

Bài báo khoa học

## Đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đến sinh kế của cộng đồng dân tộc thiểu số tại ba huyện Minh Hóa, Bố Trạch và Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình

Mai Thị Huyền<sup>1\*</sup>, Trần Thanh Lâm<sup>1</sup>, Bùi Thế Đồi<sup>2</sup>, Hà Quang Anh<sup>3</sup>, Phùng Ngọc Trường<sup>4</sup>, Phạm Văn Toàn<sup>4</sup>, Nguyễn Thị Xuân Thắng<sup>5</sup>, Trần Bình Minh<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Viện Khoa học Môi trường và Biến Đổi khí hậu; maihuyenhus@gmail.com; lamiesccvn@gmail.com;

<sup>2</sup> Trường Đại học Lâm nghiệp; doibt@vnuf.edu.vn

<sup>3</sup> Trung tâm bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp; qanhsilvi@gmail.com

<sup>4</sup> Trung tâm Nghiên cứu và Quy hoạch môi trường; ngoctruongrpe@gmail.com; quangtoan9622@gmail.com

<sup>5</sup> Bộ Công Thương; ntxthang@gmail.com

<sup>6</sup> Viện Ứng dụng Công nghệ; minh07111996@gmail.com

\*Tác giả liên hệ: maihuyenhus@gmail.com; Tel: +84-973365348

Ban Biên tập nhận bài: 8/12/2021; Ngày phản biện xong: 11/1/2022; Ngày đăng bài: 25/3/2022

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày kết quả áp dụng chỉ số LVI để đánh giá định lượng tính dễ bị tổn thương (TDBTT) do biến đổi khí hậu (BĐKH) đến sinh kế của cộng đồng dân tộc thiểu số (DTTS) tại 03 huyện Minh Hóa, Bố Trạch, Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình, nơi có Vườn Quốc gia (VQG) Phong Nha-Kẻ Bàng, được UNESCO công nhận là một trong những khu Di sản Thiên nhiên Thế giới. Bộ chỉ số được xây dựng gồm 64 yếu tố phụ, 07 yếu tố chính: Thảm họa tự nhiên và BĐKH (E), hiện trạng chăm sóc sức khỏe (S<sub>1</sub>), hiện trạng cung cấp thực phẩm (S<sub>2</sub>), tiếp cận các tiện nghi (S<sub>3</sub>), hiện trạng sinh kế (AC<sub>1</sub>), dân số-xã hội (AC<sub>2</sub>), hỗ trợ cộng đồng (AC<sub>3</sub>) và 03 nhóm cấu thành theo Ủy ban Liên chính phủ về BĐKH (IPCC): mức độ phơi bày (E-Exposure), mức độ nhạy cảm (S-Sensitivity), khả năng thích ứng (AC-Adaptive Capacity). Kết quả cho thấy tác động của BĐKH đến cộng đồng DTTS khu vực nghiên cứu là khá lớn nhưng (AC) chưa thật sự đáp ứng được những diễn biến khó đoán định của BĐKH và các hiện tượng thời tiết cực đoan,... Việc áp dụng LVI sẽ hỗ trợ cơ quan quản lý, nhà hoạch định chính sách giám sát diễn biến TDBTT, làm cơ sở đề xuất xây dựng chính sách nhằm thúc đẩy đa dạng hóa sinh kế, nâng cao khả năng thích ứng và cải thiện chất lượng cuộc sống, đặc biệt trong bối cảnh BĐKH.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu; Cộng đồng dân tộc thiểu số; Chỉ số dễ bị tổn thương sinh kế (LVI).

### 1. Đặt vấn đề

Sinh kế là hoạt động cần thiết để kiếm sống của con người, thông qua việc sử dụng các nguồn lực như tự nhiên, vật chất, xã hội [1]. Tổn thương do tác động của BĐKH đến sinh kế là những ảnh hưởng tiêu cực của sự thay đổi các yếu tố khí hậu và những hiện tượng cực đoan đến thu nhập, tài sản, phá hủy nhà ở, các phương tiện sản xuất, đi lại, đất đai, nguồn nước, mùa màng, vật nuôi, di dân tái định cư,... [2]. DTTS là những dân tộc có số dân ít hơn so với dân tộc đa số trên phạm vi lãnh thổ Việt Nam [3] và thường sinh sống tại vùng núi cao,

đi lại khó khăn, mức sống thấp, kết cấu hạ tầng và dịch vụ xã hội thiếu thốn, kém phát triển [4].

Năm 2014, Cơ quan Liên hợp quốc tại Việt Nam (UN) đã chỉ ra rằng BĐKH gây ra nhiều tác động tiêu cực, gia tăng TDBTT sinh kế, đe dọa tính mạng và cuộc sống của người dân, nhất là các nhóm DBTT như người nghèo, người cao tuổi, người DTTS, người tàn tật, phụ nữ và trẻ em [5]. Sinh kế chủ yếu của các nhóm DBTT này lại phụ thuộc nhiều vào tự nhiên, quá trình sản xuất nông nghiệp, đồng thời họ cũng thiếu những kỹ năng và điều kiện tiếp cận các nguồn vốn để có thể tham gia vào các hoạt động thích ứng, cải thiện chất lượng cuộc sống [6].

Đến nay có nhiều nghiên cứu đánh giá TDBTT do BĐKH đến sinh kế của cộng đồng dân cư sinh sống ở ven biển Việt Nam [2, 7–10]. Tuy nhiên, có rất ít các nghiên cứu tương tự ở khu vực miền núi nói chung và phía tây của tỉnh Quảng Bình nói riêng, nơi các nhóm DBTT, đặc biệt là cộng đồng DTTS sinh sống [6]. Do vậy, việc đánh giá TDBTT do BĐKH đến sinh kế của cộng đồng DTTS, làm cơ sở đề xuất xây dựng chính sách thúc đẩy đa dạng hóa sinh kế, nâng cao khả năng thích ứng, cải thiện chất lượng cuộc sống trong bối cảnh BĐKH là cần thiết.

Tỉnh Quảng Bình cũng là một trong những địa phương chịu tác động lớn của thiên tai và BĐKH. Giai đoạn từ năm 2005–2019, trên địa bàn tỉnh đã xảy ra 25 cơn bão, áp thấp nhiệt đới và 41 trận lũ lớn nhỏ. Theo kịch bản RCP4.5, đầu thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm trên toàn tỉnh có mức tăng (phổ biến từ 1,1–1,4°C), lượng mưa năm tăng (từ 3,5–14,3%). Đến giữa thế kỷ, nhiệt độ tăng (1,8–2,2°C), lượng mưa tăng (4–16%) [11]. Cả tỉnh Quảng Bình có 23 thôn/xã thuộc khu vực khó khăn và đặc biệt khó khăn, tập trung chủ yếu ở khu vực miền núi phía tây [12], với 26.296 đồng bào DTTS, chiếm 2,94% dân số toàn tỉnh [13].

