

NGHIÊN CỨU MỨC ĐỘ TỔN THƯƠNG SINH KẾ CỦA NGƯỜI DÂN VÙNG HẠ LƯU SÔNG BA TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU – TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI XÃ BÌNH NGỌC, THÀNH PHỐ TUY HÒA, TỈNH PHÚ YÊN

Nguyễn Hoàng Thái Khang^{*1} và Trần Thị Quỳnh Thi²

¹*Viện Hải dương học,* ²*Trường Đại học Thái Bình Dương*

Tóm tắt. Nghiên cứu áp dụng chỉ số tổn thương sinh kế LVI (Livelihood Vulnerability Index - LVI) và LVI-IPCC nhằm đánh giá mức độ tổn thương sinh kế của các hộ dân ở xã Bình Ngọc dưới tác động của biến đổi khí hậu. Chỉ số LVI bao gồm 7 yếu tố chính: đặc điểm hộ, chiến lược sinh kế, mạng lưới xã hội, sức khỏe, nguồn nước, lương thực và tài chính, tai biến thiên nhiên và biến đổi khí hậu. Dựa trên giá trị trung bình của những yếu tố chính này, chỉ số LVI-IPCC được tạo nên qua ba nhân tố: sự phơi bày, khả năng thích ứng, và tính dễ bị tổn thương. Kết quả tính toán ở xã Bình Ngọc cho thấy chỉ số LVI và LVI-IPCC có giá trị lần lượt là 0,278 và 0,016. Điều này phản ánh mức độ tổn thương sinh kế không quá cao, và sự tổn thương trước tác động của biến đổi khí hậu đạt mức trung bình. Tuy nhiên, sự phơi bày trước tác động của biến đổi khí hậu tại địa phương là tương đối cao với giá trị 0,476. Bên cạnh đó, khả năng thích ứng của người dân cũng tương đối tốt với giá trị là 0,345 và tính dễ bị tổn thương cũng ở mức vừa phải với giá trị là 0,126.

Từ khóa: biến đổi khí hậu, chỉ số tổn thương sinh kế, xã Bình Ngọc.

1. Mở đầu

Lưu vực sông Ba là một trong những lưu vực sông lớn ở vùng Nam Trung Bộ, có vị trí quan trọng cả về mặt kinh tế - xã hội lẫn an ninh quốc phòng. Lưu vực sông với diện tích khoảng 13.900km², trải dài trên địa bàn của bốn tỉnh: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk và Phú Yên [1]. Lũ lụt và xói lở là những tai biến thiên nhiên thường xuyên xảy ra trên địa bàn thành phố Tuy Hòa, thuộc vùng hạ lưu sông Ba [2]. Trong điều kiện biến đổi khí hậu (BĐKH) như hiện nay, ở vùng hạ lưu, dòng chảy mùa lũ tăng từ 0,53% đến 4,27% [3]. Trận lũ điển hình năm 1993 làm chết 72 người, gây thiệt hại khoảng 394 tỉ đồng. Bên cạnh đó, tình trạng xói lở bờ sông cũng xảy ra nghiêm trọng. Khu vực xóm Rờ và khu phố 6 (phường Phú Đông) có những nơi độ sâu sạt lở từ 30-50m [4]. Đoạn bờ sông qua xã Bình Ngọc từ năm 2018 đến nay nhiều lần bị sạt lở khoét sâu vào phần đất liền [5].

Có thể thấy, các tác động bất lợi từ BĐKH và tai biến thiên nhiên đã ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động sinh kế người dân trên địa bàn thành phố Tuy Hòa trong đó có cả người dân ở xã Bình Ngọc. Hiện nay, các công bố nghiên cứu về tổn thương sinh kế cho thành phố Tuy Hòa nói chung và xã Bình Ngọc nói riêng hầu như rất hiếm. Trong khuôn khổ đề tài (mã số VT-UT.10/18-20), nhóm nghiên cứu đã chọn xã Bình Ngọc là nơi nghiên cứu về sự tổn thương sinh kế hộ dân.

