

PHÂN TÍCH VÀ BẢN ĐỒ HÓA CÁC CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ DỄ BỊ TỔN THƯƠNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU Ở HUYỆN MINH HÓA, TỈNH QUẢNG BÌNH

Nguyễn Đức Kiên

Khoa Kinh tế & phát triển, Đại học kinh tế Huế

Email:ndkien@hce.edu.vn

Ngày nhận: 21/12/2018

Ngày nhận bản sửa: 14/01/2019

Ngày duyệt đăng: 25/02/2019

Tóm tắt:

Biến đổi khí hậu có xu hướng ngày càng nghiêm trọng trong những năm gần đây ở huyện Minh Hóa. Nghiên cứu này xây dựng hệ thống chỉ số đánh giá mức độ dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu dựa vào khung lý thuyết của IPCC nhằm chỉ ra các khu vực có thể chịu tác động mạnh để xác định mức độ ưu tiên khi can thiệp. Kết quả chỉ ra rằng mức độ phơi nhiễm có xu hướng tăng lên; Đa số các xã thể hiện xu hướng giảm về mức độ nhạy cảm; Khả năng thích ứng của các xã có xu hướng được cải thiện nhưng không nhiều. Tình dễ bị tổn thương có xu hướng giảm theo thời gian nhưng vẫn còn ở mức cao. Điều này kết hợp với tỷ lệ hộ nghèo cao và điều kiện hạ tầng khó khăn làm cho nguy cơ bị tác động càng trở nên lớn hơn. Đặc biệt, các xã Tân Hóa, Thượng Hóa, Hòa Sơn là những khu vực cần ưu tiên hỗ trợ người dân địa phương tăng cường khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, dễ bị tổn thương, phương pháp chỉ số, IPCC, huyện Minh Hóa

Mã JEL: O1, Q54

Analysing and mapping climate change vulnerability index: A case study in Minh Hoa district, Quang Binh province

Abstract:

Climate change tends to increase tendency and severity recently in Minh Hoa district. This paper constructs a system of indicators evaluating the level of vulnerability to climate change based on the IPCC approach to identify 'hotspot' areas for policy interventions. The findings show an increasing level of exposure, decreasing the tendency of sensitivity, and slight improvements in adaptive capacity to climate change in many areas. The level of vulnerability to climatic variability and change remains at a high level, even some improvements have been observed. That high level associated with high poverty rate and low-level of infrastructure may lead to severe impacts of climatic change. Especially, Tan Hoa, Thuong Hoa, and Hoa Son communes are the policy-prioritized areas to increase community capacity to cope with ongoing climatic risks.

Keywords: Climate change, vulnerability, indicator approach, IPCC, Minh Hoa district

JEL Code: O1, Q54

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu, thể hiện qua sự gia tăng về cường độ và tần suất các hiện tượng thời tiết cực đoan và sự thay đổi trong dài hạn của các yếu tố môi trường, có xu hướng ngày càng nghiêm trọng trong những năm gần đây (Kien & cộng sự, 2019). Biến đổi khí hậu đã tác động đến rất nhiều cộng đồng khác nhau khiến họ phải đương đầu với những hiểm họa đang gia tăng và trở nên dễ bị tổn thương hơn (McCarthy & cộng sự, 2001). Một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi để giảm thiểu tác động tiêu cực của sự thay đổi của thời tiết và khí hậu đến đời sống con người là xây dựng hệ thống các chỉ số đánh giá mức độ dễ bị tổn thương nhằm tìm ra các khu vực có thể chịu tác động mạnh bởi các hiện tượng này, làm cơ sở xác định mức độ ưu tiên khi can thiệp.

Huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình là một huyện miền núi có điều kiện tự nhiên khắc nghiệt, cơ sở vật chất hạ tầng kinh tế - xã hội cũng như đời sống của nhân dân còn rất nhiều khó khăn. Những năm qua, cường độ và tần suất của các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, lụt gia tăng đã có tác động tiêu cực đến đời sống người dân. Cụ thể, hai đợt mưa lũ từ ngày 12/9/2016 đến ngày 17/10/2016, gây nhiều thiệt hại nặng nề: Toàn huyện có 02 người chết, 21 người bị thương, và hộ có nhà tốc mái và sạt lở là hơn 3.649 hộ. Về nông nghiệp, lũ lụt năm 2016 cuốn trôi, vùi lấp, làm hư hỏng khoảng 127,46 ha lúa, hơn 311 ha cây trồng hàng năm, hơn 10,85 ha cây ăn quả, 83,15 ha rau màu các loại, hơn 59,5 ha cây keo trầm, và thiệt hại số lượng lớn gia súc và gia cầm của người dân (Ủy ban Nhân dân huyện Minh Hóa, 2016).

Trong điều kiện của một huyện nghèo với nguồn lực hạn chế và đời sống người dân, nhất là đồng bào dân tộc thiểu số, còn rất nhiều khó khăn, khả năng tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu đến đời sống người dân là rất lớn. Điều này dẫn đến sự cần thiết của các nghiên cứu đánh giá mức độ dễ bị tổn thương nhằm xác định thứ tự ưu tiên trong phân bổ nguồn lực để đối phó với biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng ở địa phương. Nghiên cứu này hướng đến xây dựng một hệ thống chỉ số đánh giá mức độ dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu, áp dụng cho địa bàn nghiên cứu, và từ đó xác định được các khu vực có khả năng bị tác động lớn nhất do sự thay đổi của thời tiết và khí hậu. Hệ thống chỉ số dựa trên khung lý thuyết do McCarthy & cộng sự (2001) đề xuất bao gồm: Độ phơi nhiễm (Exposure), độ nhạy (Sensitivity), khả năng thích ứng (Adaptive Capacity), và mức

độ dễ bị tổn thương (Vulnerability). Các chỉ số này được thu thập và tính toán cho tất cả 16 xã của huyện Minh Hóa để chỉ ra các khu vực có nguy cơ bị tác động mạnh nhất làm cơ sở xác định ưu tiên can thiệp về mặt chính sách cho chính quyền và cộng đồng địa phương.

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

Phương pháp đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của McCarthy & cộng sự (2001) đã được áp dụng rộng rãi (Lynch, 2008). Phương pháp này dựa trên cơ sở xác định mức độ dễ bị tổn thương dựa vào 3 nhóm nhân tố sau: Độ phơi nhiễm (E), độ nhạy (S) và khả năng thích ứng (A) (Hình 1).