Trong phạm vi của nghiên cứu này, 03 huyện Minh Hóa, Bố Trạch và Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình được lựa chọn để đánh giá TDBTT do BĐKH đến sinh kế của cộng đồng DTTS. Đây là khu vực có 7/11 xã và 7/8 thôn đặc biệt khó khăn [14], chiếm tỷ lệ 71,7% cộng đồng DTTS (Bảng 1), có 02 dân tộc Bru–Vân Kiều và Chứt sinh sống, với 97% DTTS thuộc khu vực nghiên cứu. Đáng lưu ý, trong 12.682 đồng bào dân tộc Bru–Vân Kiều và Chứt từ 15 tuổi trở lên có việc làm thì có tới 94,86% chỉ làm những công việc có tính chất đơn giản, và đến 94,1% lao động trong nhóm ngành nông nghiệp. Hơn thế, tỷ lệ đồng bào DTTS làm trong lĩnh vực dịch vụ dưới 2% [13] là quá thấp, đặc biệt nơi đây có VQG Phong Nha–Kẻ Bàng, một trong những khu Di sản Thiên nhiên Thế giới được UNESCO công nhận.

Hiện nay, có nhiều cách tiếp cận để đánh giá TDBTT do BĐKH đến sinh kế của các nhóm DBTT. Trong đó, đánh giá tính tổn thương (V–Vulnerability) dựa vào đánh giá (E), (S) và (AC) theo IPCC là một trong cách tiếp cận phù hợp [15–17]. Bài báo này sẽ áp dụng chỉ số LVI [18] theo 2 cách tiếp cận khác nhau, để đánh giá định lượng TDBTT do BĐKH đến sinh kế của cộng đồng DTTS tại khu vực nghiên cứu, cụ thể: (a) xem LVI như một chỉ số hợp thành từ 7 yếu tố chính và (b) sắp xếp 7 yếu tố chính này vào 3 nhóm cấu thành (LVI<sub>IPCC</sub>).

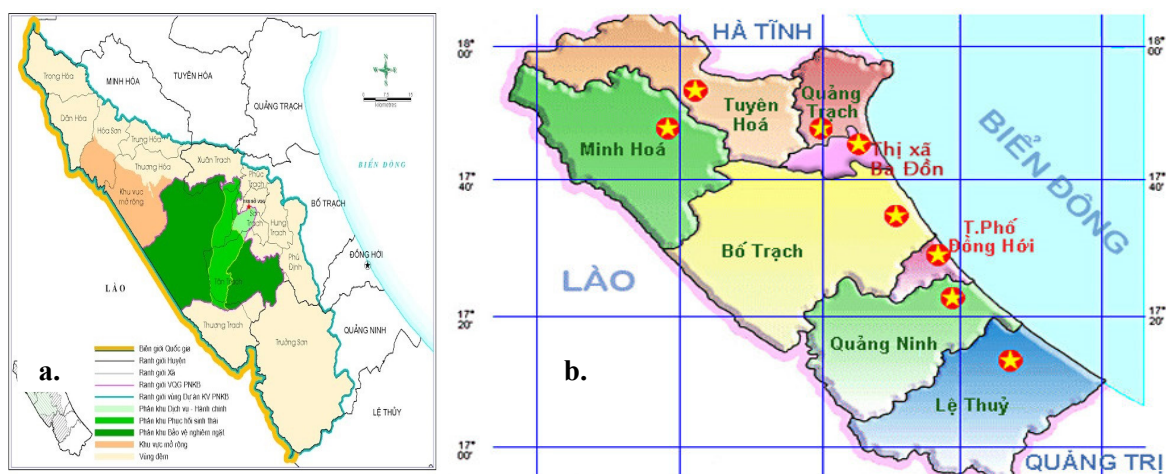
## **2. Phạm vi, số liệu và phương pháp nghiên cứu**

### *2.1. Khu vực nghiên cứu*

Khu vực nghiên cứu gồm 03 huyện Minh Hóa, Bố Trạch và Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình, cách trung tâm thành phố Đồng Hới và thị xã Ba Đồn khoảng 30 km về phía tây (xem Hình 1). Đây là khu vực có địa hình khó khăn, độ cao từ 250–2.000 m, thấp dần từ Tây sang Đông và từ Bắc vào Nam, độ dốc bình quân là 250 m, mức độ chia cắt sâu trung bình 250–500 m [19].

Ba (03) huyện Minh Hóa, Bố Trạch, Quảng Ninh có 19 nhóm cộng đồng DTTS với 18.851 đồng bào sinh sống. Cơ cấu dân số trong độ tuổi lao động từ 19–60 tuổi, chiếm khoảng 43%. Khu vực này có 2 nhóm DTTS, là dân tộc Bru–Vân Kiều (12.560 người, chiếm 66,63%) và dân tộc Chứt (5.725 người, chiếm 30,37%) sinh sống [13]. Trong đó, nhóm

DTTS Bru–Vân Kiều còn bảo lưu nhiều hoạt động kinh tế–xã hội thời nguyên thủy, cấu trúc làng bản ở trên sườn núi cao, trang phục bằng vỏ cây, tin vào các thần núi, thần sông và nhóm DTTS Chứt có đời sống văn hóa còn khá lạc hậu như duy trì lối sống du canh du cư, săn bắn, hái lượm, quy mô làng bản nhỏ, nhà cửa tạm bợ, trang phục thô sơ [20].



**Hình 1.** Khu vực nghiên cứu: (a) VQG Phong Nha–Kẻ Bàng; (b) 03 huyện Minh Hóa, Bố Trạch, và huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.

**Bảng 1.** Hiện trạng dân số của nhóm DTTS tại khu vực nghiên cứu [13].

STT	Khu vực	Tổng số dân số (người)	Tỷ lệ so với toàn tỉnh (%)	Dân số DTTS (người)	Tỷ lệ DTTS so với toàn tỉnh (%)
I	Tỉnh Quảng Bình	895.430		26.296	
II	Khu vực nghiên cứu	329.380	36,8	18.851	71,7
2.1	Huyện Minh Hóa	50.670	5,7	11.211	42,6
2.2	Huyện Bố Trạch	188.375	21,0	3.761	14,3
2.3	Huyện Quảng Ninh	90.335	10,1	3.879	14,8

Dưới tác động của BĐKH, giai đoạn 2010–2019, nhiệt độ trung bình năm khu vực nghiên cứu được ghi nhận có xu hướng tăng, cường độ đạt 0,13°C/thập kỷ. Lượng mưa năm cũng có xu thế tăng nhẹ khoảng 3,3 mm/năm. Cùng với sự gia tăng nhiệt độ kết hợp với gió Tây Nam khô nóng, sự phân bố lượng mưa không đều theo không gian và thời gian đã và đang làm cho tình trạng khô hạn và nắng nóng diễn biến khó lường. Bão và ATNĐ có xu hướng gia tăng về tần suất, cường độ, quỹ đạo di chuyển phức tạp và bất thường hơn. Tổng số ngày rét đậm, rét hại có xu hướng tăng trở lại trong thập kỷ gần đây [21]. Do vậy, các vấn đề liên quan về sinh kế như hiện trạng chăm sóc sức khỏe (S<sub>1</sub>), hiện trạng cung cấp thực phẩm (S<sub>2</sub>), tiếp cận các tiện nghi (S<sub>3</sub>), hiện trạng sinh kế (AC<sub>1</sub>), dân số–xã hội (AC<sub>2</sub>), hỗ trợ cộng đồng (AC<sub>3</sub>) của cộng đồng DTTS ở 03 huyện Minh Hóa, Bố Trạch và Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình trước những thay đổi khó đoán định của yếu tố thời tiết, thảm họa tự nhiên và BĐKH cần được nghiên cứu, đánh giá để từ đó có cái nhìn khách quan, tìm ra được những tồn tại cần giải quyết, nhằm đa dạng hóa các loại hình sinh kế, tăng cường khả năng thích ứng với BĐKH, hướng tới cải thiện chất lượng cuộc sống.