Các nghiên cứu về tổn thương sinh kế trước tác động của BĐKH và các tai biến thiên nhiên đã đưa một số các chỉ số như: chỉ số tổn thương sinh kế (Livelihood Vulnerability Index – LVI)

Ngày nhận bài: 22/6/2020. Ngày sửa bài: 29/7/2020. Ngày nhận đăng: 10/8/2021.

Tác giả liên hệ: Nguyễn Hoàng Thái Khang. Địa chỉ e-mail: nguyenhoangthaikhang@gmail.com

[6], chỉ số ảnh hưởng sinh kế (Livelihood Effect Index – LEI) [7], chỉ số tổn thương khí hậu (Climate Vulnerability Index – CVI) [8]. Trong đó, chỉ số tổn thương sinh kế (LVI) do Hahn và cộng sự đề xuất, được dùng phổ biến trong các đánh giá về tổn thương cũng như khả năng thích ứng của cộng đồng trước những tác động của BĐKH và tai biến thiên nhiên [9]. Một số các nghiên cứu tại Việt Nam cũng đã áp dụng chỉ số này. Lê Thị Diệu Hiền và cộng sự (2014) khi nghiên cứu tác động của BĐKH đến cộng đồng cư dân xã Đất Mũi (tỉnh Cà Mau) đã sử dụng chỉ số tổn thương sinh kế để đánh giá [10]. Nguyễn Thị Hương Giang và cộng sự (2018) cũng đã áp dụng chỉ số tổn thương sinh kế nhằm đánh giá tác động của BĐKH đến sinh kế của ngư dân ở xã Hương Phong (tỉnh Thừa Thiên Huế) [11]. Bùi Quang Bình và cộng sự (2020) khi nghiên cứu tính tổn thương sinh kế trước tác động của BĐKH đến người dân ở huyện Tuy Phong (tỉnh Bình Thuận) cũng đã áp dụng chỉ số tổn thương sinh kế nói trên [12].

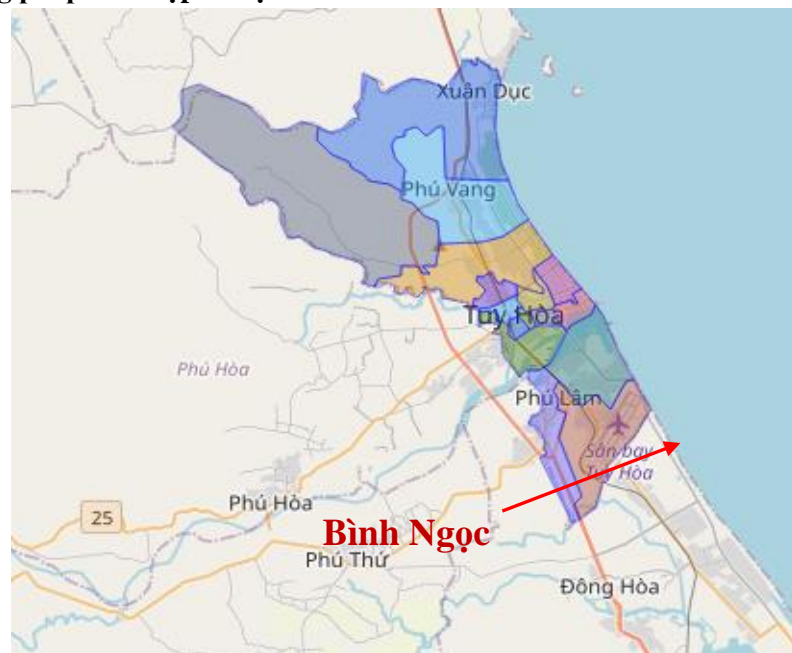
Chỉ số tổn thương sinh kế là một chỉ số tổng hợp bao gồm 7 yếu tố chính: đặc điểm hộ dân, chiến lược sinh kế, mạng lưới xã hội, sức khỏe, lương thực và tài chính, nguồn nước, tai biến thiên nhiên và BĐKH. Mỗi một yếu tố chính sẽ bao gồm một số yếu tố phụ khác nhau. Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) đã tập hợp 7 yếu tố chính kể trên vào 3 nhân tố có ảnh hưởng đến sự tổn thương sinh kế trước tác động của BĐKH đó là sự phơi bày e (exposure), tính dễ bị tổn thương s (sensitivity), và khả năng thích ứng a (adaptive capacity) để hình thành nên chỉ số tổn thương sinh kế LVI-IPCC [13]. Như vậy về thực chất, LVI-IPCC là chỉ số tổn thương sinh kế dựa trên giá trị của chỉ số tổn thương sinh kế LVI và kết hợp với định nghĩa khả năng thương tổn do IPCC đề xuất.