Phương pháp này đã được áp dụng trong nhiều nghiên cứu của các tác giả trên thế giới. Cụ thể như, Dong & cộng sự (2017) phân tích mức độ dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu cho trường hợp canh tác lúa mì ở Trung Quốc và chỉ ra được sự nhạy cảm của năng suất thu hoạch với thay đổi của các yếu tố như lượng mưa. Kết quả cho thấy thay đổi của các chỉ số về khí hậu đã có tác động nhất định đến sự suy giảm sản lượng. Tuy nhiên, nghiên cứu này chưa chỉ ra sự phân bố theo không gian mối quan hệ giữa năng suất và các biến thời tiết. Bên cạnh đó, Kumar & cộng sự (2016) xem xét mức độ dễ bị tổn thương ở góc độ không gian cho trường hợp thành phố Bangalore, Ấn Độ. Nghiên cứu đã chỉ ra các khu vực dễ bị tác động tiêu cực từ các thay đổi của khí hậu do nhiệt độ tăng dần trong thời gian dài hay tần suất các hiện tượng thời tiết cực đoan bao gồm lũ và hạn hán tăng mạnh. Ngoài ra, nghiên cứu của Salik & cộng sự (2015) đã xác định được mức độ tổn thương của các cộng đồng ven biển ở Pakistan với biến đổi khí hậu và đề xuất được các giải pháp thích ứng. Tuy nhiên, sự phân bố của các chỉ số này theo không gian chưa được tác giả làm rõ. Như vậy, đã có rất nhiều các nghiên cứu đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng, cá nhân, hay các hoạt động kinh tế với thay đổi cả trong ngắn hạn và dài hạn của khí hậu.

Ở Việt Nam, các nghiên cứu có liên quan đến việc giảm thiểu tính dễ bị tổn thương được thực hiện ở nhiều địa phương. Một số nghiên cứu nổi bật đánh giá mức độ dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu trong nước như: Nguyễn Quốc Nghi (2016) xem xét sự đóng góp của các nhân tố do McCarthy & cộng sự (2001) đề xuất đến các yếu tố tổn thương tác động đến sinh kế cộng đồng dân cư ven biển Cà Mau. Kết quả cho thấy vùng này đang chịu tác động nặng nề bởi biến đổi khí hậu thể hiện qua các chỉ số đánh giá mức độ phơi nhiễm, nhạy cảm, và dễ bị

tổn thương là khá cao. Nghiên cứu cũng chỉ dừng lại ở tính toán mức độ dễ bị tổn thương và chưa chỉ ra được các khu vực có nguy cơ bị tác động mạnh. Nghiên cứu của Nguyễn Văn Công (2012) đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu tới sinh kế người dân vùng đệm vườn quốc gia Cát Bà và chỉ ra rằng các nguồn lực tự nhiên, xã hội, con người, và cả tài chính của cộng đồng này rất dễ bị ảnh hưởng tiêu cực từ thay đổi của môi trường. Tương tự nghiên cứu trước, kết quả phân tích chưa làm rõ khu vực cần ưu tiên can thiệp. Ở khu vực miền trung, Trần Hữu Tuấn (2012) tìm hiểu khả năng tích ứng với biến đổi khí hậu của người dân ven biển Thừa Thiên Huế và chỉ ra các biện pháp phù hợp cho khu vực này. Tuy nhiên, mức độ và khu vực nên ưu tiên đầu tư hay hỗ trợ thích ứng với biến đổi khí hậu lại chưa được chỉ ra cụ thể. Như vậy, một số nghiên cứu đánh giá mức độ dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu đã được thực hiện ở trong nước. Tuy nhiên, số lượng các nghiên cứu ở khu vực miền trung còn hạn chế và chưa có nghiên cứu nào bản đồ hóa các chỉ số được tính toán để làm nổi bật các khu vực nhạy cảm cần ưu tiên can thiệp về chính sách hay đầu tư. Nghiên cứu này hướng tới giải quyết một số điểm còn hạn chế đó của các nghiên cứu trước trong đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng với biến đổi khí hậu.

3. Sơ lược về địa bàn nghiên cứu

Minh Hóa là một huyện miền núi rẻo cao nằm về phía Tây Bắc của tỉnh Quảng Bình. Toàn huyện có 16 xã, thị trấn nằm gọn trong giới hạn lưu vực thượng nguồn sông Gianh và Rào Nan. Theo số liệu tổng hợp từ Niên giám Thống kê huyện Minh Hóa từ năm 2010 đến 2017, tổng dân số của cả huyện là 50.708 người, với mật độ trung bình là rất thấp, 30

người/km². Phát triển sản xuất nông nghiệp ở huyện Minh Hóa chủ yếu là rừng và một số cây hàng năm như lúa, ngô, sắn lạc. Diện tích các loại cây lâu năm khác chỉ chiếm một phần tương đối nhỏ.

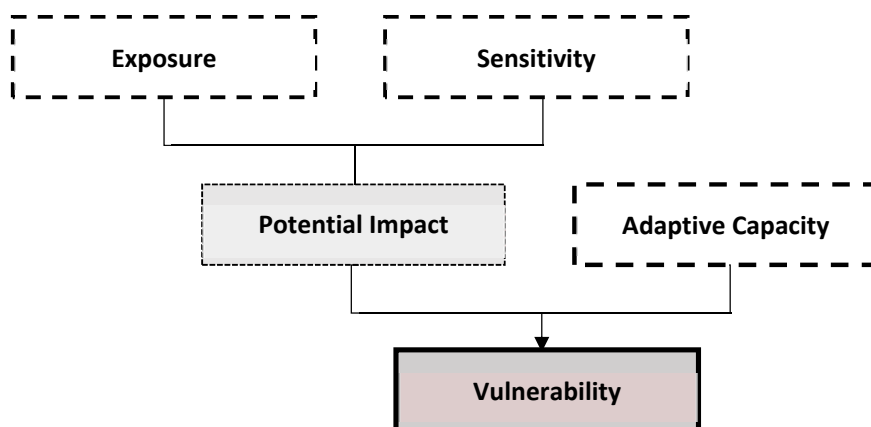
Về điều kiện thời tiết và khí hậu, chế độ nhiệt đới gió mùa tạo nên hai mùa tương phản rõ rệt ở Minh Hóa. Nhiệt độ trung bình ở đây từ 23,5-24°C, lượng mưa bình quân hàng năm đạt 2.432 mm nhưng lượng mưa phân bố không đều trong năm. Tổng lượng mưa hàng năm có sự biến động tương đối lớn: Ổn định trong giai đoạn 2010-2012 ở mức khoảng 1600-1700 mm/năm; Tăng đột biến trong năm 2013 lên hơn 2900mm; Giảm đột biến năm 2015 xuống 50%; và tăng mạnh trở lại hai năm gần đây. Sự thay đổi về nhiệt độ và lượng mưa, kết hợp với gia tăng cường độ thời tiết cực đoan đã gây ra nhiều thiệt hại cho con người và các hoạt động kinh tế - xã hội ở địa phương. Tổng thiệt hại do thiên tai tăng đột biến năm 2017 so với năm 2016 là 1.447,203 triệu VND so với 48,430 triệu VND (Ủy ban Nhân dân huyện Minh Hóa, 2017).

