/21	18h	9°32'	110°35'	4h00					10	20
11	09/06/21	18h	9°32'	110°35'	4h00					11	20
12	10/06/21	18h	9°32'	110°35'	3h30	2.300	1.500	350	450	10	18
13	11/06/21	18h	9°32'	110°35'	4h00					10	20
14	12/06/21	18h	9°34'	110°32'	4h00					10	20
15	13/06/21	18h	9°34'	110°32'	3h30	3.300	2.000	800	500	10	18
16	14/06/21	18h	9°27'	110°35'	4h30					10,5	21
17	15/06/21	18h	9°27'	110°35'	3h30	1.750	1.200	200	350	10	18
18	16/06/21	18h	9°34'	110°32'	4h00					10,5	20
19	17/06/21	18h	9°25'	110°39'	4h30					10,5	21
20	18/06/21	18h	9°25'	110°39'	3h30	1.580	900	300	380	10	18
Tổng cộng						16.030	10.500	2.750	2.780	205	391

PL 5 – Bảng 4. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 4 trên tàu KH97272TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 4. Tàu KH 97272TS

Ngày xuất bến: từ ngày 28/6/2021 (19/5 âm lịch) - 21/07/2021 (12/6 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Cá khác		
1	28/06/21	18h	7°25'	110°05'	5h00					11	21
2	29/06/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	21
3	30/06/21	18h	7°18'	110°05'	3h00	1.780	1.200	300	280	9	17
4	01/07/21	18h	7°18'	110°05'	4h00					11	19
5	02/07/21	18h	7°18'	110°7'	5h00	1.650	1.200	200	250	9	17
6	03/07/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	21
7	04/07/21	18h	7°18'	110°05'	3h30	1.800	1.300	200	300	9	17
8	05/07/21	18h	7°18'	110°7'	4h00					11	19
9	06/07/21	18h	7°18'	110°05'	3h00	2.250	1.500	400	350	9	17
10	07/07/21	18h	7°18'	110°05'	4h00					10	19
11	08/07/21	18h	7°20'	110°15'	4h00					11	19
12	09/07/21	18h	7°18'	110°05'	3h00	1.400	950	200	250	9	17
13	10/07/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	19
14	11/07/21	18h	7°18'	110°05'	4h00	2.300	1.700	250	350	9	17
15	12/07/21	18h	7°18'	110°05'	4h00					10	19
16	13/07/21	18h	7°18'	110°05'	3h00	2.700	1.800	350	550	9	17
17	14/07/21	18h	7°18'	110°05'	4h00					10	19
18	15/07/21	18h	7°20'	110°7'	4h00					10	19
19	16/07/21	18h	7°30'	110°08'	4h00					10	19
20	17/07/21	18h	7°30'	110°08'	3h00	2.330	1.650	350	330	9	17
Tổng cộng						16.210	11.300	2.250	2.660	199	370

PL 5 – Bảng 5. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 1 trên tàu KH98057TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 1. Tàu KH 98057TS

Ngày xuất bến: từ ngày 31/03/2021 (19/2 âm lịch) – 23/04/2021 (12/3 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Khác		
1	31/03/21	18h	7°10'	110°17'	4h30					10,5	22
2	01/04/21	18h	7°15'	110°15'	4h50					10,8	23
3	02/04/21	18h	7°09'	110°20'	5h00	2.120	1.450	320	350	11	23
4	03/04/21	18h	7°08'	110°20'	5h00					11	23
5	04/04/21	18h	7°10'	110°15'	5h00					11	23
6	05/04/21	18h	7°13'	110°15'	5h00	1.400	1.050	200	150	11	23
7	06/04/21	18h	7°20'	110°21'	5h00					11	23
8	07/04/21	18h	7°18'	110°21'	5h00					11	23
9	08/04/21	18h	7°22'	110°15'	5h00	1.900	1.350	300	250	11	23
10	09/04/21	18h	7°20'	110°06'	5h00					11	23
11	10/04/21	18h	7°18'	110°06'	5h00	2.200	1.350	500	350	11	23
12	11/04/21	18h	7°18'	110°06'	4h30					10,5	22
13	12/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h10					11,1	23
14	13/04/21	18h	7°18'	110°05'	5h00					11	23
15	14/04/21	18h	7°20'	110°05'	5h10	1.800	1.300	250	250	11,1	23
16	15/04/21	18h	7°20'	110°15'	5h00					11	23
17	16/04/21	18h	7°30'	110°15'	4h30	1.150	750	100	300	10,5	22
18	17/04/21	18h	7°25'	110°10'	5h00					11	23
19	18/04/21	18h	7°25'	110°15'	5h00					11	23
20	19/04/21	18h	7°15'	110°15'	5h00	1.350	900	250	200	11	23
Tổng cộng						11.920	8.150	1.920	1.850	218,5	457

PL 5 – Bảng 6. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 2 trên tàu KH98057TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 2. Tàu KH 98057TS

Ngày xuất bến: từ ngày 30/04/2021 (19/3 âm lịch) – 23/5/2021 (12/4 NH âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đura)	Ngừ Bò	Khác		
1	30/04/21	18h	9°40'	110°40'	4h30					10,5	22
2	01/05/21	18h	9°42'	110°35'	5h00					11	23
3	02/05/21	18h	9°42'	110°35'	5h00	2.300	1.500	450	350	11	23
4	03/05/21	18h	9°42'	110°35'	4h00					9	19
5	04/05/21	18h	9°35'	110°30'	5h00					11	23
6	05/05/21	18h	9°37'	110°42'	5h00					11	23
7	06/05/21	18h	9°37'	110°42'	4h00	1.950	1.200	500	250	9	19
8	07/05/21	18h	9°32'	110°35'	5h00					11	23
9	08/05/21	18h	9°32'	110°35'	5h00	2.150	1.450	400	300	11	23
10	09/05/21	18h	9°32'	110°35'	4h00					9	19
11	10/05/21	18h	9°34'	110°32'	3h30					8,5	18
12	11/05/21	18h	9°25'	110°39'	5h00					11	23
13	12/05/21	18h	9°27'	110°35'	5h00	2.250	1.500	500	250	10,5	23
14	13/05/21	18h	9°27'	110°35'	4h00					11	19
15	14/05/21	18h	9°22'	110°37'	4h30					11	22
16	15/05/21	18h	9°20'	110°35'	5h00	2.050	1.400	400	250	9	23
17	16/05/21	18h	9°22'	110°36'	4h00	1.250	900	100	250	10	20
18	17/05/21	18h	9°21'	110°40'	5h00					11	23
19	18/05/21	18h	9°22'	110°41'	4h30					10,5	22
20	19/05/21	18h	9°22'	110°41'	4h30	1.300	800	300	200	10	20
Tổng cộng						13.250	8.750	2.650	1.850	206	430

PL 5 – Bảng 7. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biến 3 trên tàu KH98057TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biến 3. Tàu KH 98057TS

Ngày xuất bến: từ ngày 30/5/2021 (19/4 âm lịch) – 21/06/2021 (12/5 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biến