Nghiên cứu này áp dụng chỉ số LVI và LVI-IPCC để đánh giá mức độ thương tổn sinh kế cũng như khả năng thích ứng của cộng đồng người dân ở xã Bình Ngọc trước tác động của BĐKH và tai biến thiên nhiên.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Phương pháp thu thập số liệu



Hình 1. Phạm vi ranh giới xã Bình Ngọc (Nguồn: Google Maps)

Số liệu thứ cấp bao gồm các báo cáo về kinh tế xã hội và ứng phó với BĐKH như: Báo cáo Xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Phú Yên năm 2012; Báo cáo Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội thành phố Tuy Hoà đến năm 2020; các báo cáo, thống kê về tai biến thiên nhiên (bão, lũ lụt, xói lở...), khí hậu thủy văn được thu thập nhằm bổ sung thêm cho những kết quả phân tích từ dữ liệu sơ cấp. Số liệu sơ cấp thu thập thông qua việc điều tra người dân sống ở xã Bình Ngọc (hình 1).

Bảng câu hỏi phỏng vấn các hộ gia đình sử dụng kỹ thuật phỏng vấn bán cấu trúc. Kỹ thuật phỏng vấn bán cấu trúc là hình thức phỏng vấn sử dụng một bảng câu hỏi phác thảo làm công cụ phỏng vấn, trong quá trình phỏng vấn người hỏi được quyền thêm vào một số các câu hỏi phụ vào tùy thuộc vào ngữ cảnh phỏng vấn. Danh sách các hộ gia đình dựa trên thông tin lãnh đạo xã phường cung cấp, trên cơ sở đó chọn ra những hộ gia đình phỏng vấn theo phương pháp ngẫu nhiên. Số phiếu điều tra tính theo công thức:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Trong đó: n là cỡ mẫu, N là tổng số hộ dân ở tại khu vực nghiên cứu, e là xác suất có khả năng gặp sai số loại 2 (trong nghiên cứu này chọn e = 12%). Tổng số phiếu phát ra là 150 phiếu. Số liệu được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS.

2.1.2. Phương pháp tính chỉ số tổn thương sinh kế (LVI)

Chỉ số tổn thương sinh kế (LVI) sử dụng phương pháp trung bình có trọng số của Sullivan [14]. Tất cả các yếu tố chính của LVI có trọng số bằng nhau. Các yếu tố phụ trong mỗi yếu tố chính đo được đo lường bởi những đơn vị khác nhau, nên cần chuẩn hóa theo công thức sau:

$$IndexS_d = \frac{(S_d - S_{\min})}{(S_{\max} - S_{\min})} \quad (1)$$

Trong đó: S_d là giá trị gốc của yếu tố phụ, S_{\min} và S_{\max} lần lượt là các giá trị nhỏ nhất và lớn nhất. Các yếu tố phụ sau khi chuẩn hóa, được tính trung bình theo công thức sau:

$$M_{di} = \frac{\sum_{i=1}^n index_{sdi}}{n} \quad (2)$$

Trong đó: M_{di} là giá trị của một trong 7 yếu tố chính, $index_{sdi}$ là giá trị các yếu tố phụ được chuẩn hóa thứ i, n là số lượng các yếu tố phụ có trong mỗi yếu tố chính.

