

Đánh giá tính dễ bị tổn thương sinh kế nuôi trồng và đánh bắt thủy sản do biến đổi khí hậu tại một số xã ven biển tỉnh Hưng Yên

Trần Thị Hương, Vũ Văn Trường*, Nguyễn Thị Bích Hào, Nguyễn Thị Ngọc Bích, Trần Thị Tú Duợc
Trường Đại học Lâm nghiệp

Assessing the vulnerability of aquaculture and fishing livelihoods to climate change in coastal communes of Hung Yen province

Tran Thi Huong, Vu Van Truong*, Nguyen Thi Bich Hao, Nguyen Thi Ngoc Bich, Tran Thi Tu Duoc
Vietnam National University of Forestry

*Corresponding author: truongvv@vnuf.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.15.4.2026.128-137>

TÓM TẮT

Nghiên cứu xây dựng 02 bộ chỉ số nhằm đánh giá tính dễ bị tổn thương (TDBTT) đối với hai loại hình sinh kế nuôi trồng thủy sản (NTTS) và đánh bắt thủy sản (ĐBTS) tại xã Thụy Xuân và xã Thụy Hải thuộc huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình (nay là xã Đông Thụy Anh và xã Thái Thụy thuộc tỉnh Hưng Yên). Mỗi bộ chỉ số gồm 32 chỉ số thành phần thuộc 11 chỉ số đại diện cho 3 khía cạnh (mức phơi bày, mức nhạy cảm và khả năng thích ứng). Các chỉ số đã phản ánh những yếu tố về đặc điểm khí hậu, điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội, cơ sở hạ tầng, trình độ kỹ thuật và chính sách hỗ trợ liên quan đến sinh kế NTTS và ĐBTS tại khu vực nghiên cứu. Kết quả cho thấy, cả hai loại hình sinh kế NTTS và ĐBTS đều có chỉ số TDBTT ở mức trung bình. Tuy nhiên, chỉ số TDBTT sinh kế NTTS cao hơn ĐBTS (0,58 so với 0,53), phản ánh rủi ro lớn hơn trước biến động môi trường và khí hậu. Nghiên cứu đề xuất các nhóm giải pháp gồm nâng cấp cơ sở hạ tầng, tăng cường chuyển giao kỹ thuật, quản lý tài nguyên và môi trường, củng cố tổ chức sản xuất, thúc đẩy chính sách tín dụng, bảo hiểm, đào tạo nghề và đa dạng sinh kế nhằm nâng cao khả năng chống chịu của các nhóm sinh kế trước biến đổi khí hậu.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 07/11/2025

Ngày phản biện: 04/12/2025

Ngày quyết định đăng: 09/01/2026

Từ khóa:

Biến đổi khí hậu, đánh bắt thủy sản, nuôi trồng thủy sản, tổn thương sinh kế.

ABSTRACT

This study develops two indicator frameworks to assess livelihood vulnerability (LV) to climate change for aquaculture (AQ) and capture fisheries (CF) in Thuy Xuan and Thuy Hai communes, Thai Thuy district, Thai Binh province (currently Dong Thuy Anh and Thai Thuy communes, Hung Yen province). Each framework consists of 32 component indicators organized into 11 representative indicators covering three dimensions: exposure, sensitivity, and adaptive capacity. These indicators capture climatic, environmental, economic, social, infrastructural, technical, and policy-related factors influencing AQ and CF livelihoods in the study areas. Results indicate that both livelihood types exhibit moderate levels of vulnerability. However, aquaculture shows a higher vulnerability index (0.58) than capture fisheries (0.53), reflecting greater sensitivity to environmental and climatic variability. To strengthen livelihood resilience, the study recommends several strategic interventions, including upgrading infrastructure, enhancing technology transfer, improving resource and environmental management, strengthening production organizations, and promoting credit, insurance, vocational training, and livelihood diversification programs.

Keywords:

Aquaculture, capture fisheries, climate change, livelihood vulnerability.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang trở thành một trong những thách thức lớn đối với sự phát triển bền vững trên toàn cầu và ở Việt Nam. Vùng ven biển của tỉnh Hưng Yên được đánh giá là một trong những vùng chịu tác động rõ rệt của BĐKH do thường xuyên phải đối mặt với các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, áp thấp nhiệt đới, nắng nóng kéo dài, xâm nhập mặn và nước biển dâng. Những biến động này không chỉ làm thay đổi điều kiện môi trường tự nhiên mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến sinh kế của cộng đồng dân cư ven biển. Các hoạt động sinh kế như nuôi trồng thủy sản và đánh bắt thủy sản rất dễ bị tổn thương trước tác động của BĐKH do phụ thuộc trực tiếp vào điều kiện thời tiết, môi trường nước và nguồn lợi thủy sản.

Trong những năm gần đây, nhiều nghiên cứu trên thế giới và tại Việt Nam đã tập trung đánh giá tính dễ bị tổn thương (TDBTT) sinh kế do BĐKH và đề xuất các phương pháp đánh giá khác nhau [1-6]. Phần lớn các nghiên cứu tiếp cận TDBTT dựa trên ba khía cạnh chính gồm: mức phơi bày trước các tác động của BĐKH, mức nhạy cảm của hệ thống sinh kế và khả năng thích ứng của cộng đồng. Tuy nhiên, do sự khác biệt về điều kiện tự nhiên, kinh tế và xã hội giữa các khu vực cũng như đặc thù của từng loại hình sinh kế, việc đánh giá TDBTT cần được điều chỉnh phù hợp thông qua việc lựa chọn và xây dựng bộ chỉ số đánh giá riêng cho từng loại hình sinh kế tại từng khu vực nghiên cứu.

Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu này nhằm đánh giá tính dễ bị tổn thương sinh kế do biến đổi khí hậu đối với hoạt động nuôi trồng thủy sản (NTTS) và đánh bắt thủy sản (ĐBTS) tại một số xã ven biển của tỉnh Hưng Yên. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp nâng cao khả năng thích ứng, giảm thiểu rủi ro và phát triển sinh kế bền vững cho cộng đồng ven biển trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành tại hai xã Thụy Xuân và xã Thụy Hải thuộc huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình (cũ). Sau khi sắp xếp các đơn vị

hành chính [7], xã Thụy Xuân được sáp nhập thành xã Đông Thụy Anh và xã Thụy Hải được sát nhập thành xã Thái Thụy, tỉnh Hưng Yên (sau đây gọi là khu vực nghiên cứu).

2.1. Phương pháp luận

Khung lý thuyết sử dụng trong đánh giá TDBTT là phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương của IPCC (2007) [1]. Cách tiếp cận này đưa ra chỉ dẫn tổng quát cho một quá trình xây dựng và đánh giá mức độ tổn thương nói chung và tổn thương sinh kế nói riêng dưới tác động của BĐKH. Theo đó, TDBTT (Vulnerability) được biểu thị là hàm của mức phơi bày E (Exposure), mức nhạy cảm S (Sensitivity) và khả năng thích ứng AC (Adaptation Capacity). Trong đó mức phơi bày cho biết mức độ xuất hiện và xu hướng biến đổi khí hậu bao gồm cả biến động khí hậu và hiện tượng thời tiết cực đoan; mức nhạy cảm cho biết đặc tính của một hệ thống, quyết định mức tác động của BĐKH; khả năng thích ứng là khả năng điều chỉnh của một hệ thống nhằm thích nghi với biến đổi khí hậu, giảm thiểu các thiệt hại, khai thác yếu tố có lợi hoặc để phù hợp với tác động của biến đổi khí hậu. Từ các thành phần trên, tính dễ bị tổn thương được biểu diễn như sau:

$$V = f(E, S, AC)$$

Trong đó:

V là tính dễ bị tổn thương; E là mức phơi bày; S là mức nhạy cảm; AC là khả năng thích ứng.

2.2. Phương pháp xây dựng bộ chỉ số đánh giá TDBTT sinh kế NTTS và ĐBTS

Nghiên cứu sử dụng công cụ ma trận nhằm nhận diện, sàng lọc các ảnh hưởng của BĐKH tới loại hình sinh kế, từ đó xác định được các chỉ số thành phần của bộ chỉ số thể hiện được 3 khía cạnh (mức phơi bày, mức nhạy cảm và khả năng thích ứng) liên quan đến TDBTT sinh kế NTTS và ĐBTS. Theo đó, mỗi Bộ chỉ số đánh giá TDBTT sinh kế NTTS và ĐBTS gồm 3 chỉ số nhóm (E, S, AC). Mỗi chỉ số nhóm gồm các chỉ số (M). Mỗi chỉ số (M) gồm các chỉ số thành phần (S) (Bảng 1 và Bảng 2). Ngoài ra, nhóm nghiên cứu đã tham vấn ý kiến chuyên gia (thuộc lĩnh vực quản lý tài nguyên, biến đổi khí hậu, kinh tế - xã hội...) trong quá trình phân tích

và lựa chọn hai bộ chỉ số đánh giá TDBTT của các hoạt động sinh kế NTTS và ĐBTS phù hợp với khu vực nghiên cứu.

2.3. Phương pháp kế thừa số liệu thứ cấp

Để thu thập dữ liệu phục vụ cho việc đánh giá tổng thể hoạt động sinh kế cũng như thực trạng BĐKH tại địa phương, đồng thời làm nguồn thông tin đầu vào cho việc tính toán và đánh giá tính dễ bị tổn thương, nhóm nghiên cứu đã kế thừa các số liệu thứ cấp gồm: số liệu về yếu tố khí tượng, khí hậu từ niên giám thống kê [8]; báo cáo ứng phó với biến đổi khí hậu [9]; kịch bản BĐKH [10]; thực trạng chất lượng nước rừng ngập mặn [11], thực trạng rừng ngập mặn [12] và các tài liệu số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, nghề nghiệp của người dân ven biển tại khu vực nghiên cứu.

2.4. Phương pháp thu thập thông tin, số liệu sơ cấp

Sau khi hai bộ chỉ số đánh giá TDBTT phù hợp với địa bàn nghiên cứu được lựa chọn, nhóm nghiên cứu tiến hành lập phiếu và phỏng vấn hộ gia đình để thu thập các thông tin có liên quan đến bộ chỉ số đánh giá TDBTT sinh kế NTTS và ĐBTS. Tổng số hộ được khảo sát phỏng vấn là 100 hộ, trong đó 50 hộ tham gia hoạt động nuôi trồng thủy sản và 50 hộ tham gia hoạt động đánh bắt thủy sản (ven bờ và xa bờ). Bên cạnh đó, nghiên cứu đã tiến hành khảo sát và thu thập các thông tin và số liệu khác như thực trạng cơ sở hạ tầng của các đầm ao, hệ thống tiêu thoát nước, chất lượng nước NTTS; khảo sát rừng ngập mặn, chất lượng nước rừng ngập mặn, tình trạng rác thải... nhằm cung cấp dữ liệu đầu vào cho các chỉ số thành phần.

2.5. Phương pháp tính toán và đánh giá TDBTT sinh kế NTTS và ĐBTS

Sau khi thu thập thông tin số liệu sơ cấp và thứ cấp trên, nhóm nghiên cứu tiến hành xử lý số liệu và tính toán chỉ số TDBTT cho 2 loại hình sinh kế NTTS và ĐBTS tại khu vực nghiên cứu.

Chỉ số TDBTT của mỗi loại hình sinh kế được tính theo các công thức sau [4, 6]:

$$V = [E + S + (1-AC)]/3 \quad (1)$$

Như vậy, để tính được chỉ số V cần tính các chỉ số nhóm E, S và AC. Mỗi chỉ số nhóm E, S và

AC được tính thông qua các chỉ số M trong nhóm. Mỗi chỉ số M được tính thông qua các chỉ số thành phần S cấu thành nên chỉ số đó.

