

NGHIÊN CỨU VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ TRONG LĨNH VỰC KHAI THÁC HẢI SẢN TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

RESEARCH AND TECHNOLOGY TRANSFER IN MARINE CAPTURE FISHERIES AT NHA TRANG UNIVERSITY

Nguyễn Trọng Lương, Phạm Khánh Thụy Anh

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

Tác giả liên hệ: Nguyễn Trọng Lương, Email: luongnt@ntu.edu.vn

Ngày nhận bài: 16/5/2024; Ngày phân biên thông qua: 23/5/2024; Ngày duyệt đăng: 24/5/2024

TÓM TẮT

Là một quốc gia ven biển, Việt Nam đã tham gia khai thác tài nguyên biển để đảm bảo an ninh lương thực và sinh kế. Nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản góp phần quan trọng trong sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội nói chung và nghề khai thác hải sản nói riêng. Trải qua 65 năm hình thành và phát triển, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản, Trường Đại học Nha Trang đã khẳng định vai trò, vị thế của mình trong hoạt động nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, hàng chục nhiệm vụ khoa học đã được triển khai và hàng trăm bài báo đã được xuất bản trên các tạp chí quốc gia và quốc tế, góp phần tích cực để nâng cao hiệu quả đánh bắt, phương pháp đánh bắt thân thiện với môi trường, thúc đẩy phát triển ngành khai thác hải sản theo hướng bền vững, giúp cộng đồng ngư dân cải thiện thu nhập và góp phần quan trọng trong việc giải quyết vấn đề an sinh xã hội, bảo vệ chủ quyền biển và hải đảo của đất nước. Trong bài viết này, chúng tôi điểm lại những thành tựu nổi bật về hoạt động khoa học và công nghệ trong lĩnh vực khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản tại Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.

Từ khóa: Nghiên cứu và chuyển giao công nghệ, ngư cụ, khai thác hải sản, bảo vệ nguồn lợi thủy sản, phát triển nghề cá.

ABSTRACT

As a coastal country, Vietnam relies on marine exploitation for food security and livelihoods. The contribution of scientific research in the field of fishing technology and fisheries resource protection plays an important role in social-economic development in general and sustainable marine fisheries in particular. After 65 years of establishment and development, the Institute of Marine Science and Fishing Technology, Nha Trang University has affirmed its acting and position in scientific research and technology transfer. Dozens of research projects have been deployed and hundreds peer-reviewed papers have been published in national and international journals, actively contributing to improving fishing efficiency and environmentally friendly fishing methods. These studies promote the sustainable development of capture fisheries, help the fishing community upgrade their income and make an important providing to solving social security issues and protecting the country's sovereignty over the sea and islands. In this paper, we review notable achievements in scientific research and technology transfer in fishing technology and fisheries resource protection at the Institute of Marine Science and Fishing Technology, Nha Trang University over the years.

Keywords: Research and technology transfer, fishing gear, capture fisheries, fisheries resource protection, fisheries development

I. MỞ ĐẦU

Việt Nam có 28 tỉnh và thành phố ven biển, trải dài trên 3.260 km bờ biển, vùng đặc quyền kinh tế rộng hơn 1 triệu km², trên 3.000 hòn đảo và nhiều cửa sông lớn [10]. Nguồn lợi thủy sản (NLTS) ở vùng biển nước ta được đánh giá

là phong phú về trữ lượng, với 5,10 triệu tấn và khả năng cho phép khai thác 2,14 triệu tấn mỗi năm [31]; đa dạng về thành phần loài, với 3.446 loài sinh vật (2.458 loài cá, 19 loài cá voi, 225 loài tôm, 663 loài rong và tảo biển, 55 loài mực, 5 loài rùa, 21 loài rắn biển) và nhiều loài

hải sản quý giá khác như bào ngư, trai ngọc, sò huyết, sò lông, các loài ốc [1, 10]. Đây là điều kiện rất thuận lợi để phát triển kinh tế biển nói chung và ngành khai thác hải sản (KTHS) nói riêng. KTHS đóng vai trò rất quan trọng cho sự phát triển kinh tế, an toàn lương thực, an sinh xã hội của đất nước [59, 61]. Tuy nhiên, KTHS được xem là nghề cá quy mô nhỏ và dễ tiếp cận nên dễ bị tổn thương trước sự phát triển thiếu kiểm soát [71, 72]. Các loại thực phẩm có nguồn gốc từ biển cung cấp khoảng 40% lượng protein động vật và vi chất dinh dưỡng trong khẩu phần ăn của người Việt [73] nên trong suốt thời gian qua chúng ta đã nỗ lực rất lớn để khai thác tiềm năng NLTS nhằm cung cấp nguồn thực phẩm cho thị trường nội địa và xuất khẩu, phục vụ phát triển kinh tế đất nước. Năm 2010, tổng sản lượng KTHS đạt 2,22 triệu tấn, năm 2022 đạt 3,862 triệu tấn và 2023 đạt 3,861 triệu tấn, giá trị sản phẩm khai thác đạt 58,8 ngàn tỷ đồng vào năm 2010 và đạt 113,0 ngàn tỷ đồng vào năm 2022 [2, 45, 56]. Ước tính khoảng 88% sản lượng hải sản đánh bắt từ vùng biển gần bờ (vùng biển ven bờ và vùng lộng) ở bốn ngư trường chính là vịnh Bắc Bộ, miền Trung, Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ [73]. Khi cường lực khai thác tăng lên đã làm tăng sản lượng đánh bắt nên trữ lượng NLTS được đánh giá suy giảm nhanh trong những năm gần đây, giai đoạn 2005-2010 đạt 5,10 triệu tấn [31], giảm xuống còn 4,36 triệu tấn vào giai đoạn 2011-2015 [34] và còn lại 3,95 triệu tấn vào giai đoạn 2016-2020 [35].

Bên cạnh đó, ngành KTHS ở Việt Nam phải đối mặt với nhiều thách thức lớn như: (1) Ủy ban Châu Âu đã phạt “thẻ vàng” cho nghề cá Việt Nam từ năm 2017 [57]; (2) Chưa kiểm soát được hoạt động đánh bắt bất hợp pháp, không báo cáo và không theo quy định [64]; (3) chất lượng sản phẩm thủy sản sau đánh bắt thấp do công nghệ đánh bắt và quy trình xử lý, bảo quản trên tàu chưa phù hợp [63]; (4) Những năm gần đây, nghề cá phải đối mặt với một thách thức mới khi nhiệt độ nước biển ấm lên dẫn đến tài nguyên NLTS thay đổi đáng kể nên năng suất đánh bắt và tổng sản lượng khai thác đối với các loài cá kinh tế suy giảm [58,

62]; (5) Chưa có đầy đủ cơ sở dữ liệu về đặc điểm sinh học, phân bố của nhiều loài sinh vật biển để đánh giá trữ lượng, xác định tổng sản lượng cho phép khai thác và phân bổ hạn ngạch sản lượng cho đội tàu đánh bắt.