Giá trị chỉ số tổn thương sinh kế LVI tính theo công thức:

$$LVI = \frac{\sum_{i=1}^7 W_{Mi} M_{di}}{\sum_{i=1}^7 W_{Mi}} \quad (3)$$

Trong đó: W_{Mi} là trọng số của mỗi yếu tố chính (tổng hợp các yếu tố phụ tạo nên những yếu tố chính dựa trên nguyên tắc trọng số cân bằng). LVI dao động từ 0 (mức tổn thương thấp nhất) đến 1 (mức tổn thương cao nhất).

Tính chỉ số tổn thương theo các nhân tố đóng góp do IPCC đề xuất, công thức (3) được sử dụng:

$$CF_d = \frac{\sum_{i=1}^7 W_{Mi} M_{di}}{\sum_{i=1}^7 W_{Mi}} \quad (4)$$

Trong đó: CF_d là một trong các nhân tố đóng góp theo IPCC, M_{di} là yếu tố chính thứ i cho khu vực địa phương, W_{Mi} là trọng số của các yếu tố chính.

Dựa trên cơ sở chỉ số LVI tính toán ở trên, chỉ số LVI-IPCC tính theo công thức sau [13]:

$$LVI-IPCC = (e-a)*s \quad (5)$$

Trong đó: e (exposure) là sự phơi bày, a (adaptive capacity) là khả năng thích ứng, và s (sensitivity) là tính dễ bị tổn thương. Chỉ số LVI-IPCC dao động từ -1 (mức tổn thương thấp nhất) đến 1 (mức tổn thương cao nhất).

2.2. Kết quả và thảo luận

Qua kết quả điều tra, nhóm nghiên cứu đã tính toán được chỉ số tổn thương sinh kế (LVI) cho xã Bình Ngọc ở Bảng 1.

Bảng 1. Giá trị các yếu tố chính và phụ của chỉ số tổn thương sinh kế LVI

Khả năng thích ứng (a - adaptive capacity)			
Xã Bình Ngọc			
Các yếu tố chính	Các yếu tố phụ	Chỉ số phụ	Chỉ số chính
Đặc điểm hộ dân	Tỉ lệ hộ có nữ là chủ hộ	0,081	0,162
	Tỉ lệ chủ hộ thất học	0,043	
	Tỉ lệ hộ có người phụ thuộc	0,362	
Chiến lược sinh kế	Tỉ lệ hộ có người đi làm ăn xa	0,619	0,341
	Tỉ lệ hộ có người thất nghiệp	0,034	
	Tỉ lệ hộ có thu nhập không đủ trong cuộc sống	0,356	
	Tỉ lệ hộ có chuyển đổi sinh kế	0,282	
	Tỉ lệ hộ có người đi làm thuê	0,413	
Mạng lưới xã hội	Tỉ lệ hộ không tiếp cận thông tin về thiên tai	0,463	0,536
	Tỉ lệ hộ không có người tham gia vào các tổ chức chính trị xã hội	0,601	
	Tỉ lệ hộ không nhận được sự giúp đỡ từ bạn bè, họ hàng, các tổ chức	0,546	
Tính dễ bị tổn thương (s – sensitivity)			
Sức khỏe	Tỉ lệ hộ có người mắc bệnh mãn tính	0,142	0,087
	Tỉ lệ hộ không có bảo hiểm y tế	0,013	
	Tỉ lệ hộ có người cao tuổi	0,074	
	Tỉ lệ hộ có người nghỉ học hoặc nghỉ làm do bị bệnh	0,120	
Lương thực và tài chính	Tỉ lệ hộ có vay vốn để sản xuất hay kinh doanh	0,026	0,184
	Tỉ lệ hộ vay vốn để khắc phục thiên tai	0,243	
	Tỉ lệ hộ thiếu thực phẩm thiết yếu để sử dụng	0,283	
Nguồn nước	Tỉ lệ hộ sử dụng nguồn nước tự nhiên để sinh hoạt	0,235	0,122
	Tỉ lệ hộ thiếu nước để sinh hoạt	0,130	
	Tỉ lệ hộ sử dụng nước ô nhiễm để sinh hoạt	0	