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Khác		
1	30/05/21	18h	9°35'	110°30'	5h00					11	22
2	31/05/21	18h	9°35'	110°30'	4h30					10,5	21
3	01/06/21	18h	9°37'	110°42'	5h00	2.900	2.000	500	400	11	21
4	02/06/21	18h	9°37'	110°42'	4h00					10	20
5	03/06/21	18h	9°37'	110°42'	5h00					11	22
6	04/06/21	18h	9°37'	110°42'	3h30	1.800	1.200	300	300	9,5	18
7	05/06/21	18h	9°35'	110°30'	3h30					9,5	18
8	06/06/21	18h	9°37'	110°42'	5h00					11	22
9	07/06/21	18h	9°37'	110°42'	3h30	2.300	1750	300	250	9,5	18
10	08/06/21	18h	9°32'	110°35'	4h00					10	19
11	09/06/21	18h	9°32'	110°35'	3h30	1.850	1.500	200	150	9,5	18
12	10/06/21	18h	9°27'	110°35'	5h00					11	22
13	11/06/21	18h	9°27'	110°35'	5h00					11	22
14	12/06/21	18h	9°27'	110°35'	4h00					10	19
15	13/06/21	18h	9°35'	110°30'	4h00	2.300	1.750	300	250	10	19
16	14/06/21	18h	9°37'	110°42'	5h00					11	22
17	15/06/21	18h	9°37'	110°42'	4h00	1.550	1.100	200	250	10	19
18	16/06/21	18h	9°37'	110°42'	5h00					11	22
19	17/06/21	18h	9°37'	110°42'	5h00					11	22
20	18/06/21	18h	9°37'	110°42'	4h00	1.300	800	300	200	10	19
Tổng cộng						14.000	10.100	2.100	1.800	208	405

PL 5 – Bảng 8. Thông tin về kết quả thực nghiệm chuyển biển 4 trên tàu KH98057TS

I. Thông tin chung:

Chuyển biển 4. Tàu KH 98057TS

Ngày xuất bến: từ ngày 28/6/2021 (19/5 âm lịch) - 21/07/2021 (12/6 âm lịch)

Nơi xuất bến: Cảng cá Hòn Rớ.

Nơi về bến: Cảng cá Hòn Rớ

II. Số liệu chuyển biển

Mê lưới thứ	Ngày tháng, năm	Thời điểm thấp đèn (giờ, phút,)	Vị trí tàu khi thấp đèn (ghi đến phút)		Thời điểm tắt đèn thả lưới	Tổng sản lượng (kg)	Sản lượng các loài hải sản chủ yếu (kg)			Số giờ chong đèn (giờ)	Tiêu hao nhiên liệu (lít)
			Vĩ độ	Kinh độ			Ngừ vằn (sọc đưa)	Ngừ Bò	Khác		
1	28/06/21	18h	7°10'	110°21'	5h00					11	21
2	29/06/21	18h	7°13'	110°15'	5h00					11	21
3	30/06/21	18h	7°20'	110°06'	3h00	1.850	1.200	200	450	10	17
4	01/07/21	18h	7°08'	110°06'	4h00					10	18
5	02/07/21	18h	7°10'	110°15'	5h00					11	21
6	03/07/21	18h	7°13'	110°15'	4h00	1.800	1.500	100	200	10	18
7	04/07/21	18h	7°20'	110°06'	4h30					11	20
8	05/07/21	18h	7°08'	110°06'	3h00	2.600	1.950	250	400	9	17
9	06/07/21	18h	7°10'	110°15'	3h00					9	17
10	07/07/21	18h	7°13'	110°15'	5h00					11	21
11	08/07/21	18h	7°20'	110°21'	5h00					11	21
12	09/07/21	18h	7°18'	110°21'	4h30	2.200	1.700	250	250	10,5	20
13	10/07/21	18h	7°18'	110°05'	3h00					9	17
14	11/07/21	18h	7°13'	110°15'	5h00					11	21
15	12/07/21	18h	7°20'	110°21'	4h00	2.650	1.750	450	450	10	18
16	13/07/21	18h	7°18'	110°21'	4h30					10,5	19
17	14/07/21	18h	7°18'	110°05'	3h30	1.750	1.200	200	350	9,5	18
18	15/07/21	18h	7°10'	110°15'	4h30					10,5	19
19	16/07/21	18h	7°13'	110°15'	4h30					10,5	19
20	17/07/21	18h	7°20'	110°21'	3h00	1.350	900	250	200	11	17
Tổng cộng						14.200	10.200	1.700	2.300	185	338

Phụ lục 6. Một số hình ảnh cải tiến lưới



Hình PL6 -1. Thi công cắt ghép lưới cải tiến



Hình PL6-2. Đưa dây giềng rút bọc (mới) chài xuống tàu

Phụ lục 7. Một số hình ảnh đánh bắt trên biển



Hình PL7-1. Đưa dây giềng rút bọc (mới) chài xuống tàu

Phụ lục 8. Kết quả đo độ sâu nhìn thấy của đĩa Secchi

Độ sâu nhìn thấy đĩa Secchi của tàu ĐC (m)					Độ sâu nhìn thấy đĩa secchi của tàu TN (m)				
TT	Khoảng cách (m)	Mạn phải (m)	Mạn trái (m)	Đuôi tàu (m)	TT	Khoảng cách (m)	Mạn phải (m)	Mạn trái (m)	Đuôi tàu (m)
1	0	-3,5	-2,9	-2,9	1	0	-4,3	-4,9	-5,2
2	0	-4,4	-5,0	-4,5	2	0	-5,9	-5,5	-3,4
3	0	-4,3	-3,6	-2,3	3	0	-4,0	-4,4	-4,9
4	0	-4,3	-2,8	-4,9	4	0	-3,7	-4,7	-4,9
5	0	-3,9	-3,1	-3,1	5	0	-6,0	-5,8	-3,3
6	0	-3,5	-5,2	-4,5	6	0	-6,5	-6,1	-3,2
7	0	-4,5	-3,6	-3,0	7	0	-6,8	-6,1	-3,2
8	0	-3,9	-4,5	-4,1	8	0	-4,1	-5,0	-4,5
9	0	-4,5	-3,1	-4,6	9	0	-6,6	-5,7	-4,2
10	0	-3,8	-3,5	-2,4	10	0	-3,8	-5,1	-5,2
11	0	-3,6	-4,6	-4,9	11	0	-6,7	-6,0	-3,2
12	0	-4,3	-4,4	-2,3	12	0	-4,3	-5,0	-5,3
13	0	-4,2	-5,2	-4,2	13	0	-6,8	-6,4	-3,3
14	0	-3,3	-3,5	-4,6	14	0	-3,6	-5,1	-5,0
15	0	-4,7	-3,3	-2,8	15	0	-4,2	-4,5	-5,2
16	0	-3,6	-4,9	-4,9	16	0	-3,8	-4,9	-5,0
17	0	-4,9	-3,0	-4,4	17	0	-6,2	-5,6	-3,8
18	0	-5,1	-3,0	-2,5	18	0	-4,2	-4,7	-4,9
19	0	-4,2	-4,5	-4,0	19	0	-6,3	-6,1	-3,5
20	0	-4,7	-4,7	-4,6	20	0	-3,5	-5,2	-4,6
21	0	-3,6	-5,2	-2,3	21	0	-6,5	-5,6	-3,3
22	0	-4,7	-3,7	-4,3	22	0	-6,8	-5,6	-3,5
23	0	-3,7	-4,8	-2,9	23	0	-3,5	-4,3	-5,2
24	0	-4,0	-2,9	-2,2	24	0	-4,4	-4,3	-5,1
25	0	-5,0	-5,0	-2,7	25	0	-6,2	-5,7	-2,9
26	0	-5,0	-5,0	-4,3	26	0	-5,9	-5,5	-3,3
27	0	-4,1	-3,6	-3,1	27	0	-6,1	-5,5	-3,1
28	0	-5,2	-4,8	-4,4	28	0	-3,9	-5,0	-5,2
29	0	-3,5	-4,7	-4,0	29	0	-6,5	-5,6	-3,2
30	0	-4,6	-4,5	-4,0	30	0	-6,3	-5,6	-3,0
31	0	-4,8	-2,9	-2,6	31	0	-3,9	-5,0	-4,5
32	0	-4,2	-4,8	-4,5	32	0	-4,4	-4,8	-4,9
33	0	-4,6	-3,7	-2,9	33	0	-4,4	-4,6	-4,9
34	0	-5,0	-5,0	-4,4	34	0	-6,7	-5,6	-3,8
35	0	-3,7	-5,3	-4,1	35	0	-4,4	-4,8	-4,7
36	0	-5,0	-3,4	-2,4	36	0	-6,7	-6,4	-3,6
37	0	-4,7	-4,6	-2,4	37	0	-6,4	-6,1	-3,2
38	0	-5,0	-3,0	-4,5	38	0	-4,2	-5,2	-5,2
39	0	-4,1	-4,7	-4,3	39	0	-4,2	-4,8	-4,8
40	0	-3,7	-3,2	-2,8	40	0	-6,7	-6,3	-3,6
41	5	-35,6	-34,4	-30,2	41	5	-39,6	-39,1	-35,2