## 2.2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Về mặt nguyên tắc, việc đánh giá TDBTT do BĐKH đến sinh kế là quá trình nghiên cứu mối tương quan giữa con người, môi trường vật lý và xã hội xung quanh, nhằm định lượng khả năng thích ứng của cộng đồng với sự thay đổi của các điều kiện môi trường. Cách tiếp cận chung là sử dụng một chỉ số hợp thành bởi nhiều yếu tố khác nhau về mặt thứ nguyên (hay đơn vị) để đánh giá [2].

Số liệu xây dựng bộ chỉ số/yếu tố để đánh giá mức độ DBTT sinh kế đến cộng đồng DTTS được xem xét tổng thể trên nhiều phương diện, đảm bảo các tiêu chí như đơn giản, dễ hiểu, có tính đại diện, bao phủ về mặt không gian, thời gian và số liệu có thể tiếp cận được từ các nguồn chính thức, đáng tin cậy. Bảng 2 biểu thị 03 nhóm cấu thành theo IPCC (LVI<sub>IPCC</sub>), gồm: Mức độ phơi bày (E), mức độ nhạy cảm (S), khả năng thích ứng (AC) và LVI theo 07 yếu tố chính được tạo thành từ 64 yếu tố phụ để tính toán TDBTT sinh kế cho 03 huyện nghiên cứu. Các số liệu thứ cấp được thu thập, tổng hợp từ Trung tâm quan trắc Khí tượng thủy văn Quốc gia giai đoạn 1971–2020; Công bố kết quả điều tra, thu thập thông tin về thực trạng kinh tế-xã hội 53 DTTS năm 2019 của tỉnh Quảng Bình và các tài liệu, đề tài có liên quan khác.

**Bảng 2.** Các nhóm cấu thành, yếu tố chính và yếu tố phụ tương ứng được áp dụng để tính toán LVI cho khu vực nghiên cứu [13, 22].

TT	Yếu tố phụ	Yếu tố chính	Nhóm cấu thành	Đơn vị	X <sub>ij</sub> – Minh Hóa	X <sub>ij</sub> – Bố Trạch	X <sub>ij</sub> – Quảng Ninh	Min	Max
1	Độ lệch nhiệt độ trung bình năm (1971–2020) (↑)			°C	0,12	0,12	0,12	0,001	0,22
2	Độ lệch nhiệt độ tối cao trung bình năm (1971–2020) (↑)			°C	0,16	0,16	0,16	0,0	0,29
3	Độ lệch nhiệt độ tối thấp trung bình năm (1971–2020) (↑)			°C	0,09	0,09	0,09	0,004	0,27
4	Độ lệch nhiệt độ tối cao tháng (1971–2020) (↑)			°C	2,10	2,10	2,10	1,1	2,25
5	Độ lệch nhiệt độ tối thấp tháng (1971–2020) (↑)			°C	0,17	0,17	0,17	0,01	0,35
6	Độ lệch lượng mưa trung bình năm (1971–2020) (↑)	Thảm họa tự nhiên và BĐKH (E)	Mức độ phơi bày (E) (↑)	mm	12,74	12,74	12,74	0,28	14,85
7	Độ lệch lượng mưa ngày lớn nhất tháng (1971–2020) (↑)			mm	2,46	2,46	2,46	0,02	8,5
8	Độ lệch số ngày mưa (1971–2020) (↑)			Ngày	0,12	0,12	0,12	0,004	0,62
9	Độ lệch số giờ nắng trung bình năm (1981–2020) (↑)			Giờ	0,84	0,84	0,84	0,04	5,01
10	Tỷ lệ trung bình số con Bão và ATNT trong năm (2001–2020) (↑)			Số con/năm	0,53	0,53	0,53	0,07	0,53
11	Tỷ lệ xã có trạm y tế đạt chuẩn quốc gia về y tế (2019) (↓)			%	81,3	63,6	50	50	100
12	Tỷ lệ cán bộ, nhân viên y tế/dân số DTTS (↓)			%	0,95	2,34	0,34	0,34	51,96
13	Tỷ lệ thôn có nhân viên y tế (↓)	Hiện trạng chăm sóc sức khỏe (S <sub>1</sub> )		%	31,20	100	92,9	31,20	100
14	Tỷ lệ người DTTS có thẻ BHYT (↓)			%	99,62	97,74	98,79	97,74	99,62
15	Tỷ lệ người DTTS có sử dụng thẻ BHYT (↓)			%	93,98	98,55	91,8	91,8	98,55
16	Tỷ lệ hộ DTTS được sử dụng nguồn nước hợp vệ sinh (↓)			%	42,1	23,9	16,7	7,9	42,1
17	Tỷ lệ hộ DTTS sử dụng hố xí hợp vệ sinh (↓)			%	3,9	4,5	6,8	3,9	11,9
18	Tỷ lệ hộ DTTS ngủ có màn (↓)			%	87,8	98,1	93,3	87,8	99,3
19	Số lượng trâu bình quân trên hộ (↓)	Hiện trạng cung cấp thực phẩm (S <sub>2</sub> )	Mức độ nhạy cảm (S) (↑)	Con/hộ	0,2	0,2	0,9	0,2	0,9
20	Số lượng bò bình quân trên hộ (↓)			Con/hộ	1,9	2,4	0,8	0,6	2,4
21	Số lượng dê bình quân trên hộ (↓)			Con/hộ	0,1	0,4	0,9	0,0	0,9
22	Số lượng lợn bình quân theo hộ (↓)			Con/hộ	0,6	0,2	0,4	0,2	0,8
23	Tỷ lệ hộ DTTS có nhà ở kiên cố và bán kiên cố (↓)			%	30,5	42,7	60,4	30,5	100
24	Diện tích nhà ở bình quân của hộ DTTS (↓)			m <sup>2</sup> /người	15,4	12,4	10,8	10,8	25,6
25	Tỷ lệ hộ DTTS dùng điện để thắp sáng (↓)	Tiếp cận các tiện nghi (S <sub>3</sub> )		%	87,1	11	81,2	11	100
26	Tỷ lệ hộ DTTS dùng củi để nấu ăn (↑)			%	92,6	99,2	93,9	92,6	99,2
27	Tỷ lệ hộ DTTS sử dụng hố xí tự hoại/bán tự hoại (↓)			%	3,9	4,5	6,8	3,90	11,90