Sự phơi bày (e – exposure)			
Tai biến thiên nhiên và BDKH	Tỉ lệ hộ có tài sản bị thiệt hại do thiên tai	0,348	0,476
	Tỉ lệ hộ có người bị chết hay mất tích do thiên tai	0,186	
	Tỉ lệ hộ có thể nhận thấy sự tác động của BDKH ở địa phương	0,724	
	Số lượng trung bình các trận bão, lũ lụt trong vòng 5 năm qua	0,648	
LVI	0,278		

2.2.1. Yếu tố mạng lưới xã hội

Qua kết quả tính toán, yếu tố mạng lưới xã hội với giá trị 0,536, có giá trị cao nhất tại địa bàn nghiên cứu. Đây là một trong ba yếu tố có sự tổn thương cao (chiến lược sinh kế; tai biến thiên nhiên và BDKH). Trong số các yếu tố phụ tạo nên yếu tố mạng lưới xã hội, tỉ lệ hộ dân không tiếp cận được thông tin về thiên tai tương đối cao với mức giá trị 0,463. Tỉ lệ hộ dân không tham gia vào các tổ chức chính trị xã hội cũng như không nhận được sự giúp đỡ từ bạn bè, họ hàng và các tổ chức có giá trị khá cao lần lượt là 0,601 và 0,546. Điều đó phản ánh mối liên kết lỏng lẻo giữa các hộ dân với nhau trong các hoạt động sinh kế.

2.2.2. Yếu tố tai biến thiên nhiên và BDKH

Yếu tố tai biến thiên nhiên và BDKH có giá trị cao thứ hai tại xã Bình Ngọc với giá trị 0,476. Giá trị yếu tố tính toán dựa trên số phiếu điều tra và nguồn số liệu thứ cấp được thu thập. Giá trị yếu tố phụ số lượng trung bình các trận bão, lũ lụt trong vòng 5 năm qua là 0,648 và giá trị yếu tố phụ tỉ lệ hộ dân có thể nhận thấy sự tác động của BDKH ở địa phương là 0,724; đây là hai yếu tố phụ có giá trị khá cao trong số các yếu tố phụ tạo nên yếu tố tai biến thiên nhiên và BDKH. Tỉ lệ hộ có người bị chết hay mất tích do thiên tai là khá thấp với giá trị 0,186.

Điều này phản ánh khi có thiên tai xảy ra, người dân chú trọng vào việc bảo vệ tính mạng của mình. Một nguyên nhân nữa, đây là nơi hạ lưu sông Ba, người dân sống ở đây đã dần quen với thiên tai như lũ lụt, xói lở nên dần hình thành tập quán biết cách ứng phó khi thiên tai xảy ra. Bên cạnh đó, sinh kế người dân phần nào gắn liền với hạ lưu sông, nên bất kì một sự thay đổi nào về dòng chảy, mực nước đều có ảnh hưởng đến sinh kế của người dân. Qua phỏng vấn trên địa bàn nghiên cứu, phần lớn người dân hài lòng với công tác phòng chống thiên tai của các cấp chính quyền địa phương. Người dân nhận được sự hỗ trợ tích cực từ phía chính quyền trong công tác hỗ trợ sơ tán cũng như khắc phục hậu quả sau thiên tai.