4. Phương pháp nghiên cứu

Quy trình đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu bằng phương pháp chỉ số theo các bước như sau:

- Điều tra, khảo sát, thu thập số liệu, tính toán các biến số có liên quan;
- Xác định mối quan hệ với đối tượng và điều kiện cụ thể tại khu vực nghiên cứu. Chuẩn hóa số liệu theo thang 0 – 1;
- Tính toán chỉ số E, S, A và V;
- Xây dựng các bản đồ E, S, A, V và tiến hành

Hình 1. Khung lý thuyết đánh giá mức độ dễ bị tổn thương



Nguồn: McCarthy & cộng sự (2001).

Bảng 1: Các chỉ số được sử dụng trong nghiên cứu

| Yếu tố quyết định mức độ dễ bị tổn thương | Chỉ thị thành phần | Mô tả chỉ thị |
|--|--|--|
| ĐỘ PHƠI NHIỄM | Hiện tượng khí hậu cực đoan Thay đổi trong các biến khí hậu (so với mức trung bình 30 năm) | Số trận lũ lụt, hạn hán, bão/năm Thay đổi nhiệt độ cao nhất Thay đổi nhiệt độ thấp nhất Thay đổi lượng mưa |
| ĐỘ NHẠY CẢM | Tổng dân số trong xã Mật độ dân số Độ cao địa hình Đất được tưới tiêu chủ động Tỉ lệ dân số ngoài tuổi lao động Chỉ số đa dạng hóa cây trồng Simpson Đất nông nghiệp Tỉ lệ nông dân quy mô nhỏ Tỉ lệ hộ nghèo trong xã Thu nhập từ nông nghiệp Đất bỏ hoang trong tổng diện tích đất | Người Nghìn người/km ² m Phần trăm đất được tưới tiêu chủ động % dân số ngoài tuổi lao động Tỷ trọng diện tích các cây trồng chính % đất nông nghiệp trong tổng đất Phần trăm nông dân quy mô nhỏ % Hộ nghèo % Thu nhập từ nông nghiệp Diện tích không canh tác trong liên tiếp ít nhất 2 năm qua |
| KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG | Hệ thống hạ tầng y tế Hệ thống hạ tầng thông tin liên lạc Tỉ lệ số hộ sử dụng điện lưới Hệ thống hạ tầng giáo dục Sản xuất phi nông nghiệp Số lượng đại gia súc Thu nhập bình quân Có phương án phòng chống thiên tai Năng suất cây trồng chính Bảo hiểm khí hậu nông nghiệp | Số cơ sở y tế, số bác sĩ /100 dân Số điện thoại /100 dân % số hộ sử dụng điện lưới Số trường học Số cơ sở sản xuất phi nông nghiệp Số lượng đại gia súc (con) Thu nhập bình quân/người/năm Có phương án phòng chống thiên tai Năng suất cây trồng chính (tấn/ha) Tỉ lệ mua bảo hiểm khí hậu nông nghiệp (%) |

đánh giá.

4.1. Xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương và thu thập thông tin

Trên cơ sở khung lý thuyết của McCarthy & cộng sự (2001), nội dung chỉ số đánh giá mức độ phơi nhiễm (E), độ nhạy (S) và khả năng thích ứng (A) cho từng xã được chọn theo hàm sau: $V = f(E, S, A)$. Việc xác định các chỉ số thành phần được dựa trên cơ sở tổng quan các nghiên cứu trước của Lê Ngọc Tuấn (2017), Kumar & cộng sự (2016), Nguyễn Văn Công (2012), Nguyễn Quốc Nghi (2016), và Trần Hữu Tuấn (2012). Bảng 1 tổng hợp các chỉ số đưa vào sử dụng trong nghiên cứu này.

Trong nghiên cứu này, mức độ dễ bị tổn thương được đánh giá qua nhiều năm và dữ liệu cho mỗi năm bao gồm tất cả các chỉ số ở mỗi khu vực phải được thu thập. Chúng tôi thu thập dữ liệu cho 2 năm 2010 và 2017 để có thể đánh giá được sự thay đổi của các chỉ số này qua thời gian. Thông

tin được thu thập từ Niên giám thông kê huyện, báo cáo kinh tế-xã hội các xã, và báo cáo chuyên đề của các phòng ban chuyên môn. Một số thông tin không được thống kê trực tiếp như tỷ lệ đất bỏ hoang, tỷ lệ tưới tiêu chủ động... được chúng tôi thu thập thông qua thảo luận nhóm bằng bảng hỏi cấu trúc với các bên liên quan ở xã.

4.2. Sắp xếp dữ liệu

Đối với các chỉ số thành phần, dữ liệu được thu thập sẽ được sắp xếp theo một ma trận hình chữ nhật với các hàng là đại diện cho các xã và các cột là đại diện cho các chỉ số. Như vậy với 16 xã và 25 chỉ số thành phần, chúng ta có ma trận 16 cột và 25 hàng cho nghiên cứu này.

4.3. Tiêu chuẩn hóa những chỉ số sử dụng

Rõ ràng các chỉ số sẽ khác nhau ở các đơn vị tính và quy mô về mặt giá trị. Để có thể tính toán và so sánh được, các con số này cần được chuẩn hóa và

chúng tôi áp dụng phương pháp được sử dụng trong Chỉ số phát triển con người HDI (Chương trình Phát triển của Liên Hợp Quốc, 2006). Các số liệu không có đơn vị cụ thể được quy đổi giá trị của chúng thuộc vào vùng giá trị giữa 0 và 1.

Trước khi thực hiện điều này, điều quan trọng là phải xác định mối quan hệ chức năng giữa các chỉ số và sự dễ bị tổn thương. Hai loại mối quan hệ chức năng có tính khả thi: Tính dễ bị tổn thương tăng khi tăng (giảm) giá trị của chỉ số. Giả sử rằng giá trị của chỉ số càng cao kéo theo sự tổn thương cao. Ví dụ, đối với thông tin về sự thay đổi nhiệt độ tối đa hoặc thay đổi lượng mưa hàng năm hoặc thay đổi nhiệt độ ban ngày, rõ ràng là các giá trị của các chỉ số này càng cao sẽ càng dễ bị tổn thương đối với biến đổi khí hậu. Trong trường hợp này, chúng ta nói rằng các biến số có mối quan hệ tỷ lệ thuận với sự tổn thương và tiêu chuẩn hóa được sử dụng theo công thức sau cho xã i – chỉ số j :

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{Min}\{X_{ij}\}}{\text{Max}\{X_{ij}\} - \text{Min}\{X_{ij}\}}$$

Tất cả các điểm số sẽ thuộc giá trị từ 0 đến 1. Nếu mối quan hệ là nghịch như giữa hệ thống cơ sở hạ tầng phát triển với mức độ dễ bị tổn thương, công thức sau được áp dụng:

$$y_{ij} = \frac{\text{Min}\{X_{ij}\} - X_{ij}}{\text{Max}\{X_{ij}\} - \text{Min}\{X_{ij}\}}$$

Phương pháp này dựa vào mối quan hệ chức năng

giữa biến số và sự tổn thương là rất quan trọng trong việc xây dựng và chuẩn hóa các chỉ số.