TT	Yếu tố phụ	Yếu tố chính	Nhóm cấu thành	Đơn vị	$X_{ij}$ – Minh Hóa	$X_{ij}$ – Bố Trạch	$X_{ij}$ – Quảng Ninh	Min	Max
28	Tỷ lệ hộ DTTS có tivi (↓)			%	64,0	50,6	61,6	50,6	64
29	Tỷ lệ hộ DTTS sử dụng điện thoại cố định/di động (↓)			%	55,1	47,4	57	44,4	57
30	Tỷ lệ hộ DTTS sở hữu mô tô/xe gắn máy/xe đạp điện/xe máy điện (↓)			%	50,78	55,6	64,4	32,2	81,2
31	Tỷ lệ hộ DTTS có sử dụng máy vi tính (↓)			%	1,5	0,3	1,7	0,3	2,1
32	Tỷ lệ hộ DTTS có kết nối internet (↓)			%	15,7	9,9	31,6	9,9	31,7
33	Tỷ lệ hộ DTTS nuôi nhốt gia súc dưới gầm hoặc sát nhà (↑)			%	15,2	59,4	16,3	10,2	59,4
34	Tỷ lệ diện tích đất canh tác hàng năm/điện tích huyện (↓)			%	2,6	5,1	0,5	0,2	5,1
35	Tỷ lệ diện tích đất canh tác lâu năm/điện tích huyện (↓)			%	1,5	4,0	0,3	0,1	4,0
36	Tỷ lệ diện tích rừng sản xuất/điện tích huyện (↓)			%	30,9	27,5	21	1,8	30,9
37	Tỷ lệ diện tích rừng phòng hộ/điện tích huyện (↓)	Hiện trạng sinh kế (AC <sub>1</sub> )		%	20,4	10,5	23,2	0,8	23,2
38	Tỷ lệ diện tích rừng đặc dụng/điện tích huyện (↓)			%	17,3	52,7	0,1	0	52,7
39	Tỷ lệ người DTTS làm nghề dịch vụ du lịch (↓)			%	0,7	0	0	0	0,7
40	Tỷ lệ người DTTS làm nghề thủ công truyền thống (↓)			%	0,1	0	0,3	0	0,3
41	Tỷ lệ dân số DTTS/dân số huyện (↑)			%	22,13	2	4,29	0,04	22,13
42	Tỷ lệ người DTTS là nữ (↑)			%	50	50,9	50,2	49,7	78,9
43	Tỷ lệ người DTTS trong độ tuổi từ 0 – 19 tuổi (↑)			%	51,66	53,95	50,48	31,58	90,44
44	Tỷ lệ người DTTS trong độ tuổi từ 20 – 59 tuổi (↓)			%	43,86	42,17	44,03	9,02	66,67
45	Tỷ lệ người DTTS lớn hơn 60 tuổi (↑)	Dân số – xã hội (AC <sub>2</sub> )		%	4,48	3,88	5,49	0	5,49
46	Tỷ lệ người DTTS nghiện ma túy (↑)			%	32,3	0	0	0	32,3
47	Tỷ lệ hộ nghèo (↑)			%	68,0	88,7	68,5	0	91,5
48	Tỷ lệ hộ cận nghèo (↑)			%	25,8	3,2	18,1	0	25,8
49	Tỷ lệ góa vợ/chồng (↑)			%	5,1	6,9	6,7	5,1	6,9
50	Tỷ lệ tảo hôn (↑)			%	31,96	35,67	41,24	31,96	46,34
51	Tỷ lệ km theo loại đường giao thông từ thôn đến trung tâm xã được thảm nhựa/bê tông (↓)		Khả năng thích ứng (AC)	%	92,8	90,4	71,4	71,4	100
52	Tỷ lệ km theo loại đường giao thông từ trung tâm xã đến trung tâm huyện được thảm nhựa (↓)			%	92,9	87,6	52,4	33,3	92,9
53	Tỷ lệ thôn có nhà văn hóa (↓)			%	83,2	83,7	100	83,2	100
54	Tỷ lệ thôn có điện lưới quốc gia (↓)			%	90,4	79,8	78,6	78,6	100
55	Tỷ lệ trường học kiên cố (↓)			%	90,7	93,6	100	81,8	100
56	Tỷ lệ phòng học kiên cố (↓)			%	90,1	84,7	100	77,2	100
57	Tỷ lệ người DTTS là nữ biết đọc, biết viết tiếng phổ thông (↓)	Hỗ trợ cộng đồng (AC <sub>3</sub> )		%	58,6	57,6	52,3	52,3	80,5
58	Tỷ lệ người DTTS là nam biết đọc, biết viết tiếng phổ thông (↓)			%	75,6	75	70,2	70,2	89,4
59	Tỷ lệ hộ DTTS được hỗ trợ xem đài truyền hình TW (↓)			%	73,2	79,5	74,1	61,3	80,8
60	Khoảng cách từ nhà đến trường tiểu học (↑)			Km	1,5	1,5	2	1	4
61	Khoảng cách từ nhà đến trường trung học cơ sở (↑)			Km	4,4	9,3	6,7	4,4	9,3
62	Khoảng cách từ nhà đến trường trung học phổ thông (↑)			Km	26,7	47,9	45,7	8,8	47,9
63	Khoảng cách từ nhà đến bệnh viện (↑)			Km	32,5	18,9	17,4	8,8	32,5
64	Khoảng cách từ nhà đến chợ/ trung tâm thương mại (↑)			Km	14,5	7,3	8,9	7,3	24,6

Trong đó: (↑) và (↓) lần lượt thể hiện mối quan hệ tỷ lệ thuận–nghịch của 64 yếu tố phụ với TDBTT theo 7 yếu tố chính; Min $X_{ij}$ , Max $X_{ij}$  là giá trị thấp nhất và cao nhất thu thập được từ tất cả các xã thuộc 3 huyện nghiên cứu. (E) được hiểu là độ lớn và thời gian duy trì của các hiện tượng liên quan đến BDKH, như độ lệch của nhiệt độ, lượng mưa... trong các thời kỳ khác nhau; (S) là mức độ/ ngưỡng giới hạn mà một hệ thống chống chịu với những ảnh hưởng/ tác động của (E); (AC) là khả năng của hệ thống chịu đựng (tồn tại, đứng vững) hoặc phục hồi sau các tác động của (E). Nếu giá trị (E) & (S) cao và (AC) thấp thì khu vực đánh giá có TDBTT cao và ngược lại [16].