2.2.3. Yếu tố chiến lược sinh kế

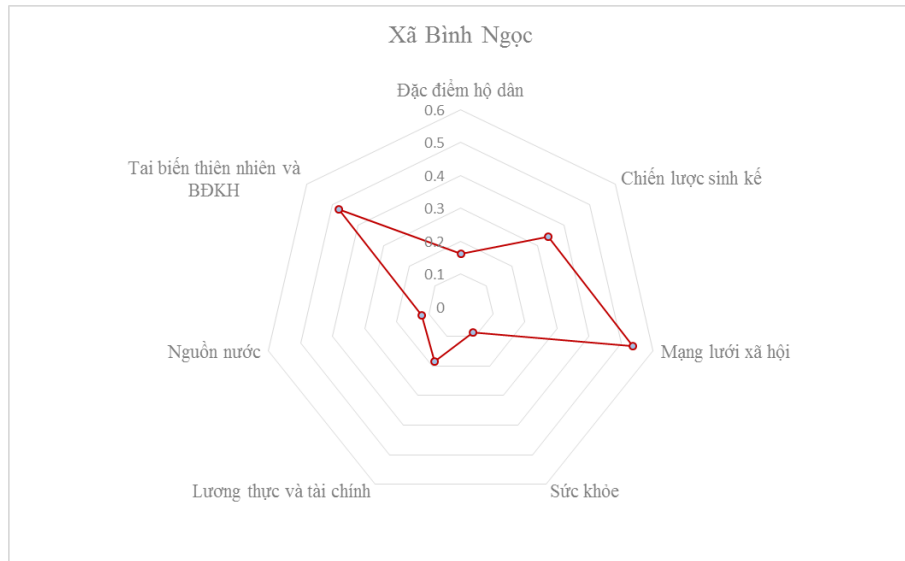
Yếu tố chiến lược sinh kế có giá trị cao thứ ba với giá trị 0,341. Yếu tố phụ tỉ lệ hộ có người đi làm ăn xa đạt giá trị khá cao là 0,619. Phần lớn sinh kế người dân có tính rủi ro cao, chủ yếu là sản xuất nông nghiệp, nên nguồn thu nhập không ổn định. Điều này phản ánh qua tỉ lệ số hộ dân có người đi làm ăn ở các địa phương khác. Tỉ lệ hộ đi làm thuê cũng đạt mức khá cao với giá trị 0,413. Đất dành cho sản xuất nông nghiệp ngày càng ít lại (dành quỹ đất cho xây dựng các khu căn hộ cao cấp), người dân dần từ bỏ nghề làm nông, chuyển đổi sang làm các công việc khác mang tính thời vụ như phụ hồ, phục vụ trong nhà hàng khách sạn.

2.2.4. Các yếu tố khác

Bên cạnh các yếu tố chính đạt giá trị cao như đã phân tích ở trên, các yếu tố khác như đặc điểm hộ dân, sức khỏe, nguồn nước, lương thực và tài chính có giá trị thấp đồng nghĩa với mức độ tổn thương nhỏ (Hình 2).

Tại địa bàn nghiên cứu, qua khảo sát cho thấy sức khỏe người dân được nâng cao do hệ thống y tế tuyến cơ sở được cải thiện, hệ thống nước sạch đã bao phủ khắp vùng, và trình độ

người dân cũng từng bước được nâng cao do đó đảm bảo phần nào cho sinh kế người dân được ổn định hơn.



Hình 2. Các yếu tố chính của chỉ số LVI ở xã Bình Ngọc

2.2.5. Chỉ số LVI-IPCC

Chỉ số LVI tổng hợp ở xã Bình Ngọc có giá trị là 0,278. Mức độ tổn thương ở đây đạt mức trung bình. Kết quả tính toán chỉ số LVI-IPCC được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Giá trị các nhân tố chính của chỉ số LVI-IPCC

Các nhân tố chính	Giá trị
Sự phơi bày (e)	0,476
Khả năng thích ứng (a)	0,345
Tính dễ bị tổn thương (s)	0,126
LVI-IPCC	0,016

Qua kết quả tính toán cho thấy chỉ số LVI-IPCC ở xã Bình Ngọc ở mức vừa phải. Sự phơi bày trước tác động của BĐKH đạt mức khá cao với giá trị 0,476. Các yếu tố như sức khỏe, nguồn nước, lương thực và tài chính qua kết quả tính toán cho thấy mức độ tổn thương là khá thấp, cho nên tính dễ bị tổn thương trên địa bàn nghiên cứu trước tác động của BĐKH đạt mức thấp với giá trị là 0,126.