+ *Cách tính chỉ số thành phần:* Mỗi chỉ số thành phần được đo lường theo các đơn vị khác nhau nên cần được chuẩn hoá về giá trị nằm trong khoảng từ 0 đến 1 để có thể tính toán và so sánh với nhau. Công thức chuẩn hóa chỉ số thành phần như sau [2-6]:

$$Index S_d = \frac{S_d - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \quad (2)$$

Trong đó:

Index S_d là giá trị của chỉ số thành phần của loại hình sinh kế (d) đã được chuẩn hóa (trong nghiên cứu này, mỗi loại hình sinh kế NTTS và ĐBTS đều có 32 chỉ số thành phần);

S_d là giá trị gốc (giá trị thực) của mỗi chỉ số thành phần của loại hình sinh kế (d);

S_{min} là giá trị tối thiểu (nhỏ nhất);

S_{max} là giá trị tối đa (lớn nhất).

+ *Cách tính chỉ số:* Sau khi được chuẩn hoá, các chỉ số thành phần được lấy trung bình để tính giá trị của chỉ số bằng cách áp dụng công thức sau [2, 3, 5]:

$$M_d = \frac{\sum_{i=1}^n Index S_{di}}{n} \quad (3)$$

Trong đó:

M_d là giá trị của chỉ số để đánh giá TDBTT sinh kế cho loại hình sinh kế (d) (trong nghiên cứu này mỗi loại hình sinh kế NTTS và ĐBTS có 11 chỉ số);

Index S_{di} là giá trị của chỉ số thành phần (i) tạo nên chỉ số M_d ;

n là số lượng các chỉ số thành phần trong mỗi chỉ số M_d .

+ *Cách tính chỉ số nhóm E, S và AC:*

Mỗi chỉ số nhóm E, S, AC được tính theo công thức tổng quát sau [2, 3, 5]:

$$CF_d = \frac{\sum_{j=1}^m W_{Mj} \times M_{dj}}{\sum_{j=1}^m W_{Mj}} \quad (4)$$

Trong đó:

CF_d là một trong 3 nhóm E, S, AC;

M_{dj} là chỉ số j của bộ chỉ số cho loại hình sinh kế d;

W_{Mj} là trọng số của mỗi chỉ số (tính theo số lượng các chỉ số thành phần cấu thành nên chỉ số đó)

+ *Cách tính chỉ số TDBTT (V) gồm:* V_{NTTS} và

V_{DBTS} được tính theo công thức (1).

Đánh giá mức độ TDBTT sinh kế: Chỉ số TDBTT (V) có giá trị từ 0 đến 1 (giá trị chỉ số TDBTT càng cao tương ứng với tính dễ bị tổn thương càng lớn). Căn cứ vào kết quả tính toán chỉ số TDBTT (V) cho từng loại hình sinh kế để đánh giá mức độ TDBTT của loại hình sinh kế theo 5 mức như sau: 0,0–0,2 (rất thấp); 0,21–0,4 (thấp); 0,41–0,6 (trung bình); 0,61–0,8 (cao); và 0,81–1,0 (rất cao).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nghiên cứu đã lựa chọn và xây dựng 2 bộ chỉ số đánh giá TDBTT sinh kế NTTS và ĐBTS (Bảng 1 và Bảng 2). Mỗi bộ chỉ số gồm 32 chỉ số thành phần thuộc 11 chỉ số trong 3 chỉ số nhóm (mức phơi bày, mức nhạy cảm và khả năng thích ứng). Trong đó, nhóm mức phơi bày có 2 chỉ số gồm thảm họa thiên nhiên và biến đổi khí hậu; nhóm mức nhạy cảm có 5 chỉ số gồm tự nhiên,

cơ sở hạ tầng, sức khỏe, tài chính, xã hội; nhóm khả năng thích ứng có 4 chỉ số gồm trình độ - kỹ thuật, tài chính - đa dạng sinh kế, cơ sở hạ tầng - tiếp cận thông tin, chính sách - xã hội. Trong 32 chỉ số thành phần của 2 bộ chỉ số bao gồm cả chỉ số thành phần giống nhau và khác nhau khác cho phép đánh giá đầy đủ mức độ tổn thương và năng lực thích ứng của từng loại hình sinh kế.

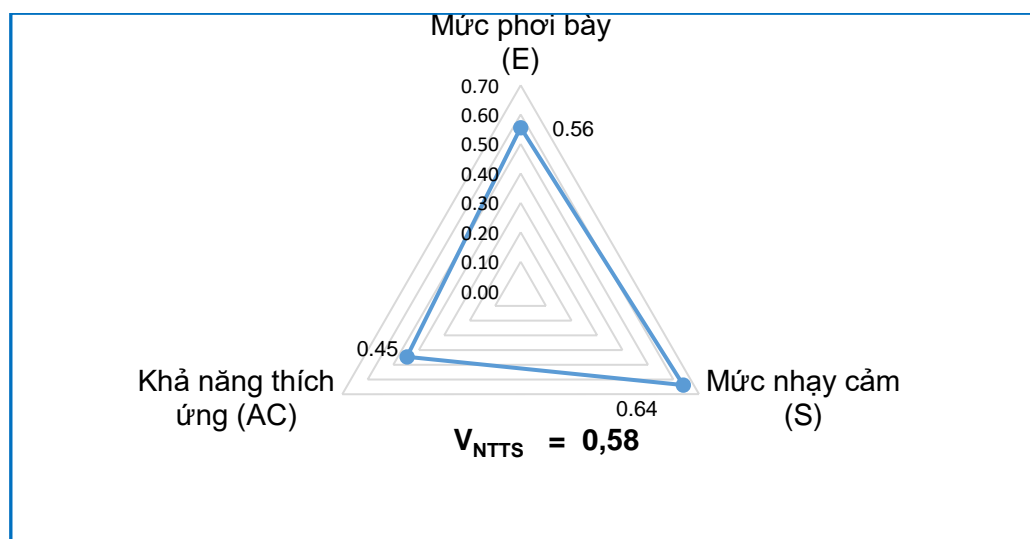
Sau khi thu thập số liệu cho 32 chỉ số thành phần từ kết quả phỏng vấn hộ gia đình, khảo sát thực địa kết hợp nguồn số liệu thứ cấp, các giá trị của chỉ số thành phần, chỉ số và chỉ số nhóm được chuẩn hóa và tính toán để xác định giá trị của chỉ số TDBTT sinh kế NTTS và ĐBTS tại khu vực nghiên cứu. Kết quả thể hiện trong Bảng 1 và Bảng 2.