Trước bối cảnh đó, hoạt động nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực KTHS được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và các địa phương ven biển đặc biệt quan tâm. Cùng với các Trường Đại học và Viện nghiên cứu khác, Trường Đại học Nha Trang đã chủ trì và phối hợp thực hiện thành công nhiều nhiệm vụ khoa học – công nghệ quan trọng và đã khẳng định vai trò, vị thế của mình trong việc thúc đẩy phát triển ngành KTHS theo hướng bền vững, giúp cộng đồng ngư dân cải thiện thu nhập và góp phần quan trọng trong việc giải quyết vấn đề an sinh xã hội, bảo vệ chủ quyền biển và hải đảo của đất nước. Trong bài viết này, chúng tôi điểm lại những thành tựu nổi bật về hoạt động nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực khai thác và bảo vệ NLTS tại Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.

II. NỘI DUNG

1. Nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực KTHS

1.1. Giai đoạn 1959-1978

Bộ môn Khai thác Thủy sản, Khoa Thủy sản thuộc Học viện Nông Lâm (nay là Học viện Nông nghiệp Việt Nam) được thành lập vào ngày 01/8/1959 [52], đến ngày 16/8/1966 Trường Thủy sản chính thức được thành lập và tách ra khỏi Học viện Nông Lâm. Trong giai đoạn này, hoạt động nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực KTHS chưa được triển khai nhiều do thiếu cán bộ chuyên môn, cơ sở vật chất và thường xuyên di tản bởi chiến tranh [3]. Tuy vậy, ở giai đoạn này cán bộ, giảng viên của Bộ môn đã thực hiện 01 công trình tiêu biểu “Xác định và điều khiển vị trí lưới kéo tầng giữa” được lựa chọn báo cáo tại Hội nghị khoa học toàn trường lần thứ 3 vào tháng 10/1973 [39, 52].

Bộ môn Khai thác Thủy sản đã phát triển lớn mạnh trở thành Khoa Khai thác Thủy sản

(ngày 19/5/1978) [39], đã khẳng định vị thế quan trọng để triển khai các nhiệm vụ khoa học – công nghệ phục vụ phát triển nghề cá biển ở nước ta trong các giai đoạn sau này.

1.2. Giai đoạn 1979-2009

Sau khi thành lập Khoa Khai thác Thủy sản, đội ngũ giảng viên và sinh viên của khoa đã tích cực tham gia thực hiện các nhiệm vụ khoa học quan trọng, từ nghiên cứu cơ bản đến triển khai ứng dụng (du nhập nghề, cải tiến ngư cụ nhằm nâng cao sản lượng đánh bắt và bảo vệ NLTS, đảm bảo an toàn sản xuất trên biển) phục vụ phát triển ngành KTTHS.

1.2.1. Nghiên cứu cơ bản phục vụ phát triển ngành KTTHS.

Sau khi Trường được chuyển vào Nha Trang và ổn định tổ chức, hoạt động nghiên cứu khoa học được phát triển mạnh mẽ, đặc biệt từ năm 1980.

- Nghiên cứu cơ bản về ngư cụ

Công trình nghiên cứu xây dựng bộ Atlas ngư cụ và kỹ thuật khai thác thủy sản ở Việt Nam đã cung cấp cơ sở dữ liệu, thông số kỹ thuật và kỹ thuật khai thác phục vụ công tác quản lý và phát triển ngành KTTHS ở nước ta [53]. Công trình điều tra và phân loại ngư cụ ở nước ta đã được triển khai phục vụ công tác quản lý ngư cụ và ngành KTTHS [53]. Các công trình nghiên cứu lực mở thủy động của tấm lưới hai lớp và các thông số thủy động lực học của tấm lưới nhiều lớp [53] đã xác định được ngoại lực tác dụng lên hệ thống ngư cụ, tạo tiền đề cho việc thiết kế cải tiến ngư cụ và trang bị phụ tùng nhằm nâng cao sản lượng khai thác, tăng độ bền cho lưới và phù hợp với các trang thiết bị trên tàu phục vụ quá trình đánh bắt.

- Nghiên cứu cơ bản về NLTS phục vụ đánh bắt

Công trình đánh giá trữ lượng NLTS ở vùng biển ven bờ [53] đã cung cấp cơ sở dữ liệu quan trọng cho việc quy hoạch đội tàu, loại nghề và tổ chức sản xuất. Các công trình nghiên cứu xác định hệ số tính toán nghề cá [39], xác định thông số cá nổi liên quan đến kích thước mắt lưới rê và lưới vây, các thông số cá đáy liên quan đến kích thước mắt lưới kéo [53] đã cung cấp dữ liệu, các hệ số tính toán phục vụ

thiết kế ngư cụ phù hợp với đối tượng, kích thước cá, quy mô tàu cá và trang thiết bị phục vụ đánh bắt tại Việt Nam.

1.2.2. Nghiên cứu, cải tiến và ứng dụng công nghệ tiên tiến phục vụ đánh bắt

Với chủ trương đổi mới của Đảng, việc nghiên cứu các giải pháp để nâng cao năng suất và sản lượng đánh bắt nhằm cung cấp nguồn thực phẩm cho nhân dân là nhiệm vụ rất quan trọng của ngành Thủy sản trong giai đoạn này. Theo đó, các công trình nghiên cứu về cải tiến ngư cụ, du nhập nghề đã được triển khai rất mạnh mẽ và mang lại hiệu quả tích cực, góp phần quan trọng để phát triển kinh tế - xã hội.

- Nghiên cứu du nhập nghề nhằm nâng cao sản lượng đánh bắt

Công trình nghiên cứu ứng dụng lưới rê tôm có túi vào khai thác tại vùng biển Việt Nam [53] đã cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ phát triển nghề khai thác bằng lưới rê có túi ở nước ta, góp phần làm tăng năng suất và sản lượng tôm phục vụ nhu cầu của xã hội. Công trình thiết kế thi công và thử nghiệm lưới kéo đôi ở vùng biển miền Trung [53] đã cung cấp cơ sở lý thuyết và thực tiễn phục vụ phát triển nghề khai thác cá tầng đáy bằng lưới kéo đôi ở Việt Nam. Với chủ trương khai thác mọi tiềm năng NLTS phục vụ phát triển sinh kế cho cộng đồng ngư dân và người tiêu dùng, ngoài các công trình nghiên cứu về KTTHS, nghiên cứu ứng dụng ngư cụ để đánh bắt thủy sản ở các hồ chứa cũng được triển khai thực hiện, điển hình là công trình khai thác cá trên hồ chứa [53] đã cung cấp luận chứng cho việc sử dụng các loại ngư cụ và công trình khác nhau để đánh bắt cá nước ngọt tại các thủy vực như hồ chứa và hồ tự nhiên.

- Nghiên cứu cải tiến ngư cụ, trang thiết bị, quy trình công nghệ khai thác và các giải pháp nâng cao sản lượng đánh bắt.

Trong giai đoạn này, các nghiên cứu tập trung vào nghề lưới kéo khai thác thủy sản tầng đáy, nghề lưới vây khai thác các đối tượng cá nổi nhỏ và nghề lồng bẫy khai thác gẹ.