TDBTT là một hàm (V) theo (E), (S) và (AC) [5, 15, 16, 18]. Các yếu tố phụ có đơn vị khác nhau và có sự khác biệt trong mối quan hệ thuận–nghịch giữa các yếu tố, nhóm cấu thành với TDBTT nên được tiến hành chuẩn hóa theo phương pháp chỉ số phát triển con người của UNDP (2007) [23–24], cụ thể:

Trong trường hợp giá trị của các yếu tố phụ lớn và TDBTT tương ứng lớn, tính theo công thức– Hàm quan hệ thuận:

$$[X_{i,j}] = \frac{X_{ij} - \text{Min}X_{ij}}{\text{Max}X_{ij} - \text{Min}X_{ij}} \tag{1}$$

Trong trường hợp giá trị của các yếu tố phụ lớn và TDBTT tương ứng nhỏ, tính theo công thức– Hàm quan hệ nghịch:

$$[X_{i,j}] = \frac{\text{Max}X_{ij} - X_{ij}}{\text{Max}X_{ij} - \text{Min}X_{ij}} \tag{2}$$

Trong đó  $[X_{ij}]$  là giá trị chuẩn hóa của  $X_{ij}$ ;  $X_{ij}$  là giá trị thực của yếu tố phụ;  $\text{Min}X_{ij}$ ,  $\text{Max}X_{ij}$  lần lượt là giá trị thấp nhất và cao nhất của dãy số liệu  $ij$  trong vùng so sánh (như giới hạn đơn vị hành chính cấp xã/huyện/tỉnh...).

Tiếp theo, giá trị chuẩn hoá của các yếu tố phụ sẽ được tính trung bình để xác định yếu tố chính tương ứng, tại công thức:

$$M_d = \frac{\sum_{i=1}^n [X_{ij}]}{n} \tag{3}$$

Trong đó:  $M_d$  là yếu tố chính của vùng so sánh (xã/huyện/tỉnh...);  $n$  là số lượng yếu tố phụ trong yếu tố chính.

a. TDBTT do BĐKH đến sinh kế LVI gồm 07 yếu tố chính sẽ được tính toán theo công thức (CT4) [25–26].

$$LVI_d = \frac{\sum_{i=1}^7 W_{Mi} M_{di}}{\sum_{i=1}^7 W_{Mi}} \tag{4}$$

Trong đó  $W_{Mi}$  là trọng số của yếu tố chính, được xác định bằng số lượng các yếu tố phụ lần lượt tạo nên 07 yếu tố chính tương ứng;  $M_{di}$  là giá trị của yếu tố chính;  $LVI_d$  là chỉ số DBTT sinh kế cấp so sánh (xã/huyện/tỉnh...). Ngoài ra, TDBTT theo 7 yếu tố chính được phân cấp, đánh giá theo 4 mức độ DBTT sinh kế (thấp–trung bình–cao–rất cao) với giá trị chỉ số  $LVI_d$  dao động trong khoảng 0 (thấp nhất) đến 1 (cao nhất) [25] (Bảng 3).

**Bảng 3.** Phân cấp mức độ dễ bị tổn thương theo 7 yếu tố chính.

Khoảng giá trị mức độ DBTT theo các yếu tố chính	Phân cấp mức độ DBTT theo các yếu tố chính
$0 < LVI_d \leq 0,25$	Thấp
$0,25 < LVI_d \leq 0,5$	Trung bình
$0,5 < LVI_d \leq 0,75$	Cao
$0,75 < LVI_d \leq 1$	Rất cao

b. Thay vì tính toán LVI theo 07 yếu tố chính (xem CT4), trước khi tính toán  $LVI_{IPCC}$  theo 3 nhóm cấu thành (E), (S) và (AC) (Bảng 2), 7 yếu tố chính được sắp xếp vào 3 nhóm cấu thành. Cụ thể:

$$CF_d = \frac{\sum_{i=1}^n W_{Mi} \times M_{di}}{\sum_{i=1}^n W_{Mi}} \tag{5}$$

Trong đó  $W_{Mi}$  là trọng số của yếu tố chính, được xác định bằng số lượng các yếu tố phụ tạo nên yếu tố chính tương ứng;  $M_{di}$  là yếu tố chính thứ  $i$ , so với nhóm cấu thành  $d$ ;  $n$  là

số lượng các yếu tố chính trong mỗi tác nhân cấu thành;  $CF_d$  là giá trị nhóm cấu thành (E), (S) và (AC) theo IPCC.

Theo IPCC, giá trị  $LVI_{IPCC}$  được tính toán theo công thức (CT<sub>6</sub>) [25]. Ngoài ra, 4 mức độ DBTT theo IPCC cũng được lựa chọn để phân cấp, đánh giá khoảng giá trị từ -1 (mức DBTT nhỏ nhất) đến 1 (mức DBTT cao nhất) [25] (Bảng 4).

$$LVI_{IPCC} = (E - AC) \times S \tag{6}$$

**Bảng 4.** Phân cấp mức độ dễ bị tổn thương theo IPCC.

Khoảng giá trị mức độ DBTT theo IPCC	Phân cấp mức độ DBTT theo IPCC
$-1 < LVI_{IPCC} \leq -0,5$	Thấp
$-0,5 < LVI_{IPCC} \leq 0$	Trung bình
$0 < LVI_{IPCC} \leq 0,5$	Cao
$0,5 < LVI_{IPCC} \leq 1$	Rất cao

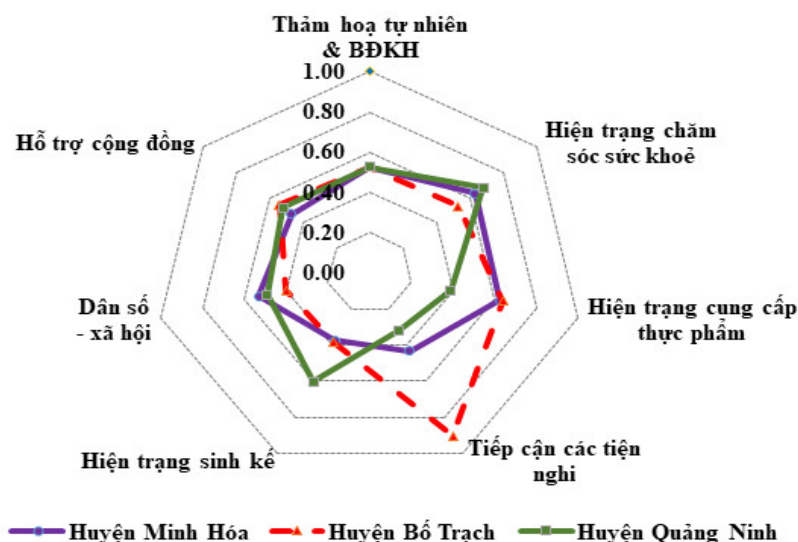
### 3. Kết quả và thảo luận

Từ nguồn số liệu thứ cấp của các đơn vị hữu quan & số liệu điều tra, giá trị TDBTT do BĐKH đến sinh kế cộng đồng DTTS theo 07 yếu tố chính và theo IPCC cho khu vực nghiên cứu được tính toán bằng các công thức CT<sub>1</sub>–CT<sub>6</sub>. Kết quả tính toán các giá trị TDBTT do BĐKH đến sinh kế cộng đồng DTTS ở khu vực nghiên cứu được trình bày tại Bảng 5 & 6 và thể hiện ở Hình 2 và Hình 3.