3.1. Đánh giá tính dễ bị tổn thương sinh kế nuôi trồng thủy sản

Bảng 1. Giá trị chỉ số TDBTT sinh kế nuôi trồng thủy sản tại khu vực nghiên cứu

Chỉ số nhóm	Chỉ số	Chỉ số thành phần (CSTP)	Giá trị (CSTP) ($IndexS_d$)	Giá trị chỉ số (M_d)	Giá trị chỉ số nhóm (CF_d)		
Mức phơi bày (E)	Thảm họa thiên nhiên	Bão, áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng tới khu vực nuôi trồng thủy sản	0,8	0,75	0,56		
		Tần suất và cường độ bão, áp thấp nhiệt đới ngày càng gia tăng	0,7				
	Biến đổi khí hậu	Nhiệt độ không khí ngày càng gia tăng và diễn biến thất thường	0,76	0,43			
		Số giờ nắng trung bình năm	0,02				
Mức nhạy cảm (S)	Tự nhiên	Hiện tượng triều cường gây thiệt hại đến hoạt động NTTS	0,5	0,80	0,64		
		Tỷ lệ hộ có ao, đầm nằm trong vùng nguy cơ ngập lụt	1,0				
		Tỷ lệ hộ phụ thuộc nguồn nước tự nhiên trong NTTS	0,9				
		Chất lượng nguồn nước NTTS có nguy cơ bị ô nhiễm	0,5				
	Cơ sở hạ tầng	Tỷ lệ hộ bị dịch bệnh trong NTTS hơn 2 lần/năm gây thiệt hại $\geq 30\%$ diện tích nuôi	0,8	0,85			
		Tỷ lệ hộ có bờ ao, đầm nuôi không kiên cố	0,8				
		Tỷ lệ hộ có hệ thống thoát nước chưa đáp ứng, dễ bị ngập úng	0,9				
		Sức khỏe	Tỷ lệ hộ có lao động tham gia NTTS mắc bệnh			0,34	0,49
			Tỷ lệ hộ có lao động chính không có bảo hiểm y tế			0,64	
		Tài chính	Tỷ lệ hộ có thu nhập phụ thuộc 100% vào nghề NTTS			0,9	0,8
Tỷ lệ hộ có mức biến động thu nhập theo mùa vụ	0,7						

Chỉ số nhóm	Chỉ số	Chỉ số thành phần (CSTP)	Giá trị (CSTP) ($IndexS_d$)	Giá trị chỉ số (M_d)	Giá trị chỉ số nhóm (CF_d)
Xã hội		Tỷ lệ hộ có người ở độ tuổi lao động nhưng sống phụ thuộc	0,16	0,27	0,45
		Tỷ lệ hộ mà phụ nữ không được tham gia quyết định hoạt động sản xuất	0,26		
		Tỷ lệ hộ có số năm kinh nghiệm NTTS <3 năm	0,4		
Trình độ - kỹ thuật		Tỷ lệ hộ được tập huấn kỹ thuật NTTS hàng năm	0,48	0,48	0,45
		Tỷ lệ hộ biết áp dụng biện pháp thích ứng BĐKH	0,48		
Tài chính - đa dạng sinh kế		Tỷ lệ hộ có vốn tích lũy, dự phòng	0,42	0,46	0,45
		Tỷ lệ hộ có bảo hiểm nuôi trồng thủy sản	0,12		
		Tỷ lệ hộ có khả năng tiếp cận vốn tín dụng khi cần thiết	0,7		
		Tỷ lệ hộ có khả năng chuyển đổi sinh kế và có giải pháp tự cải thiện sinh kế trong bối cảnh BĐKH	0,6		
Khả năng thích ứng (AC)	Cơ sở hạ tầng - tiếp cận thông tin	Địa phương có hệ thống đê, cống bảo vệ vùng nuôi	0,5	0,48	0,35
		Tình trạng đường giao thông nội đồng, kho chứa vật tư	0,25		
	Khả năng tiếp cận năng lượng, nhiên liệu như điện, xăng dầu để sản xuất	0,75			
	Tỷ lệ hộ nhận được thông tin thời tiết, dịch bệnh kịp thời	0,6			
	Tỷ lệ hộ sử dụng điện thoại thông minh, công nghệ để cập nhật thông tin thời tiết và cảnh báo thiên tai	0,3			
Chính sách - xã hội		Mức độ lồng ghép BĐKH vào kế hoạch phát triển KT-XH địa phương	0,25	0,35	0,35
		Sự sẵn có của chính sách hỗ trợ tín dụng, kỹ thuật khi thiên tai	0,5		
		Tỷ lệ hộ tham gia tổ nhóm, hội nghề cá, chia sẻ kinh nghiệm, hỗ trợ kỹ thuật	0,3		
Chỉ số tính dễ bị tổn thương (V_{NTTS})					0,58



Hình 1. Chỉ số tính dễ bị tổn thương sinh kế nuôi trồng thủy sản

Kết quả tính toán thể hiện tại Bảng 1 và Hình 1, khi so sánh với thang phân cấp mức độ tổn thương sinh kế, cho thấy sinh kế nuôi trồng thủy sản có chỉ số TDBTT ($V_{NTTS} = 0,58$) nằm trong khoảng 0,41–0,60, tương ứng với mức tổn thương trung bình và ở ngưỡng trung bình cao. Trong đó:

Mức phơi bày ($E = 0,56$): Giá trị ở mức trung bình, ngưỡng trung bình cao, phản ánh hoạt động NTTS thường xuyên chịu tác động từ các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, áp thấp nhiệt đới, nhiệt độ tăng, tần suất triều cường gây ngập các ao đầm và thay đổi chất lượng nước NTTS. Điều này khiến môi trường ao nuôi biến động mạnh và tiềm ẩn rủi ro.