4.4. Tính toán các chỉ số sử dụng

Các chỉ số E, S, A và V được tính theo nguyên tắc:

- Từng chỉ số E, S, A là kết quả trung bình cộng của các chỉ số thành phần tương ứng

- Chỉ số V được tính theo công thức của McCarthy & cộng sự (2001):

$$V = [E + S + (1 - A)]/3$$

4.5. Bản đồ hóa các chỉ số

Kết quả tính toán các chỉ số được đưa vào ArcGIS để bản đồ hóa để thấy được độ lớn của chỉ số và sự phân bố của chúng theo không gian. Dữ liệu bản đồ số của Minh Hóa được trích từ dữ liệu hành chính quốc gia số hóa. Chỉ số dễ bị tổn thương và các chỉ số thành phần sau khi được tính toán sẽ được sử dụng làm đầu vào cho quá trình bản đồ hóa bằng phần mềm ArcGIS 10.4. Các chỉ số sẽ được mô phỏng cho từng xã nghiên cứu, được phân lập theo các cấp độ E, S, A và V khác nhau; từ đó làm cơ sở phát hiện các khu vực có mức độ dễ bị tổn thương cao nhất để ưu tiên chính sách trong điều kiện thiên tai và biến đổi khí hậu xảy ra.

5. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

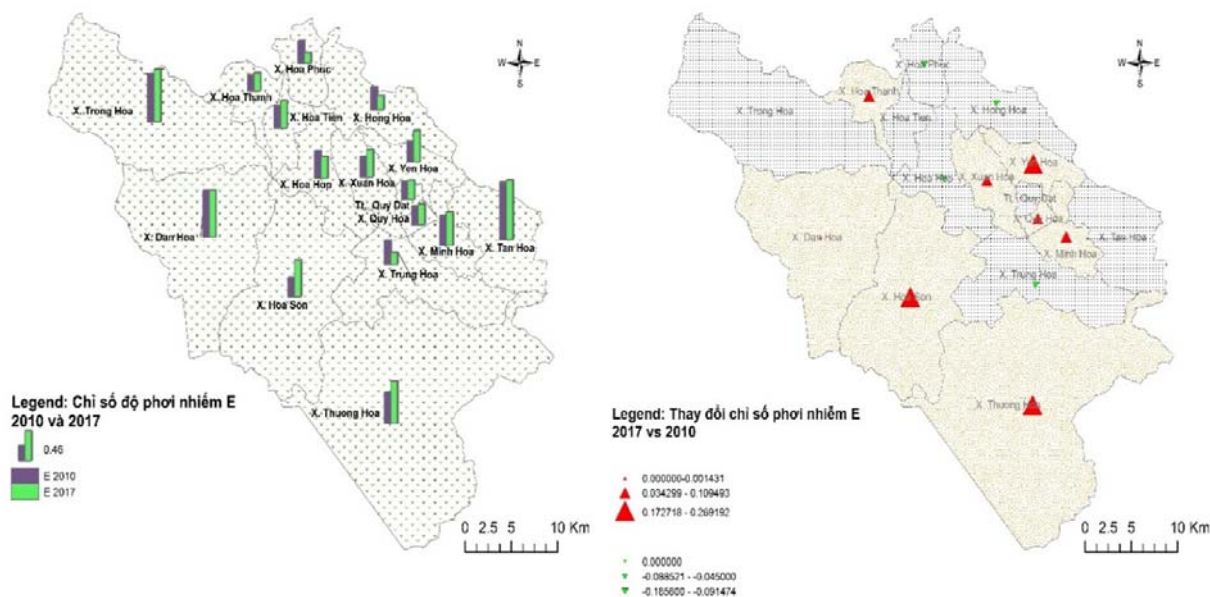
5.1. Đánh giá mức độ phơi nhiễm (Exposure – E) với biến đổi khí hậu

Nhìn chung, mức độ phơi nhiễm với biến đổi khí hậu có xu hướng tăng lên trên địa bàn nghiên cứu. Kết quả phân tích chỉ ra 12/16 xã có mức phơi nhiễm tăng (Bảng 2). Như vậy, chỉ có 4 xã (Hồng

Bảng 2: Đánh giá mức độ phơi nhiễm (Exposure – E) với biến đổi khí hậu

| STT | Xã | 2010 | 2017 | Thay đổi (2017-2010) |
|-----|------------|-------|-------|----------------------|
| 1 | TT Quy Đạt | 0,269 | 0,292 | 0,023 |
| 2 | Hồng Hóa | 0,346 | 0,219 | -0,127 |
| 3 | Yên Hóa | 0,316 | 0,488 | 0,173 |
| 4 | Quy Hóa | 0,281 | 0,320 | 0,039 |
| 5 | Xuân Hóa | 0,308 | 0,418 | 0,109 |
| 6 | Minh Hóa | 0,453 | 0,517 | 0,064 |
| 7 | Tân Hóa | 0,489 | 0,622 | 0,133 |
| 8 | Trung Hóa | 0,371 | 0,186 | -0,186 |
| 9 | Thượng Hóa | 0,486 | 0,661 | 0,175 |
| 10 | Hóa Sơn | 0,293 | 0,562 | 0,269 |
| 11 | Hóa Hợp | 0,424 | 0,336 | -0,089 |
| 12 | Hóa Tiên | 0,332 | 0,429 | 0,097 |
| 13 | Hóa Thanh | 0,249 | 0,283 | 0,034 |
| 14 | Hóa Phúc | 0,346 | 0,166 | -0,180 |
| 15 | Dân Hóa | 0,931 | 0,963 | 0,032 |
| 16 | Trọng Hóa | 0,840 | 0,913 | 0,073 |

Hình 2: Phân bố mức độ phơi nhiễm (Exposure – E) với biến đổi khí hậu



Nguồn: Kết quả tác giả phân tích từ ArcGIS

Hóa, Trung Hóa, Hóa Hợp, Hóa Phúc) thể hiện xu hướng giảm về tác động của các biến thời tiết và khí hậu. Tuy nhiên, xét về độ lớn của xu hướng giảm này là không đáng kể, dao động trong khoảng (-0,186; -0,089). So sánh năm 2017 với 2010, một số xã như Yên Hóa và Hóa Sơn có mức độ tăng về độ phơi nhiễm rất đáng kể, trong khoảng (0,173; 0,269). Các xã còn lại có tăng nhưng không nhiều như Quy Đạt, Hóa Thanh, và Dân Hóa.