42	5	-35,7	-36,9	-31,5
43	5	-35,4	-34,7	-30,7
44	5	-35,6	-34,1	-30,2
45	5	-35,7	-34,7	-30,9
46	5	-36,2	-36,9	-30,7
47	5	-35,6	-34,3	-30,0
48	5	-35,1	-37,6	-29,9
49	5	-35,6	-36,7	-31,3
50	5	-35,5	-34,7	-30,3
51	5	-36,2	-36,7	-31,1
52	5	-35,8	-34,7	-29,9
53	5	-36,1	-36,8	-31,5
54	5	-35,5	-34,6	-31,0
55	5	-35,6	-36,7	-30,5
56	5	-35,3	-36,8	-30,3
57	5	-35,2	-37,3	-31,4
58	5	-35,7	-34,6	-30,1
59	5	-35,5	-36,8	-30,8
60	5	-34,8	-34,1	-31,6
61	5	-36,3	-36,9	-31,0
62	5	-35,8	-33,3	-31,5
63	5	-35,5	-37,0	-29,7
64	5	-35,5	-37,3	-31,6
65	5	-35,8	-33,9	-31,5
66	5	-35,8	-36,7	-29,8
67	5	-34,7	-34,6	-31,1
68	5	-35,7	-37,3	-31,3
69	5	-36,0	-34,8	-30,3
70	5	-36,1	-34,3	-29,6
71	5	-35,9	-36,8	-31,5
72	5	-36,1	-34,3	-30,3
73	5	-35,7	-37,5	-31,6
74	5	-35,5	-34,6	-31,5
75	5	-35,8	-36,9	-30,4
76	5	-35,5	-34,8	-31,1
77	5	-35,8	-34,1	-30,3
78	5	-35,2	-37,5	-30,0
79	5	-35,7	-34,2	-31,2
80	5	-35,6	-34,3	-30,7
81	10	-31,1	-31,5	-25,4
82	10	-33,5	-33,0	-27,4
83	10	-31,2	-31,8	-25,0
84	10	-34,1	-32,8	-27,5
85	10	-31,0	-32,1	-25,0
86	10	-33,8	-32,5	-27,0
87	10	-31,9	-31,7	-25,6
88	10	-33,3	-33,1	-26,9
89	10	-31,7	-32,1	-25,7
90	10	-31,4	-31,7	-25,3
91	10	-34,1	-32,8	-27,0

42	5	-41,4	-41,8	-38,1
43	5	-39,3	-39,7	-35,5
44	5	-41,7	-42,3	-38,6
45	5	-41,3	-42,2	-38,8
46	5	-41,2	-41,8	-38,6
47	5	-40,1	-39,2	-35,0
48	5	-40,1	-39,4	-35,2
49	5	-40,0	-39,3	-35,3
50	5	-41,0	-41,8	-38,3
51	5	-41,2	-42,3	-38,7
52	5	-41,8	-41,4	-38,6
53	5	-41,7	-42,1	-38,0
54	5	-39,5	-39,9	-35,6
55	5	-39,9	-39,0	-34,9
56	5	-39,5	-39,5	-35,6
57	5	-39,9	-39,9	-35,8
58	5	-41,2	-41,8	-38,8
59	5	-41,1	-42,0	-38,3
60	5	-40,1	-39,1	-35,5
61	5	-39,4	-39,5	-34,9
62	5	-39,3	-39,4	-35,4
63	5	-39,9	-39,8	-35,8
64	5	-39,8	-39,8	-35,3
65	5	-41,7	-41,7	-38,8
66	5	-41,4	-41,4	-38,0
67	5	-41,9	-42,1	-38,1
68	5	-41,1	-41,7	-38,3
69	5	-39,8	-39,6	-35,2
70	5	-39,7	-39,9	-35,8
71	5	-39,4	-39,7	-35,4
72	5	-41,6	-41,9	-38,0
73	5	-41,1	-41,5	-38,7
74	5	-41,2	-41,4	-38,6
75	5	-39,5	-39,0	-35,7
76	5	-41,6	-41,4	-38,3
77	5	-39,4	-39,9	-35,7
78	5	-39,7	-39,0	-35,2
79	5	-41,9	-41,4	-38,5
80	5	-41,9	-41,7	-38,0
81	10	-36,6	-36,3	-32,4
82	10	-39,1	-38,3	-35,8
83	10	-35,9	-37,3	-32,4
84	10	-38,6	-38,6	-36,0
85	10	-38,7	-38,1	-35,6
86	10	-39,2	-38,3	-35,9
87	10	-35,8	-36,0	-32,7
88	10	-36,5	-36,3	-33,1
89	10	-36,5	-36,4	-32,7
90	10	-39,0	-38,7	-36,5
91	10	-35,8	-36,2	-33,0