+ Các công trình nghiên cứu liên quan đến nghề lưới kéo tập trung vào cải tiến ngư cụ, xây dựng mô hình sản xuất, nghiên cứu xác định

các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, đánh giá hiệu quả sản xuất và tổ chức mô hình sản xuất hiệu quả, điều tra thực trạng và đề xuất giải pháp phát triển bền vững nghề lưới kéo, bảo quản sản phẩm trên tàu lưới kéo đã được triển khai tại khu vực Đông và Tây Nam Bộ [5, 7, 38, 39]. Các công trình nghiên cứu đã xây dựng được các chỉ tiêu kỹ thuật, trang bị ngư cụ hợp lý, mô hình tổ chức sản xuất giúp giảm chi phí sản xuất và nâng cao hiệu quả kinh tế cho đội tàu. Kết quả nghiên cứu đã giúp các địa phương phát triển nghề lưới kéo mạnh mẽ, thúc đẩy tăng trưởng năng suất và sản lượng đánh bắt phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong nước và cung cấp nguyên liệu cho các nhà máy chế biến, xuất khẩu thủy sản.

+ Các công trình nghiên cứu liên quan đến nghề lưới vây tập trung vào điều tra thực trạng và đề xuất giải pháp trang bị nguồn sáng (công suất, góc chiếu sáng, màu sắc ánh sáng và trang bị đèn dưới nước), nghiên cứu tính phù hợp giữa đối tượng đánh bắt và nguồn sáng, nghiên cứu đánh giá các nhân tố kỹ thuật ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất của nghề lưới vây [6, 12, 13, 39]. Kết quả nghiên cứu đã đưa ra các khuyến nghị nhằm hỗ trợ ngư dân trang bị nguồn sáng phù hợp với kích thước vàng lưới, đối tượng đánh bắt, quy mô tàu cá và ngư trường hoạt động. Năm 2004 công trình nghiên cứu ứng dụng máy dò ngang cho nghề lưới vây xa bờ [39] đã khẳng định việc ứng dụng máy dò ngang trên tàu lưới vây giúp thuyền trưởng dễ dàng phát hiện, dự báo kích thước đàn cá và theo dõi đàn cá theo không gian, thời gian phục vụ đánh bắt. Bên cạnh đó, sử dụng máy dò ngang còn giảm chi phí nhiên liệu cho quá trình tìm kiếm đàn cá, giúp thuyền trưởng đưa ra quyết định lựa chọn thời gian và địa điểm thả lưới phù hợp nhằm vây bắt đàn cá hiệu quả. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp dữ liệu khoa học quan trọng thúc đẩy ngư dân đầu tư trang bị máy dò ngang cho nghề lưới vây.

+ Các công trình nghiên cứu về nghề lồng bẫy khai thác ghe trong giai đoạn này tập trung vào cải tiến cấu trúc lồng (hình trụ tròn, hình chữ nhật và hình bán nguyệt), cơ cấu xếp nhằm tăng số lượng lồng trang bị trên mỗi tàu, màu

sắc lưới bao lồng và màu sắc hom lồng (xanh lá cây, vàng và xanh xám) [26]. Kết quả nghiên cứu đã giúp năng suất đánh bắt của lồng cải tiến cao hơn 1,5 lần so với lồng truyền thống, lồng hình trụ tròn đạt năng suất cao nhất, tiếp đến là lồng chữ nhật và hình bán nguyệt đạt năng suất thấp. Từ kết quả nghiên cứu thử nghiệm đã tạo tiền đề cho công tác chuyển giao công nghệ khai thác ghe bằng lồng bẫy ở tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh [25].

- Các công trình nghiên cứu phục vụ công tác bảo vệ NLTS

Năm 1989 pháp lệnh bảo vệ và phát triển NLTS đã được ban hành, tạo cơ sở pháp lý quan trọng để thực hiện các công trình nghiên cứu về hướng này. Khoa Khai thác Thủy sản đã bắt đầu triển khai thực hiện các công trình về cải tiến ngư cụ, phương thức đánh bắt nhằm bảo vệ và phát triển NLTS. Trong đó, công trình nghiên cứu đánh giá cấu trúc ngư cụ ảnh hưởng đến NLTS [30], nghiên cứu đánh giá mức độ ảnh hưởng nguồn lợi tôm của nghề lưới kéo [37], phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng chọn lọc của lưới kéo cá [11]. Các công trình nghiên cứu đã chỉ ra rằng, kích thước mắt lưới có tác động xâm hại đến NLTS chưa trở thành; đối với mắt lưới hình thoi, khả năng chọn lọc được cải thiện rất hạn chế dù sử dụng mắt lưới lớn hơn; khả năng chọn lọc của lưới kéo cá phụ thuộc rất nhiều yếu tố như kích thước mắt lưới ở đọt, công suất máy chính, tốc độ dất lưới, độ sâu ngư trường, mùa vụ khai thác, thời gian tổ chức mỗi mẻ lưới và các thông số kỹ thuật liên quan đến hệ số rút gọn, vật liệu chỉ lưới. Từ đó, các nhà khoa học đã chuyển hướng tiếp cận sang nghiên cứu ứng dụng thiết bị lọc cá con bằng khung thép và mắt lưới hình vuông tại đọt lưới [4].

Ở giai đoạn này, các nhà khoa học tập trung vào nghiên cứu và truyền tải thông tin khoa học đến ngư dân thông qua các buổi tập huấn để chủ tàu tiếp cận và áp dụng, chưa triển khai các dự án chuyển giao công nghệ bằng nguồn vốn từ ngân sách nhà nước.

1.3. Giai đoạn 2010-2024

Với tầm nhìn và sứ mạng của Trường Đại học Nha Trang chú trọng phát triển khoa học

– công nghệ biển và thủy sản, đến năm 2011 Viện KH&CN Khai thác thủy sản được thành lập (ngày 04/10/2011) trên cơ sở Khoa Khai thác Thủy sản, đồng thời điều chỉnh chức năng và nhiệm vụ của Viện theo hướng tăng cường hoạt động khoa học và công nghệ. Theo đó, hoạt động nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ được thực hiện rất mạnh mẽ trong giai đoạn này, với 100% viên chức tham gia và 51 nhiệm vụ khoa học được triển khai (25 dự án và 26 đề tài). Trong đó, 21 nhiệm vụ cấp tỉnh, 12 nhiệm vụ cấp bộ (Bộ NN&PTNT và Bộ GD&ĐT), 13 nhiệm vụ cấp cơ sở (cấp trường, cấp phòng và cấp huyện), 04 nhiệm vụ quốc tế và 01 nhiệm vụ cấp Nhà nước.