Mức nhạy cảm ($S = 0,64$) thuộc mức cao: Giá trị cao nhất trong 3 khía cạnh, phản ánh bản thân hệ thống sản xuất NTTS đang rất dễ bị tác động khi khí hậu và môi trường thay đổi. 100% số hộ có ao đầm nằm trong vùng ngập lụt, 90% số hộ có ao đầm phụ thuộc nguồn nước tự

nhiên và nguy cơ ô nhiễm cao, hạ tầng ao đầm yếu, nhiều hộ phụ thuộc hoàn toàn vào NTTS nên nguy cơ bị thiệt hại nặng khi thiên tai xảy ra.

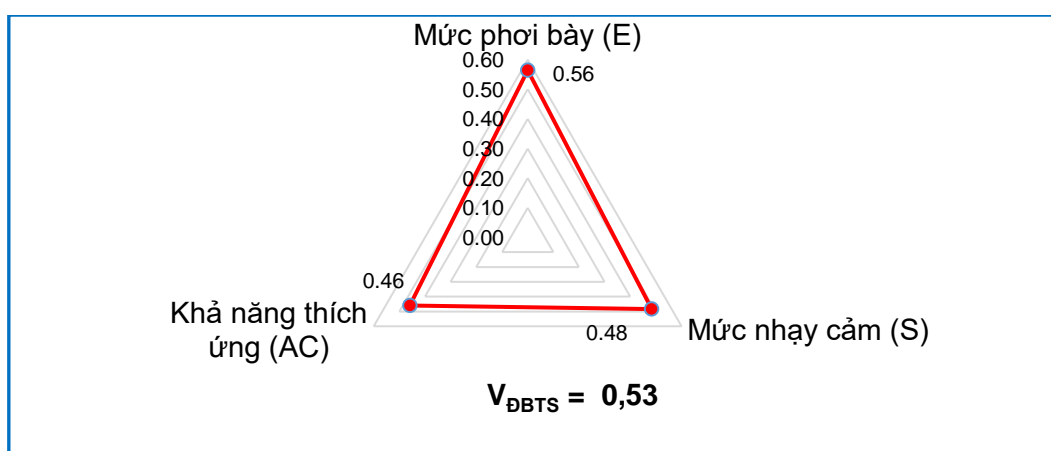
Khả năng thích ứng ($AC = 0,45$): đạt mức trung bình ở ngưỡng trung bình thấp, phản ánh năng lực ứng phó của người dân chưa cao so với mức độ tác động. Các yếu tố như trình độ kỹ thuật còn hạn chế, cơ sở hạ tầng như đường giao thông nội đồng chưa hoàn thiện, sử dụng phần mềm cảnh báo và quản lý chưa hiệu quả... Bên cạnh đó, nhiều hộ dân chưa tham gia bảo hiểm nghề nghiệp nên khi thiên tai xảy ra, các hộ dân sẽ phải đối mặt với khó khăn về tài chính. Mặc dù người dân dễ thích nghi với chuyển đổi nghề nghiệp, nhưng do hạn chế về vốn cũng như mức độ lồng ghép ĐKKH vào kế hoạch phát triển kinh tế xã hội của địa phương chưa được toàn diện dẫn đến khả năng thích ứng chưa hiệu quả

3.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương sinh kế đánh bắt thủy sản

Bảng 2. Giá trị chỉ số TDBTT sinh kế đánh bắt thủy sản tại khu vực nghiên cứu

Chỉ số nhóm	Chỉ số	Chỉ số thành phần (CSTP)	Giá trị (CSTP) ($IndexS_d$)	Giá trị chỉ số (M_d)	Giá trị chỉ số nhóm (CF_d)
Mức phơi bày	Thảm họa thiên nhiên	Bão, áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng tới khu vực đánh bắt thủy sản	0,74	0,69	0,56
		Tần suất và cường độ bão, áp thấp nhiệt đới ngày càng gia tăng	0,64		
	Biến đổi khí hậu	Tỷ lệ hộ nghỉ khai thác do thời tiết xấu ảnh hưởng lớn đến thu nhập của gia đình	0,7		
		Nhiệt độ không khí ngày càng gia tăng và diễn biến thất thường	0,72		
Mức nhạy cảm	Tự nhiên	Số giờ nắng trung bình năm	0,02	0,64	0,48
		Tỷ lệ diện tích rừng ngập mặn bị suy giảm	0,25		
		Chất lượng nước rừng ngập mặn bị ô nhiễm	0,75		
		Mức độ xuất hiện rác thải vùng ven bờ	0,75		
	Cơ sở hạ tầng	Diện tích đánh bắt bị thu hẹp	0,8		
		Tỷ lệ hộ mà thiết bị khai thác có nguy cơ không an toàn, không hiệu quả	0,3		
	Sức khỏe	Tỷ lệ hộ có phương tiện thông tin liên lạc khi ra khơi, đi biển không đảm bảo	0,3		
		Tỷ lệ hộ có ngư dân mắc bệnh	0,7		
Tài chính	Tỷ lệ hộ mà lao động chính không có bảo hiểm y tế	0,62			
	Tỷ lệ hộ có thu nhập phụ thuộc 100% vào nghề ĐBTS	0,54			
		Tỷ lệ hộ có mức biến động thu nhập theo mùa vụ	0,6		