92	10	-31,9	-32,0	-25,0
93	10	-33,2	-32,6	-27,7
94	10	-31,9	-32,0	-25,8
95	10	-33,4	-32,8	-26,9
96	10	-31,2	-31,6	-25,1
97	10	-33,3	-32,6	-27,3
98	10	-31,2	-31,4	-25,6
99	10	-34,1	-33,1	-27,2
100	10	-31,5	-31,7	-24,9
101	10	-33,7	-33,3	-26,9
102	10	-31,6	-31,8	-25,6
103	10	-33,3	-32,7	-27,8
104	10	-31,0	-31,8	-25,6
105	10	-33,5	-32,8	-27,5
106	10	-31,3	-31,4	-25,2
107	10	-33,7	-32,8	-26,9
108	10	-31,8	-31,2	-25,3
109	10	-31,5	-31,7	-25,2
110	10	-34,0	-32,8	-27,7
111	10	-31,7	-31,2	-25,8
112	10	-31,4	-31,6	-25,1
113	10	-33,2	-32,6	-27,3
114	10	-31,1	-31,4	-25,3
115	10	-33,8	-33,3	-27,2
116	10	-33,9	-32,7	-26,9
117	10	-31,4	-31,6	-25,0
118	10	-33,2	-32,4	-27,4
119	10	-31,7	-31,9	-25,0
120	10	-33,5	-32,6	-27,2
121	15	-29,7	-28,2	-19,6
122	15	-27,7	-29,6	-22,1
123	15	-29,4	-27,8	-19,6
124	15	-27,7	-29,2	-22,1
125	15	-27,9	-30,0	-22,8
126	15	-28,9	-28,1	-19,9
127	15	-28,8	-28,2	-19,9
128	15	-27,4	-29,7	-22,6
129	15	-27,8	-29,7	-23,0
130	15	-28,8	-28,0	-19,4
131	15	-28,0	-29,9	-22,1
132	15	-27,4	-29,8	-22,9
133	15	-28,8	-28,1	-20,1
134	15	-29,6	-27,5	-19,7
135	15	-28,1	-29,2	-22,1
136	15	-28,1	-29,9	-22,9
137	15	-29,0	-27,9	-20,2
138	15	-29,5	-27,4	-19,5
139	15	-29,7	-28,2	-19,6
140	15	-29,4	-28,1	-19,3
141	15	-28,1	-29,6	-22,6

92	10	-38,5	-38,0	-36,5
93	10	-35,7	-36,5	-32,6
94	10	-35,7	-36,8	-33,3
95	10	-38,8	-38,1	-36,1
96	10	-36,4	-36,6	-32,6
97	10	-35,9	-36,4	-33,2
98	10	-35,9	-36,5	-32,5
99	10	-39,0	-38,7	-36,4
100	10	-36,5	-36,1	-32,9
101	10	-35,8	-36,4	-32,9
102	10	-39,2	-38,3	-35,7
103	10	-36,5	-37,0	-33,2
104	10	-38,9	-38,7	-35,7
105	10	-36,2	-36,6	-33,1
106	10	-39,1	-37,8	-36,2
107	10	-36,6	-36,4	-32,9
108	10	-39,1	-38,2	-35,6
109	10	-38,8	-38,0	-36,3
110	10	-36,2	-36,0	-32,9
111	10	-39,4	-38,2	-35,6
112	10	-36,4	-36,4	-32,6
113	10	-39,0	-38,5	-35,7
114	10	-38,9	-38,0	-36,0
115	10	-36,4	-36,8	-33,1
116	10	-39,4	-38,6	-36,3
117	10	-38,9	-38,4	-35,7
118	10	-38,6	-38,2	-35,7
119	10	-36,6	-37,3	-32,4
120	10	-38,9	-37,8	-36,3
121	15	-35,4	-34,6	-30,3
122	15	-36,8	-36,1	-32,7
123	15	-34,6	-34,7	-30,9
124	15	-36,0	-36,6	-32,7
125	15	-35,9	-36,5	-32,9
126	15	-34,5	-35,1	-30,5
127	15	-34,6	-35,2	-30,9
128	15	-34,4	-35,3	-30,7
129	15	-36,4	-36,2	-33,3
130	15	-34,2	-35,0	-30,8
131	15	-36,4	-36,0	-33,3
132	15	-34,4	-34,4	-30,6
133	15	-35,9	-36,0	-32,6
134	15	-34,8	-35,0	-30,3
135	15	-36,1	-36,7	-33,3
136	15	-34,3	-34,8	-30,0
137	15	-36,8	-36,0	-33,2
138	15	-35,4	-34,7	-30,1
139	15	-36,2	-36,8	-32,7
140	15	-36,3	-36,5	-32,5
141	15	-34,3	-35,0	-30,5

142	15	-27,4	-30,1	-22,1
143	15	-29,7	-28,0	-19,9
144	15	-28,0	-29,3	-22,8
145	15	-29,1	-28,2	-19,5
146	15	-27,7	-30,1	-22,2
147	15	-29,1	-28,1	-20,1
148	15	-27,6	-29,7	-22,2
149	15	-27,6	-29,8	-22,5
150	15	-29,4	-28,2	-19,8
151	15	-27,3	-29,5	-23,0
152	15	-27,6	-29,4	-23,0
153	15	-29,2	-27,7	-19,6
154	15	-28,1	-29,2	-22,8
155	15	-29,3	-28,2	-20,1
156	15	-27,3	-29,8	-22,9
157	15	-28,0	-30,1	-22,2
158	15	-29,6	-28,0	-19,7
159	15	-27,9	-29,9	-23,0
160	15	-29,6	-27,4	-20,2
161	20	-23,4	-23,3	-15,0
162	20	-26,2	-25,6	-15,7
163	20	-23,9	-22,8	-15,7
164	20	-25,8	-26,3	-16,4
165	20	-26,0	-26,1	-16,7
166	20	-26,4	-26,0	-16,1
167	20	-23,4	-22,7	-14,7
168	20	-23,4	-22,5	-14,7
169	20	-23,7	-23,0	-15,3
170	20	-23,1	-22,1	-14,4
171	20	-25,7	-25,6	-16,7
172	20	-23,7	-22,8	-15,2
173	20	-25,9	-26,1	-16,8
174	20	-24,0	-22,8	-15,0
175	20	-24,0	-22,8	-14,8
176	20	-25,8	-25,5	-17,0
177	20	-23,6	-22,5	-14,5
178	20	-23,1	-22,9	-14,5
179	20	-26,2	-26,2	-16,1
180	20	-23,2	-22,9	-15,0
181	20	-25,7	-25,9	-16,9
182	20	-23,2	-22,7	-15,0
183	20	-26,0	-25,7	-16,7
184	20	-24,0	-22,7	-14,9
185	20	-26,2	-25,5	-16,8
186	20	-24,0	-22,3	-14,6
187	20	-23,3	-22,1	-15,1
188	20	-25,9	-25,9	-16,3
189	20	-23,6	-23,0	-14,8
190	20	-26,2	-26,2	-16,6
191	20	-23,6	-22,2	-14,6