Ở giai đoạn này, một số công cụ quản lý đã được áp dụng vào hoạt động khai thác thủy sản như hạn ngạch giấy phép khai thác, vùng biển và thời gian hoạt động đánh bắt, kích thước tối thiểu của mắt lưới được phép sử dụng và kích thước tối thiểu của các loài thủy sản được phép đánh bắt. Tuy nhiên, tình trạng đánh bắt trái quy định vẫn diễn ra phổ biến và NLTS đã suy giảm nghiêm trọng. Năng suất và sản lượng khai thác giảm trong khi giá bán sản phẩm tăng không đáng kể và chi phí sản xuất (dầu diesel, lương thực - thực phẩm, nhân công, v.v.) không ngừng tăng đã tác động rất lớn đến thu nhập của ngư dân. Để bù đắp chi phí sản xuất, các hộ ngư dân thường sử dụng các loại ngư cụ với kích thước mắt lưới nhỏ nhằm đánh bắt tận thu. Cá chưa trưởng thành bị đánh bắt chiếm tỷ lệ cao, đặc biệt là nghề lưới kéo chiếm tới 76% sản lượng đánh bắt [61]. Với áp lực đánh bắt cao ở vùng biển ven bờ cùng với phương pháp đánh bắt mang tính tận thu nên NLTS bị suy giảm và nhiều đàn cá bị khai thác quá mức, trong khi số lượng tàu thuyền lớn đã thúc đẩy ngư dân sang vùng biển của các nước lân cận để đánh bắt với mong muốn cải thiện thu nhập. Do đó, đến ngày 23/10/2017, Ủy ban châu Âu (EC) đưa ra cảnh báo thẻ vàng về khai thác thủy sản bất hợp pháp, không báo cáo và không theo quy định (IUU) đối với thủy sản khai thác của Việt Nam, đã tác động đáng kể đến sự phát triển bền vững của ngành thủy sản. Chính vì vậy, trong giai đoạn này Viện đã tập trung vào

các hướng nghiên cứu về biện pháp nâng cao hiệu quả hoạt động khai thác, bảo vệ NLTS và quản lý tàu cá hoạt động khai thác hải sản.

1.3.1. Nghiên cứu giải pháp nâng cao hiệu quả khai thác và bảo vệ NLTS

Trong quá trình khai thác cần phải đi đôi với hoạt động bảo vệ NLTS bởi vì kết quả của hoạt động bảo vệ NLTS sẽ phục vụ phát triển ngành KTHS một cách bền vững. Do đó, nâng cao hiệu quả hoạt động khai thác, bảo vệ NLTS và được chia thành hướng tiếp cận có vai trò tương hỗ với nhau. Hiệu quả khai thác thủy sản hay hoạt động sản xuất là chỉ tiêu quan trọng của các đội tàu, thể hiện kết quả của hoạt động đánh bắt. Năng lực của ngư dân nhìn chung còn rất hạn chế, chủ yếu có trình độ học vấn từ THCS trở xuống, tổ chức sản xuất theo tập quán và kinh nghiệm nên hiệu quả sản xuất không cao, kém thân thiện với môi trường và NLTS. Do đó, nghiên cứu các yếu tố kỹ thuật tác động đến hiệu quả sản xuất, đồng thời tối ưu hóa các yếu tố tích cực và hạn chế các yếu tố tiêu cực sẽ giúp hoạt động sản xuất ổn định và bền vững. Để nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất cho đội tàu, Viện đã tiếp cận thông qua việc thực hiện “2 tăng” và “2 giảm”.

- Đối với “2 tăng”, Viện đã tiếp cận theo 2 hướng, gồm: Tăng sản lượng khai thác và tăng chất lượng sản phẩm sau thu hoạch. Khi thực hiện được một trong hai hoặc cả hai vấn đề và trong trường hợp giá cả thị trường không đổi thì hiệu quả sản xuất của các đội tàu được cải thiện đáng kể.

+ Việc tăng sản lượng khai thác là bất khả thi đối với các loài hoặc nhóm loài thủy sản mà trữ lượng nguồn lợi đã bị khai thác quá mức. Do đó, Viện chỉ tập trung vào một số loài có giá trị kinh tế cao và trữ lượng nguồn lợi chưa bị đánh bắt đến mức tới hạn. Các đối tượng khai thác còn có tiềm năng khai thác như các loài ghe, cá ngừ đại dương và các loài mực, đây là các đối tượng có mật độ phân bố thưa nên phải sử dụng các loại ngư cụ phù hợp. Các loại ngư cụ truyền thống có năng suất và sản lượng đánh bắt thấp nên việc nghiên cứu cải tiến ngư cụ là hướng tiếp cận tốt nhằm phát huy hiệu quả đánh bắt. Theo hướng này, Viện đã triển

khai các nhiệm vụ nghiên cứu cải tiến ngư cụ để khai thác mực bằng vàng câu ở Quảng Ninh [47], Bến Tre [8], Quảng Nam [9] và Khánh Hòa [18, 70], cải tiến cấu trúc lồng và màu sắc hom lồng cho nghề lồng bẫy khai thác ghẹ tại Quảng Ninh [47], Quảng Trị [26], Quảng Nam [51, 75], Quảng Ngãi [27] và Ninh Thuận [46], cải tiến lưới đăng ở Khánh Hòa [36, 49].

+ Việc tăng chất lượng sản phẩm thông qua ứng dụng quy trình kỹ thuật và công nghệ bảo quản tiên tiến trên tàu cá đã mang lại nhiều kết quả khả quan. Khi sản phẩm được bảo quản tốt, chất lượng sản phẩm được đảm bảo và giá bán cao, hiệu quả sản xuất của đội tàu đã được cải thiện. Theo hướng này, Viện đã triển khai các nhiệm vụ nghiên cứu và ứng dụng hầm bảo quản sản phẩm cho nghề câu cá ngừ đại dương tại Khánh Hòa [20], nghề lưới vây, nghề lưới kéo, nghề lưới rê và nghề chụp hoạt động đánh bắt xa bờ và các tàu dịch vụ hậu cần nghề cá [40, 48, 55].

- Đối với “2 giảm”, Viện đã tiếp cận theo 2 hướng, gồm: Giảm các chi phí hoạt động sản xuất và giảm mức độ gây hại đến NLTS chưa trưởng thành.

+ Việc giảm chi phí hoạt động sản xuất thông qua giảm lượng tiêu thụ nhiên liệu trong hoạt động KTHS đóng vai trò rất quan trọng đối với ngư dân. Trong thời gian vừa qua, chi phí sản xuất không ngừng tăng lên đặc biệt là chi phí nhiên liệu và nhân công. Trong đó, chi phí nhiên liệu chiếm tỷ trọng rất lớn, từ 60 ÷ 80% tổng chi phí sản xuất. Trước bối cảnh giá nhiên liệu liên tục tăng, nhiều chủ tàu thua lỗ và tình trạng tàu dừng hoạt động diễn ra ngày càng nhiều hơn. Do đó, việc nghiên cứu và ứng dụng các công nghệ mới vào quá trình khai thác nhằm tiết kiệm nhiên liệu sẽ giúp các chủ tàu và thuyền viên cải thiện thu nhập. Theo hướng này, Viện đã triển khai nhiệm vụ nghiên cứu và ứng dụng đèn LED nhằm tiết kiệm nhiên liệu cho nghề lưới vây kết hợp ánh sáng tại Ninh Thuận [16, 65], Quảng Nam [14] và Khánh Hòa [33], nghề lưới chụp đánh bắt ở vịnh Bắc Bộ [66]. Bên cạnh đó, chủ tàu có thể tinh giản lao động làm việc trên tàu nhằm giảm chi phí nhân công thông qua ứng dụng máy móc và

công nghệ phù hợp. Theo hướng này, Viện đã triển khai ứng dụng vàng câu để khai thác mực tại Bến Tre [8], Quảng Nam [9], Quảng Ninh [47] và Khánh Hòa [18, 70], ứng dụng máy tạo xung cho nghề câu cá ngừ đại dương tại Khánh Hòa [20].