**Bảng 5.** Kết quả tính toán các yếu tố chính và  $LVI_d$  của 03 huyện nghiên cứu.

STT	Các yếu tố chính	Số chỉ số phụ	Huyện Bồ Trách (BT)	Huyện Quảng Ninh (QN)	Huyện Minh Hóa (MH)
1	Thảm họa tự nhiên & BĐKH (E)	10	0,525	0,525	0,525
2	Hiện trạng chăm sóc sức khỏe (S <sub>1</sub> )	8	0,531	0,681	0,630
3	Hiện trạng cung cấp thực phẩm (S <sub>2</sub> )	4	0,639	0,389	0,625
4	Tiếp cận các tiện nghi (S <sub>3</sub> )	11	0,902	0,317	0,434
5	Hiện trạng sinh kế (AC <sub>1</sub> )	7	0,383	0,604	0,374
6	Dân số – xã hội (AC <sub>2</sub> )	10	0,399	0,491	0,531
7	Hỗ trợ cộng đồng (AC <sub>3</sub> )	14	0,542	0,516	0,469
	$LVI_d$		0,566	0,502	0,501
	Phân cấp mức độ DBTT theo 07 yếu tố chính (đối chiếu với Bảng 3)		Cao	Cao	Cao

Từ Bảng 5 và Hình 2 dễ dàng nhận thấy khu vực nghiên cứu có TDBTT cao. Thứ nhất, tác động của các yếu tố thảm họa tự nhiên và BĐKH là rõ nét ( $E = 0,525$ ). Thứ hai, yếu tố chính S<sub>1</sub> đều cao ( $> 0,5$ ), trong đó đáng chú ý hơn là tỷ lệ sử dụng nguồn nước hợp vệ sinh chưa cao ( $< 43\%$ ) và sử dụng hóa chất hợp vệ sinh rất thấp ( $< 7\%$ ). Thứ ba, yếu tố S<sub>2</sub> liên quan đến các yếu tố phụ về số lượng bình quân trâu, lợn, dê đều rất thấp ( $< 01$  con/hộ). Thứ tư, yếu tố AC<sub>1</sub>, mặc dù chỉ có huyện Quảng Ninh ở mức độ DBTT cao (0,604) nhưng vẫn cần xem xét cơ hội phát triển các dịch vụ du lịch cho cộng đồng DTTS gắn với VQG Phong Nha–Kẻ Bàng vì đây là khu vực có nhiều điểm du lịch nổi tiếng, song trên thực tế thì gần như đồng bào trong cộng đồng DTTS khu vực nghiên cứu lại không tham gia vào lĩnh vực dịch vụ du lịch này. Việc xây dựng chính sách về dạy nghề và giải quyết việc làm gắn với du lịch bền vững cho DTTS là điều hết sức cần thiết trong giai đoạn tới.



Hình 2. Giá trị 07 yếu tố chính của khu vực nghiên cứu.

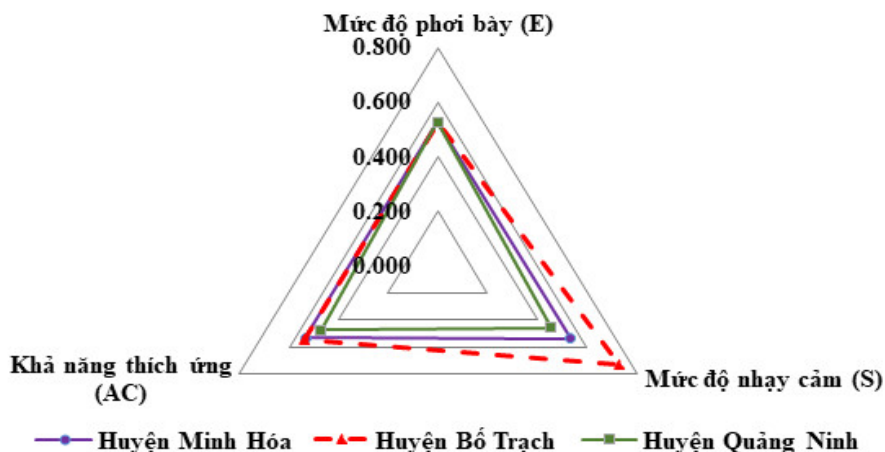
TDBTT do BĐKH đến sinh kế cộng đồng DTTS tại huyện Bồ Trách là lớn nhất ( $LVI_{dBT} = 0,566$ ). Hai huyện Quảng Ninh và Minh Hóa có TDBTT thấp hơn, tương ứng là  $LVI_{dQN} = 0,502$  và  $LVI_{dMH} = 0,501$  (Bảng 5). Nguyên nhân có thể là do cùng chịu tác động lớn của yếu tố E nhưng các yếu tố chính khác như tiếp cận các tiện nghi ( $S_{3BT} = 0,902$ ), hiện trạng cung cấp thực phẩm ( $S_{2BT} = 0,639$ ) và hỗ trợ cộng đồng ( $AC_{3BT} = 0,542$ ) tại huyện Bồ Trách có TDBTT là lớn nhất. Ngoài ra, tại huyện Bồ Trách, yếu tố  $S_{3BT}$  đang ở TDBTT rất cao (0,902), liên quan đến một số yếu tố phụ như số hộ người DTTS có sử dụng máy vi tính (0,3%); tỷ lệ dùng điện để thắp sáng (11%) đều rất thấp. Bên cạnh đó, yếu tố thể hiện sự phụ thuộc vào tài nguyên như tỷ lệ hộ DTTS dùng củi để đun nấu lại đang ở mức rất cao (99,2%). Mặc dù có TDBTT thấp hơn, tại huyện Quảng Ninh cần quan tâm đến 02 yếu tố chính là hiện trạng chăm sóc sức khỏe ( $S_{1QN} = 0,681$ ) và hiện trạng sinh kế ( $AC_{1QN} = 0,604$ ), trong khi ở huyện Minh Hóa cần quan tâm đến 03 yếu tố chính là hiện trạng chăm sóc sức khỏe ( $S_{1MH} = 0,630$ ), hiện trạng cung cấp thực phẩm ( $S_{2MH} = 0,625$ ) và dân số-xã hội ( $AC_{2MH} = 0,531$ ) vì các yếu tố chính này có TDBTT đều cao.

Khi tiến hành phân tích, đánh giá 03 nhóm cấu thành theo IPCC, kết quả lại cho thấy cộng đồng DTTS huyện Quảng Ninh có TDBTT do BĐKH đến sinh kế là lớn nhất ( $LVI_{IPCC} = 0,024$ ), tương ứng với TDBTT cao, tiếp theo là huyện Minh Hóa (-0,011) và thấp nhất là huyện Bồ Trách (-0,004), đều ứng với TDBTT trung bình (Bảng 6). Nguyên nhân có thể là do huyện Quảng Ninh có mức độ nhạy cảm ( $S_{QN} = 0,456$ ) và đặc biệt là khả năng thích ứng ( $AC_{QN} = 0,472$ ) thấp nhất, dẫn đến TDBTT do BĐKH đến sinh kế của huyện là cao nhất trong khu vực nghiên cứu. Ngược lại, TDBTT do BĐKH đến sinh kế của huyện Bồ Trách là thấp nhất vì khả năng thích ứng ( $AC_{BT} = 0,540$ ) là lớn nhất.