Chỉ số nhóm	Chỉ số	Chỉ số thành phần (CSTP)	Giá trị (CSTP) ($Index_{S_d}$)	Giá trị chỉ số (M_d)	Giá trị chỉ số nhóm (CF_d)
Khả năng thích ứng	Xã hội	Tỷ lệ hộ có người ở độ tuổi lao động nhưng sống phụ thuộc	0,2	0,23	0,46
		Tỷ lệ hộ mà phụ nữ không được tham gia quyết định vào hoạt động khai thác, đánh bắt thủy sản	0,26		
		Tỷ lệ hộ có số năm kinh nghiệm ĐBTS <3 năm	0,22		
	Trình độ - kỹ thuật	Tỷ lệ hộ được tập huấn an toàn biển, kỹ năng ứng phó khi gặp bão, cứu hộ, bảo vệ nguồn lợi	0,7	0,58	
		Tỷ lệ hộ tham gia lớp đào tạo khai thác bền vững, bảo vệ rừng ngập mặn	0,46		
	Tài chính- đa dạng sinh kế	Tỷ lệ hộ có vốn tích lũy, dự phòng	0,3	0,33	
		Tỷ lệ hộ có bảo hiểm tàu cá, bảo hiểm nghề nghiệp	0,3		
		Tỷ lệ hộ có khả năng tiếp cận vốn tín dụng để sửa chữa, nâng cấp tàu thuyền, ngư cụ	0,3		
		Tỷ lệ hộ có khả năng chuyển đổi sinh kế, có giải pháp tự cải thiện sinh kế trong bối cảnh BĐKH	0,42		
	Cơ sở hạ tầng - tiếp cận thông tin	Điều kiện bảo quản sau thu hoạch	0,9	0,48	
		Cảng cá, khu neo đậu, chợ cá được tu bổ, mở rộng hàng năm	0,25		
		Tỷ lệ các hộ có khả năng tiếp cận thông tin khí tượng, cảnh báo sớm khi đánh bắt thủy sản	0,86		
	Chính sách - xã hội	Tỷ lệ hộ tham gia tổ đội đoàn cá hoặc hợp tác xã đánh bắt thủy sản	0,34	0,5	
		Sự sẵn có của chính sách hỗ trợ tín dụng, kỹ thuật khi thiên tai xảy ra	0,75		
		Địa phương có quy hoạch vùng đánh bắt, chính sách khai thác bền vững	0,5		
Chính sách chuyển đổi nghề nghiệp từ ĐBTS sang nghề khác trong bối cảnh BĐKH		0,25			
Các chương trình bảo vệ rừng ngập mặn		1			
Chỉ số tính dễ bị tổn thương (V_{DBTS})					0,53



Hình 2. Chỉ số tính dễ bị tổn thương sinh kế đánh bắt thủy sản

Từ Bảng 2 và Hình 2 cho thấy sinh kế đánh bắt thủy sản có chỉ số TDBTT ở mức trung bình ($V_{\text{ĐBTS}} = 0,53$), trong đó:

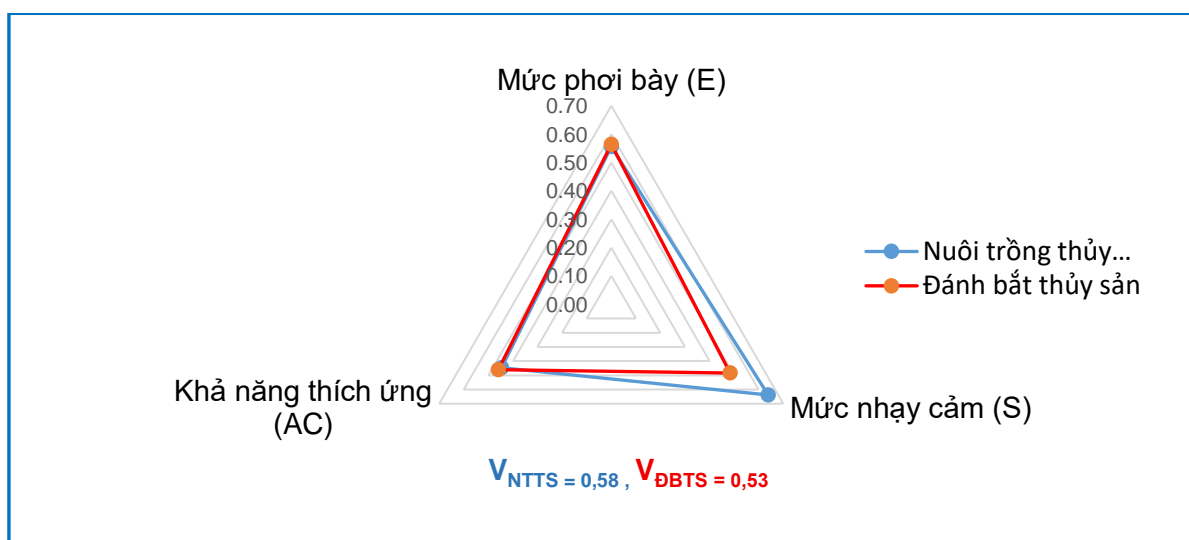
Mức phơi bày ($E = 0,56$): thuộc mức trung bình ở ngưỡng trung bình cao tương đồng với mức phơi bày đối với sinh kế NTTS.