142	15	-36,5	-36,8	-32,5
143	15	-36,6	-36,0	-33,0
144	15	-34,2	-35,0	-30,8
145	15	-34,4	-34,6	-30,0
146	15	-36,7	-36,2	-32,8
147	15	-34,2	-34,9	-30,1
148	15	-36,2	-36,0	-32,6
149	15	-36,6	-36,4	-32,4
150	15	-36,5	-36,3	-32,7
151	15	-34,7	-34,5	-30,4
152	15	-35,9	-36,6	-32,5
153	15	-35,9	-36,1	-33,1
154	15	-34,5	-34,4	-30,3
155	15	-34,6	-35,2	-30,7
156	15	-34,7	-34,7	-30,7
157	15	-36,1	-36,4	-33,0
158	15	-34,9	-34,4	-30,9
159	15	-36,7	-36,8	-32,7
160	15	-36,4	-36,2	-32,6
161	20	-32,4	-31,4	-28,3
162	20	-32,6	-33,8	-29,3
163	20	-31,4	-30,9	-28,2
164	20	-31,5	-30,3	-27,5
165	20	-33,5	-33,2	-29,4
166	20	-31,2	-31,1	-28,3
167	20	-32,8	-33,1	-29,8
168	20	-31,4	-30,4	-27,9
169	20	-32,8	-33,6	-29,7
170	20	-31,4	-30,8	-27,4
171	20	-33,0	-33,8	-29,5
172	20	-31,5	-31,1	-28,4
173	20	-33,5	-33,2	-29,5
174	20	-31,9	-30,9	-27,6
175	20	-31,4	-30,2	-27,8
176	20	-32,7	-33,3	-29,9
177	20	-31,5	-30,2	-27,8
178	20	-33,5	-33,1	-30,1
179	20	-31,6	-30,9	-28,2
180	20	-32,8	-33,5	-30,1
181	20	-31,4	-31,1	-28,3
182	20	-33,4	-33,2	-29,2
183	20	-33,4	-33,3	-29,3
184	20	-31,4	-30,3	-27,9
185	20	-33,2	-33,8	-29,8
186	20	-31,4	-31,0	-28,4
187	20	-32,8	-33,3	-30,1
188	20	-31,5	-30,7	-27,4
189	20	-31,6	-30,6	-28,3
190	20	-33,4	-33,6	-30,1
191	20	-33,3	-33,6	-30,0

192	20	-26,4	-26,1	-17,0
193	20	-26,1	-25,5	-16,9
194	20	-26,6	-25,7	-17,0
195	20	-25,9	-25,5	-16,4
196	20	-26,6	-25,5	-16,9
197	20	-23,5	-22,1	-15,0
198	20	-23,1	-23,2	-14,5
199	20	-25,7	-26,2	-16,6
200	20	-26,2	-26,0	-16,7
201	25	-19,3	-18,6	-8,5
202	25	-21,5	-22,2	-10,4
203	25	-19,3	-18,4	-8,5
204	25	-21,9	-21,6	-10,6
205	25	-19,5	-18,5	-9,0
206	25	-19,5	-18,0	-9,4
207	25	-21,8	-22,2	-10,5
208	25	-19,8	-18,4	-9,4
209	25	-21,7	-22,4	-10,7
210	25	-21,9	-21,8	-10,0
211	25	-19,4	-18,5	-9,3
212	25	-21,7	-22,3	-10,1
213	25	-18,9	-18,6	-9,1
214	25	-19,3	-18,5	-9,1
215	25	-21,8	-21,7	-10,4
216	25	-22,1	-22,0	-10,0
217	25	-19,3	-18,0	-9,0
218	25	-21,5	-22,5	-9,9
219	25	-19,4	-18,4	-9,4
220	25	-21,7	-22,1	-10,1
221	25	-21,4	-22,2	-10,8
222	25	-19,0	-18,4	-9,2
223	25	-19,1	-18,1	-8,7
224	25	-21,5	-22,0	-10,8
225	25	-19,4	-18,5	-9,3
226	25	-19,5	-18,9	-9,4
227	25	-21,9	-21,9	-10,0
228	25	-22,1	-21,9	-10,2
229	25	-19,5	-18,6	-9,2
230	25	-21,4	-21,8	-10,6
231	25	-19,2	-18,0	-9,1
232	25	-19,3	-18,2	-9,0
233	25	-21,4	-22,0	-10,1
234	25	-21,5	-21,8	-9,9
235	25	-19,0	-18,2	-8,7
236	25	-19,5	-18,1	-8,9
237	25	-21,8	-21,6	-10,7
238	25	-22,0	-21,7	-10,4
239	25	-18,9	-18,3	-9,0
240	25	-21,7	-21,6	-10,7
241	30	-15,4	-13,2	-2,1

192	20	-32,6	-33,5	-29,6
193	20	-31,5	-30,2	-27,9
194	20	-33,5	-33,8	-29,7
195	20	-32,6	-33,7	-29,7
196	20	-31,8	-30,4	-27,5
197	20	-33,2	-33,4	-30,1
198	20	-31,2	-30,9	-28,2
199	20	-31,5	-30,7	-28,3
200	20	-32,7	-33,8	-29,3
201	25	-26,8	-27,8	-25,4
202	25	-30,8	-30,4	-25,7
203	25	-30,4	-30,1	-26,2
204	25	-30,9	-30,1	-25,7
205	25	-30,1	-30,5	-25,6
206	25	-30,5	-29,8	-26,4
207	25	-27,4	-27,5	-26,2
208	25	-27,3	-27,6	-25,1
209	25	-26,8	-27,8	-25,3
210	25	-30,6	-30,5	-26,3
211	25	-27,0	-27,3	-26,2
212	25	-26,6	-28,0	-25,2
213	25	-30,3	-29,6	-25,9
214	25	-27,0	-27,9	-25,2
215	25	-27,0	-27,9	-24,5
216	25	-27,2	-28,1	-26,0
217	25	-30,0	-29,7	-26,1
218	25	-30,1	-30,0	-26,0
219	25	-30,6	-30,5	-26,3
220	25	-26,8	-28,0	-25,4
221	25	-30,1	-30,0	-26,3
222	25	-27,2	-27,7	-25,0
223	25	-30,6	-30,2	-26,4
224	25	-27,5	-27,5	-25,5
225	25	-30,6	-29,8	-25,9
226	25	-27,2	-27,5	-25,2
227	25	-30,1	-30,0	-26,1
228	25	-30,3	-30,2	-26,1
229	25	-30,1	-29,9	-26,0
230	25	-27,2	-27,9	-25,4
231	25	-27,4	-27,3	-24,6
232	25	-30,0	-30,2	-26,4
233	25	-27,4	-28,0	-25,5
234	25	-27,0	-28,0	-26,1
235	25	-30,6	-29,9	-25,6
236	25	-27,1	-27,7	-25,2
237	25	-30,4	-30,1	-26,4
238	25	-27,1	-27,3	-26,2
239	25	-27,5	-28,1	-24,6
240	25	-30,2	-29,7	-26,4
241	30	-25,4	-23,4	-22,3