+ Việc giảm mức độ gây hại đến NLTS chưa trưởng thành hay bảo vệ NLTS không kém phần quan trọng nhằm phát triển nghề cá theo hướng bền vững. Khi cường lực khai thác tăng lên và trình độ công nghệ phát triển thì hầu hết các loài thủy sản trên các đại dương đều bị con người đánh bắt khá triệt để. Hơn nữa, KTHS quá mức bằng những phương pháp đánh bắt mang tính hủy diệt không những phá vỡ cân bằng sinh thái mà còn hủy hoại nơi sinh cư của các loài thủy sản, làm giảm khả năng bổ sung nguồn lợi tự nhiên và hậu quả của nó là giảm trữ lượng đàn cá khai thác. Để hạn chế sự tác động của con người lên nguồn lợi sinh vật biển nói chung và NLTS nói riêng, Viện đã tiếp cận theo các giải pháp kỹ thuật như sau:

Thiết lập các khu vực bảo vệ và khôi phục NLTS ở vùng biển ven bờ bằng rạn nhân tạo. Trong công tác bảo vệ và phát triển nguồn lợi, rạn nhân tạo được hiểu là việc xây dựng “ngôi nhà” cho cá bằng những vật thể tự nhiên hoặc do con người tạo ra và thả xuống đáy biển nhằm thay đổi điều kiện vật lý, hải dương, tạo nơi dinh dưỡng cư, tập trung cá và tạo giá thể để khôi phục san hô, đồng thời hạn chế các ngư cụ xâm hại hệ sinh thái đáy biển. Ở nước ta, có khoảng 68% tàu cá hoạt động ở vùng biển ven bờ, đánh bắt 88% tổng sản lượng hải sản. Điều này cho thấy, áp lực khai thác ở vùng biển ven bờ rất lớn, NLTS ở vùng biển này bị tổn thương ngày càng nghiêm trọng hơn. Bên cạnh đó, với cường độ đánh bắt lớn và ngư dân sử dụng ngư cụ kém thân thiện với môi trường (lưới kéo, lưới rê 3 lớp) nên đã phá hủy các khu vực sinh cư, nơi sinh sản và phát triển của các loài thủy sinh. Xây dựng các bãi rạn nhân tạo được xem là một trong những biện pháp hữu hiệu nhằm bảo vệ, phục hồi nguồn lợi, thu hút và tạo nơi sinh cư cho các loài thủy sinh, đặc biệt là các loài thủy sản. Qua quá trình tái tạo và phục hồi NLTS giúp nâng suất và sản lượng khai thác

ở các khu vực lân cận được cải thiện. Theo hướng này, Viện đã triển khai nghiên cứu và ứng dụng rạn nhân tạo để thiết lập các khu vực bảo vệ và phát triển NLTS ở tỉnh Ninh Thuận [17], Khánh Hòa [32] và tỉnh Quảng Nam [19, 51, 68].

Ứng dụng thiết bị lọc cá con và xác định kích thước mắt lưới phù hợp nhằm loại bỏ cá chưa trưởng thành trong quá trình đánh bắt để bảo vệ NLTS đã được thực hiện. Để hạn chế việc đánh bắt cá con không chủ đích, cần sử dụng ngư cụ với kích thước mắt lưới phù hợp, nghĩa là vừa có khả năng giữ lại cá trưởng thành vừa cho phép cá con thoát ra khỏi lưới. Bên cạnh đó, có thể sử dụng các thiết bị (cửa sỏ) cho phép cá con thoát ra khỏi ngư cụ mà không ảnh hưởng đến sản lượng cá trưởng thành. Theo hướng này, Viện đã thực hiện các nghiên cứu ứng dụng thiết bị thoát cá con bằng cửa sỏ với mắt lưới hình vuông đối với nghề lưới kéo [4] và nghề lưới đáy [24], đồng thời xác định kích thước mắt lưới phù hợp với kích thước cá trưởng thành và loại bỏ cá con ra khỏi lưới kéo [61], lưới đáy [24, 69], lồng bẫy [75] và lưới rê [21-23, 67]; đồng thời, giảm đôi trọng đánh bắt không chủ đích ở nghề câu cá ngừ đại dương [61]. Từ đó, khuyến nghị chính quyền địa phương, ngư dân ứng dụng vào thực tiễn sản xuất nhằm bảo vệ NLTS.

1.3.2. Nghiên cứu giải pháp quản lý đội tàu khai thác

Các công trình nghiên cứu giải pháp quản lý đội tàu hoạt động khai thác, Viện đã tập trung vào 2 hướng chính, gồm: Nghiên cứu xác định hạn ngạch giấy phép khai thác phù hợp với trữ lượng NLTS và nghiên cứu giải pháp khắc phục tình trạng đánh bắt bất hợp pháp, không báo cáo và không theo quy định (IUU).

- Nghiên cứu tìm kiếm các giải pháp khai thác thủy sản hợp lý và bền vững NLTS dựa vào sản lượng khai thác bền vững tối đa (MSY) và cường lực đội tàu (fMSY) đã được triển khai nhằm đảm bảo nguyên tắc khai thác sản lượng thủy sản hôm nay không làm ảnh hưởng bất lợi hoặc suy giảm nguồn lợi cho thế hệ tương lai. Hướng nghiên cứu này có tính ứng dụng và thực tiễn cao, cung cấp dữ liệu khoa

học cũng như thực tiễn nghề cá để hỗ trợ các bên liên quan (cơ quan quản lý nghề cá, địa phương và cộng đồng ngư dân) khai thác hợp lý NLTS. Trong thời gian qua, Viện đã tích cực nghiên cứu về chủ đề khai thác hợp lý NLTS, tình trạng quá tải cường lực khai thác, từ đó xác định các giá trị MSY, fMSY được thể hiện ở nhiều công trình khoa học [15, 41, 42, 54]. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp cho các cơ quan quản lý có thông tin khoa học và thực tiễn hoạt động khai thác và bảo vệ NLTS, các giải pháp khoa học, có tính khả thi để cơ cấu hợp lý nghề khai thác.

- Nghiên cứu về khai thác IUU, tìm kiếm giải pháp chống khai thác IUU nhằm tháo gỡ “Thẻ vàng” của EC và giúp nghề cá phát triển theo hướng bền vững, có trách nhiệm và hội nhập quốc tế. Đồng thời, nâng cao đời sống sinh kế của cộng đồng ngư dân ven biển, góp phần đảm bảo an ninh chủ quyền biển, đảo của tổ quốc. Khai thác IUU là chủ đề nghiên cứu từ lâu trên thế giới nhưng vẫn còn khá mới ở Việt Nam, chỉ được quan tâm trong thời gian gần đây, đặc biệt là từ cuối năm 2017 khi Việt Nam bị cảnh báo “Thẻ vàng”. Viện là một trong những đơn vị đầu tiên thực hiện hướng nghiên cứu này ở cơ sở giáo dục đại học Việt Nam. Trong đó, ứng dụng hệ thống giám sát tàu cá VMS đã được thực hiện và mang lại hiệu quả thiết thực [43]. Đồng thời, thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu tìm ra các nguyên nhân cốt lõi dẫn đến khai thác IUU, nhất là khai thác trái phép ở vùng biển nước ngoài cũng đã được triển khai [44, 64, 74]. Từ đó, đã đề xuất một số giải pháp phù hợp, có tính khả thi trong việc chống khai thác IUU và tháo gỡ “Thẻ vàng”.

2. Chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực KTHS

Hoạt động chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực KTHS tại Trường Đại học Nha Trang chủ yếu được triển khai từ năm 2008 đến nay. Ở giai đoạn này, cùng với hoạt động nghiên cứu, công tác chuyển giao công nghệ được thực hiện mạnh mẽ trong phạm vi toàn quốc. Chuyển giao cho cộng đồng ngư dân ven biển đã mang lại hiệu quả thiết thực trong công tác bảo vệ và phát triển NLTS, cải thiện năng suất

và sản lượng đánh bắt, giảm chi phí nhiên liệu, sức lao động, cải thiện chất lượng sản phẩm sau thu hoạch nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế cho các đội tàu. Các công nghệ đã được chuyển giao bao gồm:

- Công nghệ khai thác ghe bằng lồng bẫy được chuyển giao 09 mô hình cho ngư dân tại Quảng Ninh, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Trị, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Khánh Hòa, Ninh Thuận và Bà Rịa – Vũng Tàu [26, 27, 46, 47, 51].

- Công nghệ khai thác mực bằng vàng câu được chuyển giao 05 mô hình cho ngư dân tại Quảng Ninh, Quảng Nam, Khánh Hòa và Bến Tre [8, 9, 14, 47].

- Công nghệ KTHS bằng lưới rê hỗn hợp được chuyển giao 02 mô hình cho ngư dân tại Quảng Nam và Khánh Hòa [28, 29].

- Công nghệ khai thác cá nư đại dương kết hợp máy tạo xung được chuyển giao 01 mô hình cho ngư dân tỉnh Khánh Hòa [20].

- Công nghệ tập trung cá phục vụ khai thác bằng đèn LED được chuyển giao 03 mô hình cho ngư dân tại Ninh Thuận, Khánh Hòa và Quảng Nam [14, 16, 33];

- Công nghệ bảo quản sản phẩm thủy sản trên tàu cá bằng vật liệu PU được chuyển giao 67 mô hình cho ngư dân tại Hải Phòng, Thanh

Hóa, Nghệ An, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, Bà Rịa – Vũng Tàu, Tiền Giang, Sóc Trăng, Cà Mau và Kiên Giang [20, 40, 48, 50, 55]

Bên cạnh đó, các mô hình bảo vệ và phát triển NLTS cũng đã được chuyển giao cho cộng đồng ngư dân tại các tỉnh Quảng Nam, Khánh Hòa và Ninh Thuận [17, 32, 51, 55].

III. KẾT LUẬN

Với sự nỗ lực không mệt mỏi của tập thể Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản, đặc biệt trong hơn 01 thập niên gần đây, nhiều công trình nghiên cứu đã được thực hiện và hàng trăm bài báo đã được xuất bản trên các tạp chí quốc gia và quốc tế. Các công nghệ tiên tiến đã được chuyển giao rộng rãi đến ngư dân ven biển, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, bảo vệ NLTS và thúc đẩy phát triển ngành KTHS theo hướng ổn định và bền vững.

Tập thể Viện KH&CN Khai thác thủy sản, Trường Đại học Nha Trang đã khẳng định vai trò, vị thế của mình trong công tác nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực thủy sản, góp phần tích cực vào chiến lược hiện đại hóa quá trình đánh bắt, giảm chi phí sản xuất và tăng thu nhập cho thuyền viên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bùi Đình Chung và Trần Định (2005), “Danh mục ban đầu các loài cá biển Việt Nam”, *Tuyển tập các công trình nghiên cứu nghề cá biển*, 3, tr. 200-2010.
2. Hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam (2023), *Báo cáo xuất khẩu thủy sản năm 2022*.
3. Hoàng Hoa Hồng (2009), “Trường Đại học Nha Trang - 50 năm nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (Số đặc biệt 2009), tr. 5-8.
4. Hoàng Hoa Hồng (2011), *Nghiên cứu sử dụng thiết bị lọc cá bằng lưới có mắt lưới hình vuông ở đọt lưới kéo đáy ven bờ thành phố Nha Trang*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
5. Hoàng Văn Tính (1997), *Nghiên cứu một andi mô hình kỹ thuật nghề lưới kéo xa bờ xã Phước Tĩnh, huyện Long Đất, tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
6. Hoàng Văn Tính (2001), *Nghiên cứu, phân tích hiệu quả nghề lưới vây xa bờ tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
7. Hoàng Văn Tính (2004), *Nghiên cứu thực trạng và hiệu quả sản xuất đội tàu lưới kéo cá đáy xa bờ tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu khai thác tại vùng biển Đông Nam Bộ*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.

8. Hoàng Văn Tính (2014), *Nghiên cứu thử nghiệm ngư cụ khai thác mực bằng câu andng*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
9. Hoàng Văn Tính (2015), *Nghiên cứu ứng dụng nghề câu andng khai thác mực tầng đáy ở tỉnh Quảng Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
10. Hội nghề cá Việt Nam (2007), *Bách khoa Thủy sản*, NXB Nông nghiệp, 599 tr.
11. Lê Xuân Tài (2001), *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến tính chọn lọc của lưới kéo cá tại vùng biển tỉnh Bình Thuận và Bà Rịa - Vũng Tàu*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
12. Nguyễn Đức Sĩ (1997), *Tìm hiểu ảnh hưởng của nguồn sáng đến đối tượng đánh bắt của nghề lưới vây ở tỉnh Bình Thuận*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
13. Nguyễn Đức Sĩ (2002), *Điều tra thực trạng việc sử dụng nguồn sáng trong nghề lưới vây xa bờ ở tỉnh Tiền Giang và Cà Mau*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
14. Nguyễn Đức Sĩ (2016), *Nghiên cứu ứng dụng điện Mặt trời trên tàu lưới vây tỉnh Quảng Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
15. Nguyễn Lâm Anh (2024), *Nghiên cứu cơ sở khoa học nhằm xác định hạn ngạch giấy phép khai thác thủy sản ở vùng biển Ninh Thuận đến năm 2030*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
16. 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.
17. Nguyễn Trọng Lương (2014), *Nghiên cứu xây dựng bãi cá nhân tạo tại Ninh Thuận nhằm bảo vệ, tái tạo và phát triển nguồn lợi thủy sản*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
18. Nguyễn Trọng Lương (2015), *Hoàn thiện và chuyển giao công nghệ khai thác mực bằng câu andng tầng đáy vùng ven biển Khánh Hòa*. Báo cáo tổng kết dự án, Trường Đại học Nha Trang.
19. Nguyễn Trọng Lương (2015), *Nghiên cứu xây dựng mô hình chà - rạn nhân tạo nhằm khai thác bền vững và bảo vệ NLTS ven bờ tỉnh Quảng Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
20. Nguyễn Trọng Lương (2020), *Công nghệ khai thác cá ngừ đại dương (công nghệ câu cá ngừ và công nghệ bảo quản cá ngừ)*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
21. Nguyễn Trọng Lương (2022), “Nghiên cứu khả năng chọn lọc theo kích thước mắt lưới của nghề lưới rê đơn tại vùng biển ven bờ huyện Quảng Điền”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (1/2022), tr. 2-11, DOI: 10.53818/jfst.01.2022.87.
22. Nguyễn Trọng Lương (2023), “Nghiên cứu sự chọn lọc theo kích thước của lưới rê đơn đánh bắt cá trích xương (*Sardinella jussieu*) tại vùng biển ven bờ tỉnh Nghệ An”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (1/2023), tr. 38-47, DOI: 10.53818/jfst.01.2023.39
23. Nguyễn Trọng Lương và Phạm Khánh Thụy Anh (2023), “Chọn lọc của lưới rê với kích thước mắt lưới tối thiểu được phép sử dụng để đánh bắt cá mè cờ hoa (*Clupanodon thrissa*)”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (2/2023), tr. 65-76, DOI: 10.53818/jfst.02.2023.55.
24. Nguyễn Trọng Lương và Vũ Kế Nghiệp (2019), “Đánh giá khả năng chọn lọc của nghề lưới đáy khai thác tôm rảo (*metapenaeus ensis*) khi sử dụng đụt lưới mắt lưới hình thoi và tấm lọc mắt lưới hình vuông”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (1/2019), tr. 49-56, DOI: 10.53818/jfst.01.2019.160.
25. Nguyễn Trọng Thảo (2008), “Lồng bẫy cải tiến – một giải pháp xóa đói giảm nghèo cho ngư dân vùng bãi ngang Quảng Bình”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (2/2008), tr. 49-52.
26. Nguyễn Trọng Thảo (2009), *Chuyển giao kỹ thuật khai thác bằng lồng bẫy cho ngư dân các xã Bảo Ninh, Quang Phú và Hải Trạch tỉnh Quảng Bình*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.