Khả năng thích ứng của các hộ dân cũng tương đối tốt, với mức giá trị là 0,345. Điều này phản ánh sự tích cực của người dân cũng như của chính quyền địa phương trong các chính sách hỗ trợ người dân nhằm ứng phó với thiên tai trong sản xuất và đời sống. Do yếu tố về đặc điểm điều kiện tự nhiên của xã Bình Ngọc nằm ở vùng hạ lưu sông Ba, sự biến đổi dòng chảy sông theo chiều hướng ngày càng tiêu cực trong bối cảnh BĐKH đang gia tăng, các cấp chính quyền nên có các biện pháp gia cố thêm các tuyến bờ kè nhằm giảm thiểu tình trạng xói lở đang diễn ra ngày càng trầm trọng tại địa phương. Các cơ chế về vốn vay cũng cần được chú trọng để người dân có thể tiếp cận được nguồn vốn một cách dễ dàng với mục đích chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi cho phù hợp với điều kiện BĐKH.

Hạn chế của cách tính chỉ số tổn thương sinh kế (LVI) là số lượng cũng như việc lựa chọn các yếu tố phụ. Bên cạnh đó, việc phỏng vấn các hộ dân một cách ngẫu nhiên cũng gặp phải một

số vấn đề về độ tin cậy của dữ liệu. Có thể khắc phục bằng cách áp dụng các phương pháp thống kê để loại bỏ các sai số do dữ liệu gây ra.

Chỉ số LVI-IPCC cũng có mặt hạn chế là chỉ có thể so sánh được với nhau khi có cùng các yếu tố phụ giống nhau. Ngoài ra, chỉ số LVI-IPCC có tính chất tại thời điểm nghiên cứu, trong khi đó BĐKH và tai biến thiên nhiên lại có tính chất dài hạn. Cho nên, việc xây dựng một bộ chỉ số các yếu tố phụ thống nhất được chuẩn hóa là hết sức cần thiết để có được những so sánh về tổn thương sinh kế trước tác động của BĐKH và tai biến thiên nhiên ở những địa phương khác nhau trên cả nước, góp phần xây dựng chiến lược sinh kế bền vững cho người dân.