242	30	-15,8	-16,8	-4,3
243	30	-14,1	-13,4	-2,2
244	30	-13,9	-13,3	-2,0
245	30	-16,1	-17,1	-4,5
246	30	-16,0	-17,2	-3,9
247	30	-15,8	-17,4	-4,2
248	30	-13,9	-13,1	-1,6
249	30	-14,1	-12,7	-2,0
250	30	-15,7	-16,6	-4,6
251	30	-15,7	-17,0	-4,3
252	30	-13,8	-13,2	-2,2
253	30	-15,8	-17,2	-4,6
254	30	-16,4	-16,5	-4,6
255	30	-14,2	-12,8	-2,1
256	30	-14,2	-13,2	-2,2
257	30	-15,7	-17,2	-4,4
258	30	-15,1	-13,0	-2,4
259	30	-15,7	-17,1	-3,7
260	30	-14,6	-13,0	-2,3
261	30	-16,5	-16,9	-4,6
262	30	-16,5	-16,9	-4,5
263	30	-15,9	-17,4	-4,3
264	30	-13,9	-12,8	-2,1
265	30	-15,6	-16,8	-4,0
266	30	-13,8	-13,4	-2,2
267	30	-16,1	-17,3	-4,4
268	30	-14,4	-12,6	-1,5
269	30	-14,3	-13,4	-2,3
270	30	-16,0	-17,2	-3,8
271	30	-14,4	-13,0	-2,4
272	30	-16,0	-17,1	-4,6
273	30	-13,8	-13,0	-1,7
274	30	-15,8	-17,1	-3,8
275	30	-13,9	-13,3	-2,2
276	30	-14,5	-13,4	-2,4
277	30	-15,7	-16,9	-4,0
278	30	-14,5	-12,6	-2,0
279	30	-14,3	-12,7	-2,0
280	30	-16,3	-17,4	-4,4
281	35	-8,2	-9,1	-0,7
282	35	-9,7	-10,4	-0,7
283	35	-10,1	-9,8	-1,5
284	35	-9,9	-9,7	-1,1
285	35	-8,6	-9,1	-0,8
286	35	-10,2	-10,4	-0,7
287	35	-8,9	-8,5	-0,7
288	35	-10,6	-10,1	-1,6
289	35	-10,3	-9,8	-0,7
290	35	-8,3	-9,1	-1,2
291	35	-8,2	-9,1	-0,5

242	30	-27,5	-27,1	-22,9
243	30	-27,1	-26,7	-22,9
244	30	-27,2	-26,7	-22,9
245	30	-27,4	-27,1	-23,2
246	30	-23,2	-24,0	-21,4
247	30	-27,0	-27,1	-23,2
248	30	-23,1	-23,8	-21,9
249	30	-23,2	-24,4	-21,9
250	30	-27,2	-26,7	-23,1
251	30	-23,8	-23,4	-21,5
252	30	-23,2	-23,6	-21,7
253	30	-27,5	-26,7	-23,0
254	30	-23,6	-23,9	-21,7
255	30	-23,0	-23,9	-21,4
256	30	-27,5	-26,3	-23,3
257	30	-24,3	-23,9	-22,0
258	30	-26,9	-26,6	-23,0
259	30	-23,0	-23,1	-21,6
260	30	-27,4	-26,3	-22,8
261	30	-23,5	-23,1	-22,3
262	30	-27,0	-26,8	-22,7
263	30	-23,5	-23,5	-21,4
264	30	-23,5	-23,9	-21,6
265	30	-27,1	-26,5	-22,7
266	30	-23,2	-23,6	-21,7
267	30	-27,2	-27,2	-23,0
268	30	-27,2	-26,8	-22,7
269	30	-27,6	-26,7	-23,0
270	30	-27,4	-26,8	-22,8
271	30	-23,1	-23,3	-22,0
272	30	-27,3	-27,2	-22,9
273	30	-23,8	-23,1	-21,7
274	30	-23,9	-23,1	-22,2
275	30	-27,5	-26,9	-23,0
276	30	-23,7	-23,7	-21,8
277	30	-23,5	-23,4	-21,8
278	30	-23,5	-23,3	-21,6
279	30	-27,0	-26,6	-22,7
280	30	-27,7	-26,3	-22,7
281	35	-20,7	-21,3	-17,4
282	35	-22,3	-23,0	-20,2
283	35	-19,8	-20,8	-18,1
284	35	-21,6	-22,4	-20,3
285	35	-20,6	-20,6	-17,7
286	35	-20,2	-21,2	-18,2
287	35	-21,8	-22,5	-19,7
288	35	-19,9	-21,3	-18,2
289	35	-20,4	-21,4	-17,4
290	35	-21,4	-22,5	-20,6
291	35	-21,5	-23,0	-20,4

292	35	-10,3	-10,6	-0,7
293	35	-9,8	-10,6	-1,4
294	35	-8,7	-9,1	-0,3
295	35	-8,1	-8,4	-0,8
296	35	-8,2	-8,9	-1,2
297	35	-9,9	-9,7	-1,5
298	35	-8,8	-8,6	-0,8
299	35	-8,6	-8,9	-0,9
300	35	-10,3	-9,8	-0,9
301	35	-10,0	-10,0	-1,4
302	35	-8,1	-9,0	-1,1
303	35	-10,1	-10,4	-1,2
304	35	-8,3	-9,0	-1,1
305	35	-9,7	-10,1	-1,2
306	35	-9,0	-9,2	-0,6
307	35	-10,6	-9,7	-1,3
308	35	-8,2	-8,5	-0,8
309	35	-9,7	-10,0	-1,2
310	35	-8,7	-8,7	-0,4
311	35	-9,8	-10,6	-0,8
312	35	-8,5	-8,5	-0,4
313	35	-9,7	-9,7	-1,5
314	35	-8,5	-8,5	-0,4
315	35	-9,9	-10,2	-0,8
316	35	-8,4	-8,7	-1,1
317	35	-8,5	-9,0	-1,1
318	35	-9,7	-10,6	-1,5
319	35	-10,3	-9,8	-1,1
320	35	-8,5	-9,1	-0,7
321	40	-3,2	-2,4	-
322	40	-3,3	-4,4	-
323	40	-3,4	-1,5	-
324	40	-3,0	-5,1	-
325	40	-3,2	-1,7	-
326	40	-3,4	-4,6	-
327	40	-2,9	-2,2	-
328	40	-3,6	-4,6	-
329	40	-3,0	-2,3	-
330	40	-3,5	-4,3	-
331	40	-3,3	-1,5	-
332	40	-3,7	-4,8	-
333	40	-3,5	-4,9	-
334	40	-3,6	-2,3	-
335	40	-3,2	-4,6	-
336	40	-3,5	-2,4	-
337	40	-3,0	-5,0	-
338	40	-3,4	-1,5	-
339	40	-3,4	-4,4	-
340	40	-3,0	-1,9	-
341	40	-3,2	-2,2	-