27. Nguyễn Trọng Thảo (2011), *Hỗ trợ tiếp nhận công nghệ khai thác hải sản bằng lồng bẫy cải tiến cho ngư dân tại Khu Kinh tế Dung Quất và vùng ven*. Báo cáo tổng kết dự án, Trường Đại học Nha Trang.
28. Nguyễn Trọng Thảo (2014), *Hoàn thiện và chuyển giao công nghệ nghề lưới rê hỗn hợp cho đội tàu lưới rê khơi tỉnh Khánh Hòa*. Báo cáo tổng kết dự án, Trường Đại học Nha Trang.
29. Nguyễn Trọng Thảo (2015), *Nghiên cứu hỗ trợ chuyển giao nghề lưới rê hỗn hợp khai thác vùng biển khơi tỉnh Quảng Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản.
30. Nguyễn Văn Đông (1994), *Thực trạng cấu trúc ngư cụ Việt Nam có ảnh hưởng đến nguồn lợi hải sản*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
31. Nguyễn Văn Kháng và Vũ Việt Hà (2010), *Đánh giá nguồn lợi hải sản của vùng biển tuyến bờ, tuyến lồng, tuyến khơi tương ứng với các vùng biển vịnh Bắc bộ, vùng biển Miền trung, vùng biển Đông Nam bộ và vùng biển Tây Nam bộ*. Báo cáo chuyên đề, Viện Nghiên cứu hải sản.
32. Nguyễn Văn Nhuận (2015), *Nghiên cứu xây dựng rạn nhân tạo tại vịnh Nha Trang nhằm bảo vệ và tái tạo nguồn lợi thủy sản*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
33. Nguyễn Văn Nhuận (2018), *Hoàn thiện và chuyển giao quy trình sử dụng đèn LED cho nghề lưới vây xa bờ tỉnh Khánh Hòa*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
34. Nguyễn Viết Nghĩa (2017), *Điều tra tổng thể hiện trạng và biến động nguồn lợi hải sản ở biển Việt Nam, giai đoạn 2011-2015*. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Nghiên cứu Hải sản.
35. Nguyễn Viết Nghĩa (2020), *Điều tra tổng thể biến động nguồn lợi hải sản Việt Nam từ năm 2016-2020*. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Nghiên cứu Hải sản.
36. Nguyễn Y Vang (2013), *Khảo sát và đề xuất giải pháp cải tiến nghề lưới Đãng Nha Trang, Khánh Hòa*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
37. Phan Trọng Huyền (1997), *Nghiên cứu thực trạng lưới kéo tôm tỉnh Cà Mau có ảnh hưởng đến nguồn lợi tôm tỉnh Cà Mau*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
38. Phan Trọng Huyền (2004), *Điều tra thực trạng và đề xuất một andi giải pháp phát triển bền vững nghề lưới kéo khai thác xa bờ tại vùng biển Tây Nam Bộ*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Thủy sản.
39. Phan Trọng Huyền (2009), “50 năm hoạt động khoa học công nghệ của Khoa Khai thác Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (Số đặc biệt 2009), tr. 296-299.
40. Phan Xuân Quang (2017), *Xây dựng mô hình sơ chế kết hợp sử dụng hầm ngâm hạ nhiệt nhanh và bảo quản trên các tàu khai thác hải sản xa bờ*. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản.
41. Tô Văn Phương (2013), “Quá tải cường lực nghề cá quy mô nhỏ ở Việt Nam”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (2/2013), tr. 56-61.
42. Tô Văn Phương (2013), “Ước tính giá trị khai thác hợp lý đối với các nghề khai thác ở vùng biển ven bờ huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam theo mô hình sản xuất thẳng dư Schaefer”, *Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (2/2017), tr. 87-93.
43. Tô Văn Phương (2021), *Đánh giá hiện trạng và đề xuất hệ thống giám sát tàu cá VMS khai thác xa bờ tỉnh Khánh Hòa, Bình Định và Quảng Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
44. Tô Văn Phương (2023), “Thực trạng về khai thác bất hợp pháp vùng biển nước ngoài ở nghề cá tỉnh Bình Định và Khánh Hòa”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (3/2023), tr. 53-61.
45. Tổng cục Thống kê (2024), *Báo cáo tình hình kinh tế – xã hội quý IV và năm 2023*.
46. Trần Đức Phú (2011), *Nghiên cứu cải tiến lồng, bẫy truyền thống tại Ninh Thuận để nâng cao hiệu quả khai thác thủy sản*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.

47. Trần Đức Phú (2013), *Xây dựng mô hình ứng dụng và chuyển giao khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội nông thôn và miền núi (Nghề lồng bẫy khai thác ghẹ và nghề câu vàng khai thác mực)*. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản.
48. Trần Đức Phú (2015), *Xây dựng mô hình hầm bảo quản sản phẩm trên tàu khai thác hải sản xa bờ*. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản.
49. Trần Đức Phú (2016), *Hoàn thiện quy trình sản xuất hệ thống lưới đăng khai thác cá thu ở vùng biển Khánh Hòa*. Báo cáo tổng kết dự án, Trường Đại học Nha Trang.
50. Trần Đức Phú (2017), *Đánh giá hiệu quả sử dụng hầm bảo quản sản phẩm trên tàu cá bằng vật liệu Polyurethane (PU) ở tỉnh Sóc Trăng* Báo cáo tổng kết dự án, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản.
51. Trần Đức Phú (2019), *Nghiên cứu xây dựng cơ sở khoa học và giải pháp khai thác hợp lý, bảo vệ nguồn lợi hải sản vùng biển Quảng Nam và lân cận*. Báo cáo tổng kết đề tài, Trường Đại học Nha Trang.
52. Trường Đại học Nha Trang (2019), *Lịch sử Trường Đại học Nha Trang 1959-2019*, NXB Đồng Nai.
53. Trường Đại học Thủy sản (1994), “Tuyển tập Công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ thủy sản”.
54. Vũ Kế Nghiệp và Nguyễn Trọng Lương (2019), “Xác định cường lực và sản lượng khai thác bền vững tối đa nguồn lợi thủy sản tại đầm Nai, tỉnh Ninh Thuận”, *Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, (1/2019), tr. 66-72, DOI: 10.53818/jfst.01.2019.162
55. Vũ Như Tân (2020), *Ứng dụng giải pháp công nghệ mới về khai thác và bảo quản sản phẩm nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế của đội tàu khai thác hải sản xa bờ*. Báo cáo tổng kết dự án, Viện Khoa học và Công nghệ Khai thác thủy sản.