Mức nhạy cảm ($S = 0,48$) thuộc mức trung bình phản ánh sinh kế phụ thuộc vào tự nhiên, trong khi môi trường ven biển đang suy thoái như chất lượng nước bị ô nhiễm, rác thải vớt bờ bãi và trôi dạt ven biển, diện tích khai thác và đánh bắt thủy sản bị thu hẹp do nuôi ngao. Bên cạnh đó dụng cụ, phương tiện đánh bắt chưa được đầu tư đầy đủ và đảm bảo an toàn, sức khỏe ngư dân đặc biệt là ngư dân đánh bắt ven bờ có tuổi cao nên thường có bệnh, trong khi đó đối tượng này rất ít tham gia bảo hiểm y tế. Các chỉ số về tài chính cũng tương đối cao

với 54% số hộ phụ thuộc hoàn toàn vào đánh bắt, 60% số hộ có thu nhập biến động mạnh theo mùa.

Khả năng thích ứng ($AC = 0,46$): thuộc mức trung bình, cho thấy khả năng chống chịu và thích ứng chưa mạnh. Về kỹ thuật, phần lớn ngư dân được tập huấn về an toàn biển nhưng số người tham gia đào tạo khai thác bền vững còn thấp. Tài chính và đa dạng sinh kế còn hạn chế, nhiều hộ thiếu vốn dự phòng, chưa có bảo hiểm tàu cá, hạn chế tiếp cận tín dụng và khả năng chuyển đổi nghề. Các chính sách hỗ trợ hiện nay chỉ đạt mức trung bình, mặc dù địa phương có quy hoạch ngư trường và chương trình bảo vệ rừng ngập mặn, song chính sách chuyển đổi nghề vẫn chưa đầy đủ.

3.3. So sánh tính dễ bị tổn thương sinh kế NTTS và ĐBTS tại khu vực nghiên cứu



Hình 3. So sánh chỉ số tính dễ bị tổn thương sinh kế NTTS và ĐBTS

Kết quả so sánh tại Hình 3 cho thấy: Chỉ số tính dễ bị tổn thương của loại hình sinh kế NTTS ($V_{\text{NTTS}} = 0,58$) cao hơn so với loại hình sinh kế ĐBTS ($V_{\text{ĐBTS}} = 0,53$), phản ánh mức độ rủi ro lớn hơn trước biến động của môi trường và khí hậu.

Về mức phơi bày của NTTS và ĐBTS tương đương nhau (0,56), phản ánh mức độ phơi bày với tác động của BĐKH giống nhau ở khu vực ven biển; Về mức nhạy cảm của hai loại hình sinh kế lại khác biệt đáng kể. NTTS có mức nhạy cảm cao hơn nhiều so với ĐBTS (0,64 so với

0,48). Nguyên nhân chủ yếu là do các đầm ao NTTS đều nằm trong vùng có nguy cơ ngập lụt, nguồn nước NTTS phụ thuộc vào thiên nhiên nên rất dễ bị ô nhiễm, từ đó ảnh hưởng đến sản lượng của đầm nuôi. Trong khi đó cơ sở hạ tầng của hầu hết các đầm ao chưa kiên cố, hệ thống thoát nước chưa đáp ứng, khả năng ngập úng hay xảy ra. Khả năng thích ứng của hai loại hình sinh kế đều ở mức trung bình và khá tương đồng (0,45 và 0,46).

3.4. Đề xuất giải pháp giảm mức độ tổn thương sinh kế NTTS và ĐBTS tại khu vực nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hoạt động nuôi trồng và đánh bắt thủy sản đều có ưu thế và hạn chế riêng trước các tác động của biến đổi khí hậu. Các hộ dân nuôi trồng thủy sản có lợi thế về kinh nghiệm, truyền thống sản xuất, và điều kiện bảo quản, nhưng hoạt động NTTS lại nhạy cảm về môi trường, phụ thuộc lớn vào chất lượng nước và hệ sinh thái ven biển, trong khi vốn đầu tư và khả năng tiếp cận tín dụng còn hạn chế. Nhóm hộ dân đánh bắt thủy sản linh hoạt hơn và thích ứng tốt hơn nhờ tiếp cận thông tin khí tượng và đào tạo an toàn biển, song họ vẫn gặp khó khăn do phương tiện chưa đảm bảo, sức khỏe ngư dân chưa được tốt, thu nhập còn phụ thuộc vào mùa vụ và mức độ tổ chức nghề cá còn thấp. Cả hai nhóm hộ dân với hai loại hình sinh kế đều có cơ hội từ các chính sách hỗ trợ và thị trường ổn định, nhưng cũng phải đối mặt với thách thức lớn như thiên tai, thời tiết cực đoan, suy giảm nguồn lợi và chi phí tăng.

Trước tình hình trên, các giải pháp hướng tới giảm mức độ tổn thương và tăng khả năng thích ứng đối với hai loại hình sinh kế NTTS và ĐBTS bao gồm:

Giải pháp về kỹ thuật – công nghệ: Đối với NTTS, tăng cường quy trình nuôi an toàn, khoanh nuôi và xây dựng hệ thống bờ ao đầm vững chắc, ứng dụng công nghệ xử lý – tuần hoàn nước và từng bước triển khai hệ thống quan trắc tự động. Việc sử dụng giống chất lượng cao và mở rộng các mô hình nuôi thích ứng với BĐKH. Đối với ĐBTS, ưu tiên trang bị thiết bị định vị, giám sát hành trình và cảnh báo thời tiết, đồng thời nâng cấp tàu thuyền và cải tiến công nghệ bảo quản sau khai thác nhằm giảm tổn thất và nâng cao giá trị sản phẩm.

Giải pháp về tổ chức sản xuất và quản lý sinh kế: tập trung củng cố tổ hợp tác, hợp tác xã, phát triển vùng nuôi tập trung và quản lý theo chuỗi giá trị trong NTTS. Đối với ĐBTS, cần đẩy mạnh đồng quản lý ngư trường, tuân thủ mùa vụ và hạn ngạch, tăng cường liên kết giữa chính quyền – doanh nghiệp – ngư dân, hỗ trợ vay

vốn cải hoán tàu và thực hiện nghiêm quy định IUU; đồng thời phát huy vai trò tổ tự quản trong cứu hộ và quản lý tàu thuyền.