Xét về giá trị tuyệt đối của chỉ số này, Dân Hóa và Trọng Hóa có độ phơi nhiễm rất cao với biến đổi khí hậu với giá trị đạt trên 0,9 năm 2017. Năm 2010, đây cũng là 2 xã có độ phơi nhiễm cao nhất với biến đổi khí hậu trong toàn huyện. Với đặc điểm là các xã vùng hẻo lánh, địa hình phức tạp nên hai xã trên luôn bị ảnh hưởng nặng nề nhất của các hiện tượng biến đổi khí hậu, đặc biệt là lũ lụt. Thống kê cho thấy năm 2017 các xã này đã bị ngập úng do lụt 4-5 lần.

Nhóm xã có mức độ ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu tương đối thấp bao gồm Quy Đạt, Hồng Hóa, Trung Hóa, và Hóa Phúc. Đây là những xã có điều kiện tự nhiên tương đối thuận lợi, được che chắn bởi núi cao, và bao quanh bởi rừng nguyên sinh và rừng trồng. Do đó, thay đổi về nhiệt độ trung bình năm nhìn chung là không lớn và biến động về lượng mưa

là không đáng kể.

Để thấy rõ sự biến động của chỉ số này theo không gian, chúng tôi tiến hành bản đồ hóa và kết quả thu được trình bày ở Hình 2. Xét về sự phân bố theo không gian, các xã dọc biên giới Việt-Lào có mức độ phơi nhiễm với biến đổi khí hậu là cao nhất, bao gồm Tân Hóa, Trung Hóa, Dân Hóa, Hóa Sơn, và Thượng Hóa. Giá trị tuyệt đối của chỉ số này của 5 xã là cao hơn khá nhiều so với các xã còn lại trong huyện. Với đặc điểm địa hình dựa vào sườn núi cao, có tác động mạnh của gió phơn Tây Nam vào mùa hè nên nhìn chung khí hậu vùng này khắc nghiệt hơn đáng kể so với vùng khác. Xét về thay đổi mức độ phơi nhiễm theo thời gian, 3 xã dọc biên giới này bao gồm Dân Hóa, Hóa Sơn, và Thượng Hóa thể hiện xu hướng tăng lên đáng kể về giá trị của chỉ số.

5.2. Đánh giá mức độ nhạy cảm (Sensitivity – E) với biến đổi khí hậu

Mức độ nhạy cảm (S) với biến đổi khí hậu tập trung làm rõ sự nhạy cảm/ dễ bị tác động của 16 xã nghiên cứu đối với bất kỳ thay đổi nào về thời tiết và khí hậu có thể xảy ra. Trong đó, đặc biệt nhấn mạnh đến sản xuất nông nghiệp – là hoạt động bị tác động trực tiếp bởi các biến thời tiết. Mức sống, thu nhập dân cư thấp cũng là những nhân tố tiềm năng làm tăng ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến cộng đồng, nhất là một khi cường độ và mức độ của các hiện

tượng cực đoan đó tăng lên.

Xét về sự thay đổi mức độ nhạy cảm (S) ở 16 xã nghiên cứu, kết quả chỉ ra đa số các xã thể hiện xu hướng giảm về giá trị của chỉ số này. Có đến 14/16 xã có mức thay đổi âm, tức là chỉ số năm 2017 đã thấp hơn 2010 (Bảng 3). Xem xét chi tiết các nhân tố, chúng tôi nhận thấy rằng tỷ lệ đất được tưới tiêu chủ động và chỉ số đa dạng hóa tăng nhanh; kết hợp với lao động nông nghiệp, tỷ trọng thu nhập từ nông nghiệp, và diện tích hoang hóa giảm mạnh trong giai đoạn 2010-2017 có tác động tích cực làm giảm mức độ nhạy cảm với biến đổi khí hậu ở vùng nghiên cứu.

Xét về giá trị tuyệt đối, Dân Hóa và Trọng Hóa vẫn là 2 xã có mức độ nhạy cảm với biến đổi khí hậu cao nhất, tiếp đó là Minh Hóa, Tân Hóa, và Thượng Hóa. So sánh qua thời gian, các xã này cũng là các xã có mức độ nhạy cảm cao trong cả hai năm 2010 và 2017. Nhìn chung, giá trị các chỉ số này ở các xã không có sự biến động quá lớn, dao động trong khoảng (0,298; 0,676), ngoại trừ thị trấn Quy Đạt. Điều này thể hiện tính đồng nhất tương đối về điều kiện kinh tế - xã hội ở các xã miền núi thuộc huyện Minh Hóa.

Để thấy rõ sự biến động của chỉ số này theo không gian, chúng tôi tiến hành bản đồ hóa và kết quả thu được trình bày ở hình dưới. Xét sự phân bố theo không gian, nhìn chung các xã dọc biên giới có chỉ số nhạy cảm cao hơn nhưng không đáng kể so với các xã trung tâm (Hình 3). Tân Hóa, Thượng Hóa, Dân Hóa, và Trung Hóa có chỉ số khá cao. Xét về

sự thay đổi theo thời gian, Thượng Hóa và Hóa Sơn có độ nhạy cảm với biến đổi khí hậu tăng lên khá nhanh. Một trong những nguyên nhân chính dẫn đến điều này được xác định là do tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp bị bỏ hoang tăng cao, mà nguyên nhân chủ yếu là do hạn hán ở khu vực sản xuất nông nghiệp tưới tiêu nhờ nước trời (Hình 3).

5.3.Đánh giá khả năng thích ứng (Adaptive capacity – A) với biến đổi khí hậu

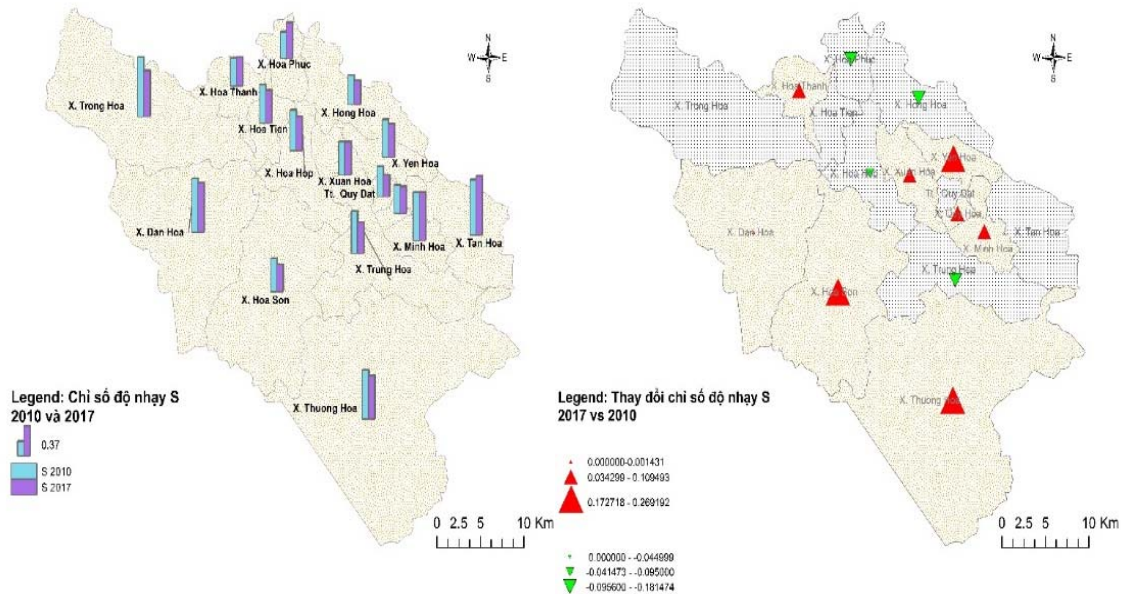
Khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu chính là năng lực của hệ thống tự nhiên và xã hội để chống lại những điều kiện bất lợi do biến đổi khí hậu gây ra và là hợp phần quan trọng trong đánh giá mức độ tổn thương biến đổi khí hậu. Xem xét chỉ số này ở vùng nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy rằng khả năng thích ứng của các xã có xu hướng được cải thiện theo thời gian (Bảng 4). Cụ thể, 10/16 xã có cải thiện tích cực về chỉ số này và chỉ có 6 xã còn lại thể hiện xu hướng giảm. Xuân Hóa, Minh Hóa, và Dân Hóa có mức tăng lớn nhất về khả năng thích ứng, dao động trong khoảng (0,090; 0,127).