3. Kết luận

Chỉ số LVI ở xã Bình Ngọc được tính toán thông qua 7 yếu tố chính: đặc điểm hộ dân, chiến lược sinh kế, mạng lưới xã hội, sức khỏe, lương thực và tài chính, nguồn nước, tai biến thiên nhiên và BĐKH. Qua kết quả tính toán giá trị của các yếu tố chính lần lượt là: 0,162; 0,341; 0,536; 0,087; 0,184; 0,122; 0,476. Yếu tố mạng lưới xã hội có mức độ tổn thương lớn nhất với giá trị là 0,536. Yếu tố sức khỏe có mức độ tổn thương thấp nhất với mức giá trị là 0,087. Chỉ số LVI có giá trị là 0,278, đạt mức độ tổn thương vừa phải. Chỉ số LVI-IPCC của xã Bình Ngọc là 0,016, ở mức độ trung bình. Qua kết quả nghiên cứu cho thấy, sự phơi bày trước tác động của BĐKH tại đây là khá cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phan Thị Thanh Hằng, 2014. “Xu thế biến đổi khí hậu và dòng chảy lưu vực sông Ba”. *Tạp chí các Khoa học về Trái Đất*, 36(1), tr. 31-40.
- [2] Trần Văn Trường và các cộng sự, 2018. Tiếp cận cảnh quan phục vụ giảm thiểu và thích ứng với tai biến thiên nhiên trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên. Hội nghị Khoa học Địa lý Toàn quốc lần thứ 10, Đà Nẵng.
- [3] Lê Đức Thương, 2013. “Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến chế độ dòng chảy lưu vực sông Ba”. *Tạp chí Khí Tượng Thủy Văn* (2), tr. 28-34.
- [4] *Nhiệm vụ xây dựng kế hoạch bảo vệ tài nguyên nước và môi trường các nguồn nước đến năm 2020, định hướng đến năm 2030 thích ứng với biến đổi khí hậu*, 2017. Trung tâm Tư vấn và Dịch vụ Tài Nguyên Môi Trường, Sở Tài Nguyên Môi Trường Phú Yên.
- [5] Trương Nhật Kiều Thi và Phạm Thị Mai Thy, 2019. *Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để đánh giá biến động đường bờ cửa sông Đà Rằng thuộc tỉnh Phú Yên. Ứng dụng GIS toàn quốc 2019 - Phục hồi Rừng và Cảnh quan hướng đến Phát triển bền vững*, Trường Đại học Tây Nguyên.
- [6] Micah B. Hahn, Anne M. Riederer và Stanley O. Foster, 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(1), tr. 74-88.
- [7] A.A. Urothody và H.O. Larsen, 2010. “Measuring climate change vulnerability: a comparison of two indexes”. *Banko Janakari*, 20(1), tr. 9-16.
- [8] Rajiv Pandey và ShashidharKumar Jha, 2012. “Climate vulnerability index - measure of climate change vulnerability to communities: a case of rural Lower Himalaya, India”. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17(5), tr. 487-506.
- [9] Ankita Paul và các cộng sự, 2019. “Does nature of livelihood regulate the urban community's vulnerability to climate change? Guwahati city, a case study from North East India”. *Journal of Environmental Management*, 251, tr. 109591.

- [10] Lê Thị Diệu Hiền và các cộng sự, 2014. “Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến sinh kế cộng đồng xã Đất Mũi, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau”. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 32, tr. 103-108.
- [11] Nguyễn Thị Hương Giang và các cộng sự, 2018. “Nghiên cứu tính tổn thương sinh kế của ngư dân trong bối cảnh biến đổi khí hậu - trường hợp nghiên cứu tại xã Hương Phong, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế”. *Tạp chí khoa học trường Đại học Vinh*, 47(3A), tr. 28-45.
- [12] Bùi Quang Bình, Đỗ Thị Ngân và Nguyễn Dương Hoa, 2020. “Đánh giá mức độ tổn thương sinh kế của người dân ở huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận trong bối cảnh biến đổi khí hậu”. *Tạp chí Khoa học xã hội miền Trung*, 4(66), tr. 36-48.
- [13] IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)], IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- [14] Caroline Sullivan, 2002. “Calculating a Water Poverty Index”. *World Development*, 30(7), tr. 1195-1210.

ABSTRACT

**Research on livelihood vulnerability of households in the downstream Ba river
in the context of climate change - a case study
in Binh Ngoc commune, Tuy Hoa city, Phu Yen province**

Nguyen Hoang Thai Khang^{*1} and Tran Thi Quynh Thi²
¹*Institute of Oceanography*, ²*Pacific Ocean University*

The study applies Livelihood Vulnerability Index (LVI) and LVI-IPCC to assess the level of livelihood vulnerability of households in Binh Ngoc commune under the impacts of climate change. The LVI includes 7 main factors: household characteristics, livelihood strategies, social networks, health, water resources, food and finance, natural hazards, and climate change. Based on the average value of these key factors, the LVI-IPCC index is made up of three factors: exposure, adaptability, and vulnerability. Calculation results in Binh Ngoc commune show that the LVI and LVI-IPCC indexes have values of 0,278 and 0,016 respectively. This reflects that livelihood vulnerability is not too high, and vulnerability to climate change impacts is moderate. However, the local exposure to climate change impacts is relatively high with a value of 0,476. Besides, people's adaptability is also relatively good with a value of 0,345 and vulnerability is also moderate with a value of 0,126.

Keywords: climate change, livelihood vulnerability index, Binh Ngoc commune.