292	35	-20,5	-21,0	-17,8
293	35	-21,6	-22,6	-20,0
294	35	-21,7	-22,5	-20,6
295	35	-21,9	-22,6	-19,9
296	35	-20,7	-20,9	-17,4
297	35	-22,2	-22,5	-19,9
298	35	-20,7	-21,1	-17,8
299	35	-19,9	-21,2	-17,6
300	35	-21,8	-23,1	-19,8
301	35	-20,3	-20,6	-17,5
302	35	-21,9	-22,9	-20,0
303	35	-21,8	-22,4	-19,8
304	35	-20,3	-21,3	-17,7
305	35	-22,1	-22,7	-20,0
306	35	-21,4	-20,8	-17,8
307	35	-21,4	-22,6	-19,7
308	35	-19,9	-21,0	-17,5
309	35	-21,4	-22,8	-19,8
310	35	-20,7	-21,5	-17,4
311	35	-21,8	-22,6	-19,7
312	35	-19,9	-20,6	-17,8
313	35	-20,7	-20,8	-17,6
314	35	-21,5	-22,6	-19,8
315	35	-19,9	-21,1	-18,0
316	35	-21,9	-22,5	-20,4
317	35	-19,9	-21,2	-17,8
318	35	-21,9	-22,5	-20,4
319	35	-21,7	-22,3	-20,6
320	35	-20,7	-21,1	-17,5
321	40	-16,6	-17,1	-13,8
322	40	-19,7	-19,2	-16,9
323	40	-16,3	-17,0	-13,6
324	40	-19,8	-19,2	-16,3
325	40	-19,8	-19,0	-16,5
326	40	-19,6	-18,7	-17,2
327	40	-17,2	-18,4	-13,4
328	40	-16,8	-17,7	-13,1
329	40	-20,0	-19,0	-16,4
330	40	-19,8	-18,3	-16,8
331	40	-17,1	-17,8	-13,4
332	40	-19,6	-18,7	-17,1
333	40	-16,8	-17,4	-13,3
334	40	-20,0	-18,3	-16,4
335	40	-17,0	-17,4	-13,2
336	40	-20,2	-19,2	-17,2
337	40	-16,7	-17,6	-13,3
338	40	-20,3	-18,9	-16,3
339	40	-16,9	-17,3	-13,5
340	40	-16,6	-17,2	-13,1
341	40	-19,7	-18,5	-16,3

342	40	-3,5	-5,2	-
343	40	-3,6	-5,1	-
344	40	-3,4	-1,6	-
345	40	-3,4	-4,9	-
346	40	-3,3	-1,7	-
347	40	-2,6	-2,2	-
348	40	-3,5	-5,2	-
349	40	-3,1	-2,0	-
350	40	-3,6	-5,2	-
351	40	-3,1	-2,3	-
352	40	-3,7	-5,2	-
353	40	-3,2	-2,3	-
354	40	-3,2	-2,2	-
355	40	-3,4	-4,4	-
356	40	-3,4	-2,3	-
357	40	-3,3	-5,1	-
358	40	-3,0	-1,8	-
359	40	-3,4	-4,3	-
360	40	-3,2	-4,7	-
361	45	-0,8	-0,9	-
362	45	-1,0	-1,1	-
363	45	-0,8	-0,9	-
364	45	-1,1	-1,0	-
365	45	-0,8	-0,9	-
366	45	-1,1	-1,1	-
367	45	-0,9	-0,8	-
368	45	-1,1	-1,1	-
369	45	-0,8	-0,9	-
370	45	-1,1	-1,1	-
371	45	-0,8	-0,9	-
372	45	-1,0	-1,0	-
373	45	-0,8	-0,9	-
374	45	-1,1	-1,1	-
375	45	-0,9	-0,9	-
376	45	-1,0	-1,0	-
377	45	-0,8	-0,9	-
378	45	-1,1	-1,0	-
379	45	-0,9	-0,8	-
380	45	-1,0	-1,0	-
381	45	-0,9	-0,8	-
382	45	-1,0	-1,0	-
383	45	-0,9	-0,9	-
384	45	-1,1	-1,0	-
385	45	-0,8	-0,8	-
386	45	-1,0	-1,1	-
387	45	-0,9	-0,9	-
388	45	-1,0	-1,1	-
389	45	-0,8	-0,8	-
390	45	-1,0	-1,0	-
391	45	-0,8	-0,9	-

342	40	-17,2	-17,0	-13,7
343	40	-17,1	-17,2	-13,2
344	40	-20,4	-18,5	-16,4
345	40	-20,4	-18,4	-16,9
346	40	-16,7	-17,3	-13,5
347	40	-16,6	-17,3	-13,7
348	40	-20,1	-18,7	-16,6
349	40	-20,1	-18,4	-17,1
350	40	-16,8	-17,2	-13,6
351	40	-16,7	-17,8	-13,8
352	40	-16,5	-17,3	-14,0
353	40	-19,8	-18,7	-16,6
354	40	-20,4	-18,3	-16,7
355	40	-17,2	-17,9	-13,8
356	40	-16,6	-17,5	-14,0
357	40	-17,1	-17,1	-13,1
358	40	-20,4	-19,1	-16,7
359	40	-19,5	-18,8	-16,9
360	40	-20,4	-19,1	-16,8
361	45	-13,7	-12,7	-10,3
362	45	-15,9	-16,1	-12,1
363	45	-13,6	-12,3	-10,1
364	45	-13,6	-12,3	-10,3
365	45	-13,7	-12,7	-10,2
366	45	-15,0	-16,3	-11,8
367	45	-15,0	-15,8	-11,7
368	45	-15,3	-16,0	-12,1
369	45	-14,1	-12,5	-10,3
370	45	-13,9	-12,6	-10,3
371	45	-14,5	-12,5	-10,8
372	45	-14,1	-12,8	-10,3
373	45	-15,1	-16,1	-11,4
374	45	-15,3	-16,1	-11,4
375	45	-15,4	-15,9	-11,4
376	45	-15,3	-16,5	-11,3
377	45	-13,8	-12,9	-10,2
378	45	-13,6	-12,6	-10,4
379	45	-15,6	-16,0	-11,8
380	45	-15,2	-16,1	-11,4
381	45	-15,8	-16,0	-11,7
382	45	-13,8	-12,5	-10,2
383	45	-13,9	-13,0	-10,3
384	45	-13,8	-12,1	-11,4
385	45	-15,2	-15,9	-12,1
386	45	-15,6	-16,2	-12,0
387	45	-15,1	-16,1	-11,8
388	45	-15,2	-15,7	-11,6
389	45	-13,6	-12,2	-10,6
390	45	-13,4	-12,7	-10,2
391	45	-15,0	-15,9	-12,1

392	45	-1,1	-1,0	-
393	45	-0,8	-0,9	-
394	45	-1,1	-1,0	-
395	45	-0,8	-0,8	-
396	45	-1,1	-1,0	-
397	45	-0,9	-0,9	-
398	45	-1,1	-1,1	-
399	45	-0,9	-0,8	-
400	45	-1,1	-1,1	-