Xét về giá trị tuyệt đối, các xã Hóa Phúc, Dân Hóa, và Trọng Hóa có khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu cao nhất trong toàn vùng. Điều chú ý là các xã Dân Hóa và Trọng Hóa luôn bị tác động nặng nề nhất bởi thay đổi thời tiết và khí hậu như hạn hán, ngập lụt. Có thể qua quá trình dài đối mặt với các thách thức này, cộng đồng dân cư địa phương đã từng bước cải thiện năng lực để thích ứng tốt hơn với các thay đổi này để từ đó gia tăng khả năng thích

Bảng 3: Đánh giá mức độ nhạy cảm (Sensitivity – S) với biến đổi khí hậu

| STT | Xã | 2010 | 2017 | Thay đổi (2017-2010) |
|-----|------------|-------|-------|----------------------|
| 1 | TT Quy Đạt | 0,379 | 0,271 | -0,107 |
| 2 | Hồng Hóa | 0,367 | 0,298 | -0,069 |
| 3 | Yên Hóa | 0,465 | 0,414 | -0,051 |
| 4 | Quy Hóa | 0,357 | 0,335 | -0,022 |
| 5 | Xuân Hóa | 0,417 | 0,415 | -0,002 |
| 6 | Minh Hóa | 0,603 | 0,598 | -0,005 |
| 7 | Tân Hóa | 0,584 | 0,532 | -0,052 |
| 8 | Trung Hóa | 0,526 | 0,386 | -0,140 |
| 9 | Thượng Hóa | 0,611 | 0,540 | -0,071 |
| 10 | Hóa Sơn | 0,414 | 0,341 | -0,073 |
| 11 | Hóa Hợp | 0,503 | 0,420 | -0,083 |
| 12 | Hóa Tiến | 0,476 | 0,406 | -0,070 |
| 13 | Hóa Thanh | 0,347 | 0,359 | 0,013 |
| 14 | Hóa Phúc | 0,326 | 0,441 | 0,115 |
| 15 | Dân Hóa | 0,670 | 0,617 | -0,052 |
| 16 | Trọng Hóa | 0,741 | 0,676 | -0,065 |

Hình 3: Phân bố mức độ nhạy cảm (Sensitivity – S) với biến đổi khí hậu



Nguồn: Kết quả tác giả phân tích từ ArcGIS.

ứng của cộng đồng.

Sau chúng tôi tiến hành bản đồ hóa, sự phân bố theo không gian của chỉ số này nhìn chung là khá đồng đều giữa các khu vực địa lý khác nhau (Hình 4). Xét về sự thay đổi chỉ số qua thời gian, các xã dọc biên giới có sự gia tăng nhưng không đáng kể. Các xã vùng lõi trung tâm gần thị trấn Quy Đạt có sự tăng lên mạnh về giá trị của chỉ số này.

Xem xét tác động của các nhân tố thành phần đến khả năng thích ứng thấy rằng ngoài thị trấn Quy Đạt, các xã còn lại có khả năng thích ứng tương đối đồng đều. Trong đó, hạ tầng y tế, giáo dục, thông tin liên lạc được xây dựng tương đối cơ bản góp phần tích cực vào việc nâng cao năng lực chống chịu với biến đổi khí hậu của địa phương.

5.4. Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương (Vulnerability – V) với biến đổi khí hậu

Nhìn chung, phần lớn các xã trong vùng nghiên cứu tính dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu có xu hướng giảm theo thời gian nhưng vẫn còn ở mức cao. Mức dễ bị tổn thương cao kết hợp với tỷ lệ hộ nghèo cao và điều kiện hạ tầng khó khăn làm cho nguy cơ bị tác động mạnh bởi biến đổi khí hậu càng trở nên lớn hơn. Mặt khác, thị trấn Quy Đạt, Yên Hóa, Tân Hóa, Thượng Hóa, Hòa Sơn, và Hòa Tiến

có mức độ dễ bị tổn thương năm 2017 cao hơn so với năm 2010.

Đặc biệt, các xã Tân Hóa, Thượng Hóa, Hòa Sơn có sự gia tăng đáng kể về chỉ số này. Điều này thể hiện đúng thực tế hiện nay ở khu vực này khi mà cường độ và mức độ của thiên tai có xu hướng tăng nhanh trong thời gian gần đây. Các xã trên được xem là vùng ‘rốn lũ’ của huyện Minh Hóa với khả năng bị ngập và chia cắt rất cao khi có thiên tai. Trong đó bao gồm các vùng thấp trũng như: Yên Thọ, Cổ Liêm (xã Tân Hoá), Phú Nhiêu (xã Thượng Hoá), vùng đồng bào Rục (xã Thượng Hoá), vùng Lòm (xã Trọng Hoá). Ngoài ra, các vùng có nguy cơ cao về sạt lở đe dọa đến tính mạng, tài sản của người dân luôn được ưu tiên di dời trước mùa mưa bão như: Tiểu khu 4 và tiểu khu 5 (thị trấn Quy Đạt); các thôn Đặng Hóa, Tăng Hóa (xã Hòa Sơn). Các địa phương này chính là vùng ưu tiên cần được huyện sẽ bố trí phương tiện, cơ sở vật chất để phục vụ vận chuyển người, lương thực, thuốc chữa bệnh cho người dân kịp thời hạn chế thiệt hại do thiên tai gây ra.