Bảng 6. Kết quả tính toán các yếu tố chính và  $LVI_{IPCC}$  của 3 huyện nghiên cứu.

STT	Các nhóm cấu thành	Số yếu tố chính	Huyện Quảng Ninh (QN)	Huyện Bồ Trách (BT)	Huyện Minh Hóa (MH)
1	Mức độ phơi bày (E)	01	0,525	0,525	0,525
2	Mức độ nhạy cảm (S)	03	0,456	0,727	0,537
3	Khả năng thích ứng (AC)	03	0,472	0,540	0,533
	$LVI_{IPCC}$		0,024	-0,004	-0,011
	Phân cấp mức độ DBTT theo IPCC (đối chiếu với Bảng 4)		Cao	Trung bình	Trung bình





Hình 2. Giá trị 3 nhóm cấu thành (E), (S) và (AC) của khu vực nghiên cứu.

Nhìn chung, khu vực nghiên cứu có TDBTT do BĐKH đến sinh kế của cộng đồng DTTS theo 07 yếu tố chính (0,501–0,566) ứng với mức DBTT cao và theo IPCC (–0,004–0,024) dao động ứng với mức DBTT trung bình đến cao (Bảng 5–6). Do vậy, tại khu vực nghiên cứu, đặc biệt tại huyện Quảng Ninh cần có sự quan tâm của các đơn vị chức năng trong việc hỗ trợ cộng đồng DTTS chủ động, nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH và hướng tới sinh kế bền vững.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Như vậy, TDBTT do BĐKH đến sinh kế của cộng đồng DTTS ở 03 huyện Minh Hóa, Bố Trạch và nhất là tại huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình đang dao động ở mức DBTT trung bình đến cao cho thấy BĐKH có sự tác động rõ nét đến cộng đồng DTTS. Đây là cơ sở khoa học giúp cơ quan quản lý và nhà hoạch định chính sách có cái nhìn khái quát, định lượng về các nguồn lực tự nhiên, kinh tế–xã hội... trong khu vực để đề xuất các giải pháp thích ứng sinh kế phù hợp hơn.

Kết quả đánh giá TDBTT do BĐKH đến sinh kế theo cách tiếp cận LVI của Hahn & nnk (2009) cho khu vực nghiên cứu phụ thuộc vào việc lựa chọn bộ các yếu tố phụ và yếu tố chính, về mối quan hệ giữa các yếu tố đặc trưng khu vực và tính tiếp cận, sẵn có của các yếu tố.

Chỉ số LVI<sub>d</sub> theo 7 yếu tố chính và LVI<sub>IPCC</sub> có thể được sử dụng để đánh giá tác động và giám sát việc thực hiện các giải pháp chính sách, kỹ thuật nhằm giảm thiểu TDBTT do BĐKH đến sinh kế ở các cấp hành chính khác nhau (cấp xã/huyện/tỉnh...), diễn ra trong năm hoặc theo diễn biến thời gian.

Thông qua chỉ số LVI, một số giải pháp được đề xuất nhằm nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH của cộng đồng DTTS, cụ thể, trước mắt cần: (i) Đẩy mạnh các hoạt động sinh kế gắn với đất rừng như trồng cây dược liệu, nuôi ong... đồng thời tăng cường tham gia hoạt du lịch bền vững gắn với bảo tồn và phát triển VQG Phong Nha–Kẻ Bàng; (ii) Khơi dậy ý thức tự nỗ lực vươn lên thoát nghèo tới cộng đồng DTTS để được tiếp cận nhiều tiện nghi hơn trong cuộc sống; (iii) Ưu tiên nguồn lực đầu tư cơ sở hạ tầng, phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao cho đồng bào DTTS. Về lâu dài, cần tập trung vào giải pháp tổng hợp để hạn chế tối đa các nhân tố tác động (E), giảm mức độ nhạy cảm (S), tăng cường năng lực thích ứng (AC) cho các xã/ huyện miền núi đặc biệt khó khăn, nơi sinh sống của cộng đồng DTTS nói riêng và các huyện miền núi nói chung trên toàn tỉnh.

**Đóng góp của tác giả:** Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: B.T.Đ., H.Q.A., P.N.T.; Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: N.T.X.T., H.Q.A.; Xử lý số liệu: T.B.M., T.T.L., M.T.H., P.V.T.; Viết bản thảo bài báo: T.T.L., M.T.H., P.V.T., P.N.T.; Chỉnh sửa bài báo: B.T.Đ., N.T.X.T., P.N.T.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được thực hiện dưới sự tài trợ của đề tài nghiên cứu khoa học cấp quốc gia: Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên gắn với sinh kế cộng đồng tại khu Di sản Thiên nhiên Thế giới VQG Phong Nha-Kẻ Bàng (Vườn Quốc gia), mã số: ĐTĐL.CN-35/20.