Tiếng Anh

56. FAO-The Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020), *The state of world fisheries and aquaculture 2020*.
57. Le Thi Minh Hue, Dang Lan Anh and Le Thi Hong (2020), “Factors affecting the environmental management accounting implementation and the quality of environmental information for making decisions of fishery processing enterprises in Vietnam”, *Accounting*, 6, pp. 401–412.
58. Lu H.-J. and Lee H.-L. (2014), “Changes in the fish species composition in the coastal zones of the Kuroshio Current and China Coastal Current during periods of climate change: Observations from the set-net fishery (1993–2011)”, *Fisheries Research*, 155, pp. 103–113.
59. Nguyen Bach Dang, Momtaz Salim, Zimmerman Kenneth and Pham Thi Hong Nhung (2017), “Effectiveness of formal institutions in managing marine fisheries for sustainable fisheries development: A case study of a coastal commune in Vietnam”, *Ocean & Coastal Management*, 137, pp. 175-184, DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2016.12.021.
60. Nguyen Quoc Khanh, Do Dinh Minh, Phan Trong Huyen, Nguyen Trong Luong, To Van Phuong, Vu Ke Nghiep and Tran Duc Phu (2021), “Catch composition and codend selectivity of inshore trawl fishery with the legal minimum mesh size”, *Regional Studies in Marine Science*, 47, pp. 101977, DOI: 10.1016/j.rsma.2021.101977.
61. Nguyen Quoc Khanh, Nguyen Van Binh, Phan Trong Huyen, Nguyen Trong Luong, To Van Phuong and Tran Van Hao (2022), “A comparison of catch efficiency and bycatch reduction of tuna pole-and-line fisheries using Japan tuna hook (JT-hook) and circle-shaped hook (C-hook)”, *Marine and Freshwater Research*, 73(5), pp. 662-677, DOI: 10.1071/MF21288.
62. Nguyen Quoc Khanh and Nguyen Y Vang (2017), “Changing of Sea Surface Temperature Affects Catch

- of Spanish Mackerel *Scomberomorus Commerson* in the Set-Net Fishery”, *Fisheries and Aquaculture Journal*, 08(4), DOI: 10.4172/2150-3508.1000231.
63. Nguyen Quoc Khanh and Tran Duc Phu (2014), “Assessing the Quality of Tuna Caught by Handlines with Artificial Light: Case Study in Vietnam”, *Asian Journal of Food & Agro-Industry*, 7, pp. 1-7, DOI: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783620302472>
64. Nguyen Quoc Khanh, Tran Duc Phu and Nguyen Trong Luong (2013), “Impact of the IUU regulation of EC on tuna long-line fisheries in Vietnam”, *Fish for the People*, 11(1), pp. 34-41.
65. Nguyen Quoc Khanh, Tran Duc Phu, Nguyen Trong Luong, To Van Phuong and Morris C.J. (2021), “Use of light-emitting diode (LED) lamps in combination with metal halide (MH) lamps reduce fuel consumption in the Vietnamese purse seine fishery”, *Aquaculture and Fisheries*, 6(4), pp. 432-440, DOI: 10.1016/j.aaf.2020.07.011
66. Nguyen Trong Luong, Nguyen Phi Toan, Do Van Thanh and Nguyen Quoc Khanh (2022), “Light-emitting diode (LED) lights reduce the fuel consumption and maintain the catch rate of stick-held falling net fisheries”, *Regional Studies in Marine Science*, 55, pp. 102542, DOI: 10.1016/j.rsma.2022.102542
67. Nguyen Trong Luong, Nguyen Quoc Khanh and Nguyen Phi Toan (2023), “Experimental Mixed Gillnets Improve Catches of Narrow-Barred Spanish Mackerel (*Scomberomorus commerson*)”, *Fishes*, pp. 210, DOI: doi.org/10.3390/fishes8040210
68. Nguyen Trong Luong, Tran Duc Phu and Nguyen Quoc Khanh (2022), “An effectiveness of artificial coral reefs in the restoration of marine living resources”, *Regional Studies in Marine Science*, 49, pp. 102143, DOI: 10.1016/j.rsma.2021.102143
69. Nguyen Trong Luong and Vu Ke Nghiep (2018), “Research on the fitness between the mesh size and the length of threadfin bream (*Nemipterus* sp.) in stow net fishery”, *Journal of Fisheries science and Technology*, (4), pp. 93-101, DOI: 10.53818/jfst.04.2018.423
70. Nguyen Trong Luong and Nguyen Quoc Khanh (2022), “Effects of jig location and soak time on catch rates of a novel fishing gear design of squid longline fisheries”, *Regional Studies in Marine Science*, 52, pp. 102312, DOI: 10.1016/j.rsma.2022.102312
71. Pham Thi Duy Thanh, Hsiang-Wen Huang and Ching-Ta Chuang (2014), “Finding a balance between economic performance and capacity efficiency for sustainable fisheries: Case of the Da Nang gillnet fishery, Vietnam”, *Marine Policy*, (44), pp. 287–294.
72. Pomeroy R., Nguyen Thi Kim Anh and Ha Xuan Thong (2009), “Small-scale marine fisheries policy in Vietnam”, *Marine Policy*, 33(2), pp. 419–428.
73. Raakjær J., Manh Son D., Stæhr K.-J., Hovgård H., Dieu Thuy N.T., Ellegaard K., Riget F., Van Thi D. and Giang Hai P. (2007), “Adaptive fisheries management in Vietnam: The use of indicators and the introduction of a multi-disciplinary Marine Fisheries Specialist Team to support implementation”, *Marine Policy*, 31(2), pp. 143-152, DOI: 10.1016/j.marpol.2006.05.013
74. To Van Phuong and Pomeroy R.S. (2022), “Combating Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing and Removing Yellow Card From European Commission (EC): Vietnam’s Determined Actions”, *Asian Fisheries Science*, 52(35 (2022)), pp. 13–25, DOI: 10.33997/j.afs.2022.35.1.002
75. Tran Duc Phu, Nguyen Trong Luong, To Van Phuong and Nguyen Quoc Khanh (2020), “Effects of the trap entrance designs on the catch efficiency of swimming crab *Charybdis feriata* fishery”, *Fisheries Research*, 232, pp. 105730, DOI: 10.1016/j.fishres.2020.105730