392	45	-15,5	-16,1	-12,1
393	45	-15,3	-16,4	-11,9
394	45	-13,8	-12,4	-9,9
395	45	-13,4	-12,1	-10,7
396	45	-15,9	-16,0	-11,8
397	45	-13,4	-12,1	-10,3
398	45	-14,1	-12,5	-10,7
399	45	-14,3	-12,6	-10,8
400	45	-15,2	-16,0	-11,7
401	50	-9,2	-9,4	-6,7
402	50	-11,3	-11,1	-7,3
403	50	-9,6	-9,8	-6,9
404	50	-11,5	-10,9	-7,5
405	50	-11,4	-11,3	-7,3
406	50	-12,0	-10,7	-7,3
407	50	-11,4	-11,3	-7,1
408	50	-8,8	-9,6	-6,2
409	50	-9,6	-9,4	-6,1
410	50	-9,3	-10,0	-6,7
411	50	-11,2	-11,6	-7,3
412	50	-11,6	-10,8	-7,2
413	50	-11,9	-11,5	-7,3
414	50	-8,9	-9,9	-6,8
415	50	-9,4	-9,6	-6,5
416	50	-9,2	-9,8	-6,5
417	50	-9,6	-9,8	-6,8
418	50	-11,8	-11,6	-7,0
419	50	-11,2	-11,5	-6,9
420	50	-8,9	-9,8	-6,2
421	50	-9,3	-9,4	-6,7
422	50	-8,7	-9,8	-6,5
423	50	-11,9	-11,2	-7,1
424	50	-11,8	-10,9	-6,8
425	50	-9,2	-9,5	-6,9
426	50	-9,5	-9,2	-6,2
427	50	-9,0	-9,6	-6,3
428	50	-11,5	-11,0	-6,8
429	50	-11,3	-11,1	-6,8
430	50	-11,5	-11,1	-7,3
431	50	-8,7	-9,4	-6,8
432	50	-9,5	-9,7	-6,9
433	50	-12,0	-11,3	-6,9
434	50	-9,5	-9,7	-6,8
435	50	-9,1	-9,2	-6,9
436	50	-11,2	-11,2	-7,1
437	50	-11,3	-11,3	-7,2
438	50	-11,9	-11,5	-6,7
439	50	-11,4	-11,3	-7,0
440	50	-9,1	-9,5	-7,0
441	55	-6,3	-5,9	-2,5

442	55	-6,5	-6,8	-3,3
443	55	-6,1	-5,6	-2,5
444	55	-6,1	-5,8	-2,3
445	55	-6,7	-7,0	-2,7
446	55	-6,7	-6,4	-3,1
447	55	-6,0	-5,5	-1,5
448	55	-5,5	-5,7	-2,1
449	55	-6,4	-6,5	-2,7
450	55	-7,1	-6,2	-3,2
451	55	-7,1	-6,6	-2,8
452	55	-6,0	-5,7	-2,2
453	55	-6,0	-6,1	-1,7
454	55	-5,3	-6,1	-2,1
455	55	-6,1	-5,5	-2,2
456	55	-6,7	-6,8	-2,7
457	55	-7,2	-7,0	-3
458	55	-7,2	-6,9	-3,2
459	55	-6,9	-6,6	-3,2
460	55	-5,9	-6,0	-1,9
461	55	-5,8	-5,8	-2,3
462	55	-5,4	-6,1	-1,8
463	55	-7,1	-7,0	-3,2
464	55	-5,7	-5,8	-2,2
465	55	-5,7	-5,9	-1,7
466	55	-7,0	-6,4	-3,3
467	55	-5,2	-5,5	-1,7
468	55	-7,2	-6,5	-3,3
469	55	-6,6	-6,8	-2,6
470	55	-5,3	-5,7	-2,1
471	55	-7,2	-6,8	-3,3
472	55	-5,8	-5,6	-1,6
473	55	-7,1	-6,2	-3,1
474	55	-6,0	-6,0	-2,3
475	55	-6,6	-6,5	-2,7
476	55	-7,2	-6,2	-2,7
477	55	-6,1	-5,4	-1,9
478	55	-6,6	-6,8	-2,5
479	55	-7,2	-7,1	-2,6
480	55	-5,5	-5,7	-2,3
481	60	-1,5	-2,4	-0,9
482	60	-2,3	-3,1	-1,0
483	60	-1,5	-1,5	-0,8
484	60	-1,7	-2,3	-0,9
485	60	-2,1	-1,4	-0,8
486	60	-2,6	-3,1	-1,0
487	60	-2,5	-2,8	-1,0
488	60	-2,6	-2,4	-1,0
489	60	-1,5	-2,1	-0,8
490	60	-1,5	-1,8	-0,8
491	60	-2,9	-2,3	-1,1

492	60	-2,4	-2,4	-1,0
493	60	-1,6	-1,9	-0,8
494	60	-1,9	-2,3	-0,9
495	60	-2,7	-2,9	-1,0
496	60	-2,1	-1,7	-0,9
497	60	-1,3	-1,5	-0,9
498	60	-3,0	-3,2	-1,0
499	60	-2,1	-1,6	-0,9
500	60	-1,9	-1,3	-0,9
501	60	-2,8	-2,7	-1,1
502	60	-2,5	-3,0	-1,0
503	60	-3,0	-3,0	-1,1
504	60	-1,7	-2,2	-0,9
505	60	-2,2	-2,7	-1,1
506	60	-1,8	-1,6	-0,9
507	60	-2,0	-2,1	-0,8
508	60	-2,8	-2,8	-1,0
509	60	-2,0	-1,8	-0,8
510	60	-3,1	-3,2	-1,0
511	60	-1,5	-1,5	-0,8
512	60	-3,0	-2,3	-1,1
513	60	-2,8	-2,3	-1,1
514	60	-1,6	-2,1	-0,8
515	60	-1,9	-2,2	-0,9
516	60	-2,8	-3,1	-1,1
517	60	-2,8	-2,4	-1,0
518	60	-2,2	-2,3	-1,0
519	60	-2,7	-2,4	-1,1
520	60	-1,6	-2,0	-0,8
521	65	-0,9	-0,8	-
522	65	-1,1	-1,1	-
523	65	-0,9	-0,9	-
524	65	-1,1	-1,1	-
525	65	-1,1	-1,1	-
526	65	-0,9	-0,9	-
527	65	-0,9	-0,9	-
528	65	-0,9	-0,9	-
529	65	-1,1	-1,1	-
530	65	-1,2	-1,1	-
531	65	-1,1	-1,1	-
532	65	-0,9	-0,9	-
533	65	-0,9	-0,9	-
534	65	-1,1	-1,1	-
535	65	-1,0	-1,1	-
536	65	-1,1	-1,1	-
537	65	-0,9	-0,9	-
538	65	-0,8	-0,9	-
539	65	-0,9	-0,9	-
540	65	-1,1	-1,1	-
541	65	-0,9	-0,9	-

542	65	-1,1	-1,1	-
543	65	-0,9	-0,9	-
544	65	-1,1	-1,1	-
545	65	-1,1	-1,1	-
546	65	-1,1	-1,1	-
547	65	-1,1	-1,1	-
548	65	-1,1	-1,1	-
549	65	-0,9	-0,9	-
550	65	-0,9	-0,9	-
551	65	-0,9	-0,9	-
552	65	-1,1	-1,1	-
553	65	-0,9	-0,9	-
554	65	-1,1	-1,1	-
555	65	-1,1	-1,1	-
556	65	-1,1	-1,1	-
557	65	-0,9	-0,9	-
558	65	-0,9	-0,9	-
559	65	-1,1	-1,1	-
560	65	-0,9	-0,9	-