Giải pháp về kinh tế – thị trường: cần mở rộng tín dụng ưu đãi, phát triển bảo hiểm nuôi trồng thủy sản và tàu cá, đa dạng hóa sản phẩm, thúc đẩy công nghệ chế biến thủy sản và xây dựng thương hiệu hải sản đặc trưng. Đầu tư hạ tầng như kho lạnh, cảng cá và hệ thống logistics sẽ góp phần ổn định tiêu thụ và nâng cao năng lực cạnh tranh.

Giải pháp về đào tạo – truyền thông: nhấn mạnh tập huấn kỹ thuật nuôi, quản lý môi trường, phòng trị bệnh; đào tạo ngư dân về an toàn biển, sơ cứu, sử dụng thiết bị định vị và khai thác bền vững. Đồng thời, cần nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu, bảo vệ nguồn lợi và thúc đẩy truyền thông cộng đồng, chia sẻ kinh nghiệm và hình thành mạng lưới hỗ trợ rủi ro.

Việc thực hiện đồng bộ các nhóm giải pháp trên sẽ giúp hoạt động sinh kế NTTS và ĐBTS nâng cao khả năng thích ứng, giảm tổn thương và hướng tới phát triển bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại khu vực nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN

Bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương sinh kế NTTS và ĐBTS được xây dựng dựa trên ba nhóm: mức phơi bày, mức nhạy cảm và khả năng thích ứng. Mỗi bộ chỉ số gồm 11 chỉ số và 32 chỉ số thành phần phản ánh tổng hợp các yếu tố tự nhiên, kinh tế – xã hội, hạ tầng, kỹ thuật và chính sách hỗ trợ.

Sinh kế nuôi trồng thủy sản có chỉ số TDBTT là 0,58 ở mức trung bình, ngưỡng trung bình cao: phản ánh mức độ tổn thương đáng kể do phơi bày thường xuyên với bão, triều cường và biến động môi trường nước; mức nhạy cảm cao do phụ thuộc nguồn nước tự nhiên, nguy cơ ngập lụt và thu nhập đơn nguồn; khả năng thích ứng chỉ ở mức trung bình do hạn chế về kỹ thuật, hạ tầng và tiếp cận thông tin. Sinh kế đánh bắt thủy sản có chỉ số TDBTT là 0,53 ở mức trung bình. Mặc dù sinh kế ĐBTS có mức

tổn thương thấp hơn sinh kế NTTS nhưng vẫn chịu tác động lớn của khí hậu và biến động nguồn lợi.

Để giảm tính dễ bị tổn thương sinh kế, địa phương cần tập trung đồng bộ các giải pháp: hoàn thiện hạ tầng vùng nuôi, tăng cường chuyển giao kỹ thuật, quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường ven biển; củng cố tổ chức sản xuất và liên kết chuỗi giá trị; đồng thời triển khai các chính sách hỗ trợ tín dụng, bảo hiểm, đào tạo nghề và đa dạng sinh kế nhằm nâng cao khả năng chống chịu của sinh kế NTTS và ĐBTS trước biến đổi khí hậu.

Trong thời gian tới, các nhà nghiên cứu tiếp tục hoàn thiện và cập nhật bộ chỉ số phù hợp với những biến động của điều kiện tự nhiên và kinh tế – xã hội tại địa phương, đồng thời mở rộng phạm vi nghiên cứu và áp dụng cho các khu vực ven biển khác nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho quản lý tài nguyên, quy hoạch phát triển thủy sản và nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. IPCC (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.

[2]. Anne M. Riederer & Stanley O. Foster Micah B.Hahn (2009). *The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change – A case study in Mozambique*. *Global Environmental Change*. 19: 74-88.

[3]. Nguyễn Quốc Nghi (2016). *Đánh giá sự tổn thương do biến đổi khí hậu tác động đến sinh kế của cộng đồng dân cư ven biển tỉnh Cà Mau*. *Tạp chí Khoa*

học và Công nghệ Lâm nghiệp

4: 133-141.

[4]. Nguyễn Hoàng Sơn, Nguyễn Trọng Quân, Lê Văn Tin, Lê Anh Toại, Trần Văn Phẩm & Trần Đình Hùng (2021). *Đánh giá mức độ tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu gây ra ở các xã đặc biệt khó khăn vùng bãi ngang ven biển tỉnh Quảng Bình*. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*. 3(59): 191-200.

[5]. Nguyễn Quang Phục, Phan Diễm Trinh, Trần Công Dũng (2023). *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sinh kế của các cộng đồng dân cư ven biển huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế*. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*. 132(5A): 23-40.

[6]. Nguyễn Anh Tuấn & Nguyễn Thị Bích Yên (2022). *Đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu cấp huyện ở vùng núi Tây Bắc Việt Nam: trường hợp nghiên cứu tại tỉnh Sơn La*. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 20(4): 498-509.

[7]. Ủy ban thường vụ Quốc hội (2025). *Nghị quyết 1666/NQ-UBTVQH15, ngày 16/6/2025 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh Hưng Yên năm 2025*.

[8]. Cục thống kê tỉnh Thái Bình (2021). *Niên giám thống kê*.

[9]. *Sở tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Bình (2022). Báo cáo ứng phó với biến đổi khí hậu năm 2022*.

[10]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). *Kịch bản biến đổi khí hậu*.

[11]. Bich Thi Ngoc Nguyen & Mitthan Lal Kansal (2025). *Mangrove Water Quality Assessment and Bio-filtration Mechanism in the Hung Yen Mangroves, Vietnam*. *Water, Air, & Soil Pollution*. 237(125): 1-20. DOI: 10.1007/s11270-025-08650-3.

[12]. Nguyen Hai Hoa & Tran Duy Binh (2016). *Using landsat imagery and vegetation indices differencing to detect mangrove change: a case in Thai Thuy district, Thai Binh province*. *Journal of Forest Science and Technology*. 5: 59-66.