Xét về sự phân bố theo không gian (Hình 5), hai xã dọc biên giới là Hòa Sơn và Thượng Hóa có sự gia tăng đáng kể về tính dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu. Các xã vùng trung Tân Hóa, Yên Hóa,

Bảng 4. Đánh giá khả năng thích ứng (Adaptive capacity – A) với biến đổi khí hậu

| STT | Xã | 2010 | 2017 | Thay đổi (2017-2010) |
|-----|------------|-------|-------|----------------------|
| 1 | TT Quy Đạt | 0,502 | 0,572 | -0,07 |
| 2 | Hồng Hóa | 0,655 | 0,627 | -0,028 |
| 3 | Yên Hóa | 0,710 | 0,705 | -0,005 |
| 4 | Quy Hóa | 0,640 | 0,686 | 0,045 |
| 5 | Xuân Hóa | 0,499 | 0,626 | 0,127 |
| 6 | Mình Hóa | 0,507 | 0,625 | 0,118 |
| 7 | Tân Hóa | 0,743 | 0,613 | -0,130 |
| 8 | Trung Hóa | 0,600 | 0,615 | 0,015 |
| 9 | Thượng Hóa | 0,645 | 0,674 | 0,029 |
| 10 | Hóa Sơn | 0,581 | 0,652 | 0,072 |
| 11 | Hóa Hợp | 0,624 | 0,684 | 0,060 |
| 12 | Hóa Tiên | 0,705 | 0,631 | -0,074 |
| 13 | Hóa Thanh | 0,636 | 0,692 | 0,055 |
| 14 | Hóa Phúc | 0,798 | 0,822 | 0,025 |
| 15 | Dân Hóa | 0,804 | 0,893 | 0,090 |
| 16 | Trọng Hóa | 0,821 | 0,866 | 0,044 |

Hóa Tiên cũng ghi nhận sự tăng nhẹ về giá trị tuyệt đối của chỉ số này. Một số xã ghi nhận xu hướng giảm tính dễ bị tổn thương như Dân Hóa và Trung Hóa, cho dù trước đây là các xã biên giới dễ bị tác

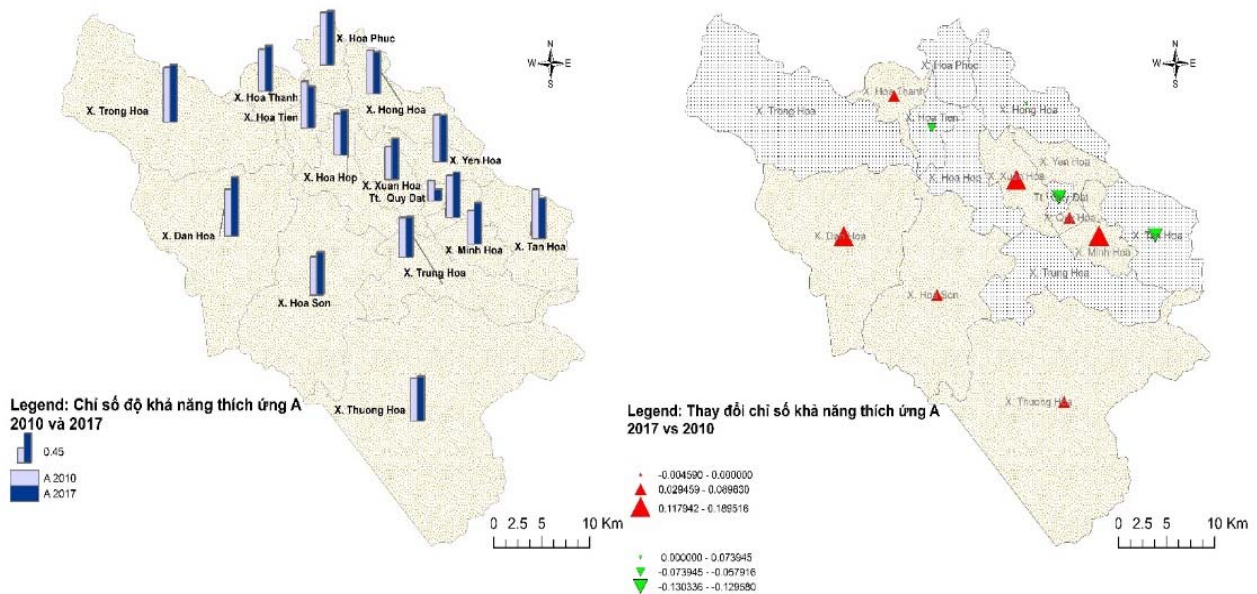
động bởi biến động về thời tiết và khí hậu.

6. Kết luận và kiến nghị

6.1. Kết luận

Nghiên cứu này đã tiến hành xây dựng và áp dụng một hệ thống các chỉ tiêu đánh giá độ phơi nhiễm,

Hình 4: Phân bố khả năng thích ứng (Adaptive capacity – A) với biến đổi khí hậu



Nguồn: Kết quả tác giả phân tích từ ArcGIS.

Bảng 5: Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương (Vulnerability – V) với biến đổi khí hậu

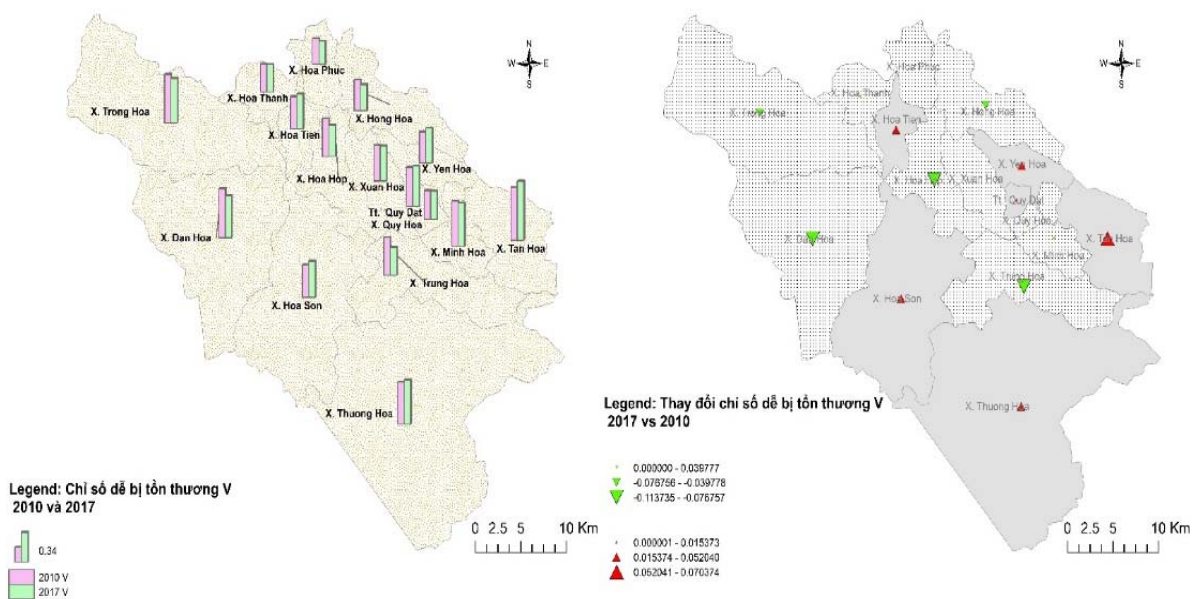
| STT | Xã | 2010 | 2017 | Thay đổi (2017-2010) |
|-----|------------|-------|-------|----------------------|
| 1 | TT Quy Đạt | 0,448 | 0,464 | 0,015 |
| 2 | Hồng Hóa | 0,352 | 0,297 | -0,056 |
| 3 | Yên Hóa | 0,357 | 0,399 | 0,042 |
| 4 | Quy Hóa | 0,333 | 0,323 | -0,009 |
| 5 | Xuân Hóa | 0,409 | 0,402 | -0,006 |
| 6 | Minh Hóa | 0,516 | 0,497 | -0,020 |
| 7 | Tân Hóa | 0,443 | 0,514 | 0,070 |
| 8 | Trung Hóa | 0,433 | 0,319 | -0,114 |
| 9 | Thượng Hóa | 0,484 | 0,509 | 0,025 |
| 10 | Hóa Sơn | 0,375 | 0,417 | 0,042 |
| 11 | Hóa Hợp | 0,434 | 0,357 | -0,077 |
| 12 | Hóa Tiến | 0,368 | 0,401 | 0,034 |
| 13 | Hóa Thanh | 0,320 | 0,317 | -0,003 |
| 14 | Hóa Phúc | 0,291 | 0,262 | -0,030 |
| 15 | Dân Hóa | 0,599 | 0,562 | -0,037 |
| 16 | Trọng Hóa | 0,587 | 0,574 | -0,012 |