**Lời cam đoan:** Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

### **Tài liệu tham khảo**

1. DFID. Development on the Record. DFID Annual Report 2007. Department for International Development, 2007.
2. Bách, B.S.; Hòa, G.T.T.; Thắng, N.T.X. Nghiên cứu đánh giá mức độ dễ bị tổn thương sinh kế do biến đổi khí hậu tại các xã ven biển thuộc huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh. *Tap chí Khoa học Biến đổi khí hậu* 2018, 5, 20–26.
3. Chính phủ. Nghị định số 05/2011/NĐ-CP ngày 14/01/2011 về Công tác dân tộc, 2011.
4. Núi, N.Đ. Chính sách dạy nghề và giải quyết việc làm cho lao động vùng dân tộc thiểu số ở Việt Nam. Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia sự thật 2020, tr. 288.
5. Tổ chức Liên hợp quốc tại Việt Nam. Di cư, tái định cư và biến đổi khí hậu tại Việt Nam, Giảm nhẹ mức độ phơi bày trước hiểm họa và tổn thương từ khí hậu cực đoan thông qua di cư tự do và di dân theo định hướng, 2014, tr. 29.
6. Thuận, N.T.; Giai, N.S., *Tổn thương về sinh kế ở các vùng liên quan đến dao động và biến đổi khí hậu. Tap chí Khí tượng Thủy văn* 2016, 7, 9–14.
7. Châm, Đ.Đ.; Sơn, H.N.; Anh, N.K. Đánh giá mức độ tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu ở các xã bãi ngang dải ven biển Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế và đề xuất mô hình sinh kế bền vững. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ Hà Nội 2020, tr. 364.
8. Thủy, T.T.; Thục, T.; Hương, H.L.H. Đánh giá tính dễ bị tổn thương đối với đa thiên tai ở ven biển Trung Trung Bộ. *Tap chí Khoa học khí tượng thủy văn* 2020, 718, 72–84.
9. Rentschler, J.; de Vries Robbé, S.; Braese, J.; Dũng, N.H; van Ledden. M.; Pozueta Mayo, B. Tăng cường khả năng chống chịu cho khu vực ven biển: Đảm bảo an toàn cho sự phát triển khu vực ven biển Việt Nam trước rủi ro thiên tai. Washington, DC: Ngân hàng Thế giới, 2020, tr. 230.
10. Trường, P.N.; Tuấn, L.A.; Ngọc, P.T.B.; Thắng, N.T.X. Áp dụng chỉ số dễ bị tổn thương sinh kế gắn với rừng ngập mặn trong bối cảnh Biến đổi khí hậu tại các huyện Nga Sơn và Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa. *Tap chí Khoa học kỹ thuật Thủy Lợi và Môi trường* 2019, 65, 123–130.
11. Cảnh, L.Q.; Vân, H.N.T.; Thành, N.T.; Huy, N.Đ.; Quang, T.H.; Tài, T.T. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến nhiệt độ và lượng mưa khu vực tỉnh Quảng Bình. *Tap chí Khí tượng Thủy văn* 2021, 724, 1–14.
12. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Bình. Báo cáo Rà soát thực hiện các chế độ chính sách trên địa bàn các xã, thôn đặc biệt khó khăn vùng dân tộc thiểu số và miền núi giai đoạn 2016 – 2020, số 175/BC-UBND ngày 13 tháng 7 năm 2021.
13. Ban dân tộc tỉnh Quảng Bình. Kết quả điều tra, thu thập thông tin về thực trạng kinh tế – xã hội DTTS tỉnh Quảng Bình năm 2019.
14. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Bình. Báo cáo Kết quả rà soát, xác định các dân tộc còn gặp nhiều khó khăn, có khó khăn đặc thù giai đoạn 2021–2025 trên địa bàn tỉnh Quảng Bình. Quyết định số 39/2020/QĐ-TTg, số 87/BC-UBND, ngày 20 tháng 4 năm 2021.
15. IPCC. Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of

- Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, UK, 2001, pp. 976.
16. IPCC. Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, UK, 2007, pp. 1032.
  17. Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường. Ứng phó với Biến đổi khí hậu ở Việt Nam, Nhà Xuất bản thanh niên, Hà Nội, 2017, tr. 395.
  18. Hahn, M.B.; Riederer, A.M.; Foster, S.O. The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change – a case study in Mozambique. *Global Environ. Change* 2009, 19, 74–88.
  19. Lý, N.Đ.; Dương, N.H.; Đại, N. Khí hậu và thủy văn tỉnh Quảng Bình. Nhà xuất bản Khoa học kỹ Thuật, Hà Nội 2013, tr. 310.
  20. Mai, T. Đa dạng văn hóa tộc người khu vực Phong Nha– Kẻ Bàng, 2019. <https://phongnhakebang.vn/da-dang-van-hoa-toc-nguoi-khu-vuc-phong-nha-ke-bang.html>
  21. Tỉnh ủy Quảng Bình. Báo cáo về già hóa dân số và chất lượng dân số; Biến đổi khí hậu và môi trường trên địa bàn tỉnh Quang Bình, số 43/BC–TU ngày 19/3/2021, tr. 30.
  22. Trung tâm Quan trắc Khí tượng Thủy văn. Bộ số liệu khí tượng trạm đo huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình, giai đoạn 1971–2020, 2021.
  23. UNDP. Reducing disaster risk: A challenge for development, United Nations Development Programme, Bureau for Crisis Prevention and Recovery, New York, 2004, pp. 149.
  24. UNDP. Human development reports, United Nations Development Programme 1 UN Plaza, New York, New York, 10017, USA, 2007, pp. 384.
  25. Ngọc, P.T.B.N.; Sơn, H.N.; Chi, L.K. Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đến sinh kế tại ba xã đồng bằng thấp trũng thuộc huyện Can Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. *Tap chí Khoa học Biến đổi khí hậu* 2019, 10, 55–64.
  26. Sullivan, C.A.; Meigh, J.R.; Fediw, T.S. Derivation and testing of the Water Poverty Index Phase 1. Final Report May 2002. Wallingford, Centre for Ecology and Hydrology, 2002, pp. 603.
  27. Ủy ban dân tộc và Tổng cục thống kê, Kết quả điều tra thu thập thông tin về thực trạng kinh tế–xã hội của 53 dân tộc thiểu số năm 2019. Nhà xuất bản thống kê, Hà Nội, 2020, tr. 102.

## **Assessment of the vulnerability due to climate change to the livelihood of ethnic groups living in three districts of Minh Hoa, Bo Trach and Quang Ninh, Quang Binh province**

**Mai Thi Huyen<sup>1\*</sup>, Tran Thanh Lam<sup>1</sup>, Bui The Doi<sup>2</sup>, Ha Quang Anh<sup>3</sup>, Phung Ngoc Truong<sup>4</sup>, Pham Van Toan<sup>4</sup>, Nguyen Thi Xuan Thang<sup>5</sup>, Tran Binh Minh<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Institute of Environment Science and Climate Change; maihuyenhus@gmail.com; lamiesccvn@gmail.com;

<sup>2</sup> Vietnam National University of Forestry; doibt@vnuf.edu.vn

<sup>3</sup> Ozone Layer Protection and Low Carbon Economy Development Center; qanhsilvi@gmail.com

<sup>4</sup> Center for Research and Environmental Planning; ngoctruongrpe@gmail.com, Quangtoan9622@gmail.com

<sup>5</sup> Ministry of Industry and Trade; ntxthang@gmail.com

<sup>6</sup> National Center for Technological Progress; minh07111996@gmail.com

**Abstract:** The Livelihood Vulnerability Index (LVI) was employed in this study in order to quantify levels of vulnerability due to Climate Change (CC) to the livelihood of ethnic groups living in 03 districts of Minh Hoa, Bo Trach, and Quang Ninh, Quang Binh province, adjacent to Phong Nha–Ke Bang National Park–the UNESCO World Natural Heritage. The multiple–criteria comprise 64 sub–components, 7 key components, including Natural disasters and climate change variability (E), Health care (S<sub>1</sub>), Food supply (S<sub>2</sub>), Access to facilities (S<sub>3</sub>), Livelihoods (AC<sub>1</sub>), Socio–demographics (AC<sub>2</sub>), Social networks (AC<sub>3</sub>), and divided into 3 components according to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), including Exposure (E), Sensitivity (S), Adaptive capacity (AC). The results show that the impact of CC on the livelihood of ethnic groups in the study area seem to be high, however, (AC) has not been developed sufficiently to respond to the phenomena of extreme and unpredictable weather and climate, etc. LVI assessment approach will assist local authorities, policy makers to monitor the levels of vulnerability, therefore, serving as a basis for development of proposing policy to promote the diversification of livelihoods, to improve adaptive capacity to CC, and contributing to improvement the quality of life, especially in the context of CC.

**Keywords:** Climate change; Ethnic Groups; The Livelihood Vulnerability Index (LVI).