độ nhạy cảm, và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu. Từ đó làm cơ sở xác định mức độ dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu cho 16 xã-thị trấn của huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Kết quả phân tích chỉ ra rằng: i) Nhìn chung, mức độ phơi nhiễm với biến đổi khí hậu có xu hướng tăng lên trên địa bàn nghiên cứu. Kết quả phân tích

chỉ ra 12/16 xã có mức phơi nhiễm tăng; ii) Xét về sự thay đổi mức độ nhạy cảm, đa số các xã thể hiện xu hướng giảm về giá trị của chỉ số này; iii) Về khả năng thích ứng, các xã có xu hướng được cải thiện theo thời gian. Cụ thể, 10/16 xã có cải thiện tích cực về chỉ số này và chỉ có 6 xã còn lại thể hiện xu

Hình 5: Phân bố mức độ dễ bị tổn thương (Vulnerability – V) với biến đổi khí hậu



Nguồn: Kết quả tác giả phân tích từ ArcGIS.

hướng giảm.

Trên cơ sở đánh giá 3 nhóm chỉ số đó, nghiên cứu đã chỉ ra mức độ dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu: Phần lớn các xã trong vùng nghiên cứu tính dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu có xu hướng giảm theo thời gian nhưng vẫn còn ở mức cao. Mức độ dễ bị tổn thương cao kết hợp với tỷ lệ hộ nghèo cao và điều kiện hạ tầng khó khăn làm cho nguy cơ bị tác động mạnh bởi biến đổi khí hậu càng trở nên lớn hơn. Đặc biệt, các xã Tân Hóa, Thượng Hóa, Hóa Sơn có sự gia tăng đáng kể về chỉ số này. Đây chính là những khu vực cần ưu tiên can thiệp về mặt chính sách để hỗ trợ người dân địa phương tăng cường khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu.

Nghiên cứu này dựa trên hệ thống các chỉ số được xây dựng đã chỉ ra được các khu vực ‘nóng’ về dễ bị tổn thương với biến đổi khí hậu, đồng thời chỉ ra xu hướng thay đổi của các chỉ số này theo thời gian. Đây là nguồn thông tin tham khảo có cơ sở có thể giúp chính quyền địa phương chủ động hơn trong công tác phòng – chống thiên tai và biến đổi khí hậu

Tài liệu tham khảo:

- Chương trình Phát triển của Liên Hợp Quốc (2006), *Báo cáo chỉ số phát triển con người HDI 2006*, New York, Mỹ.
- Dong, Z., Pan, Z., He, Q., Wang, J., Huang, L., Pan, Y., Han, G., Xue, X., Chen, Y., (2017), ‘Vulnerability assessment of spring wheat production to climate change in the Inner Mongolia region of China’, *Ecological Indicators* 85, 67-78.
- McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J. & White, K.S. (Ed., 2001), *Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability: contribution of Working Group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Vol. 2)*, Cambridge University Press, Cambridge, USA.
- Kien, N.D., Tiho, A. & Alan, R. (2019), ‘Evidence of climatic change in Vietnam: Some implications for agricultural production’, *Journal of Environmental Management*, 231, 524-545.
- Kumar, P., Geneletti, D. & Nagendra, H. (2016). ‘Spatial assessment of climate change vulnerability at city scale: A study in Bangalore, India’, *Land Use Policy* 58, 514-532.
- Lê Ngọc Tuấn (2017), ‘Tổng quan nghiên cứu về đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu’, *Tạp chí phát triển KH&CN*, 20, 45-51.
- 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, 21-29.
- Nguyễn Văn Công (2012), ‘Đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đối với sinh kế người dân các xã vùng đệm vườn quốc gia Cát Bà’, Luận văn thạc sĩ, Trường đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.
- Salik, K.M., Jahangir, S., Zahdi, W.u.Z., Hasson, S.U. (2015), ‘Climate change vulnerability and adaptation options for the coastal communities of Pakistan’, *Ocean & Coastal Management* 112, 61-73.
- Trần Hữu Tuấn (2012), ‘Nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu cho người dân ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế’, *Tạp chí Đại học Huế*, 72B(3), 30-38.
- Ủy ban Nhân dân huyện Minh Hóa (2016), *Báo cáo tổng hợp thiệt hại do thiên tai năm 2016*, Ủy ban Nhân dân huyện Minh Hóa, Quảng Bình.

trong thời gian đến.

6.2. Kiến nghị

Trên cơ sở đầu ra của nghiên cứu này, chúng tôi khuyến nghị: i) Địa phương cần xác định rõ thứ tự ưu tiên trong phân bổ nguồn lực giảm nhẹ tác động thiên tai và biến đổi khí hậu, nhất là cho các xã có mức độ dễ bị tổn thương rất cao (Tân Hóa, Thượng Hóa, Hóa Sơn); ii) Có giải pháp nâng cao khả năng chống chịu biến đổi khí hậu của cộng đồng địa phương, nhất là phát triển cơ sở hạ tầng phục vụ kinh tế - xã hội – đời sống dân cư như hệ thống cơ sở y tế, giáo dục, thông tin liên lạc, và áp dụng rộng rãi các giải pháp nông nghiệp thông minh phù hợp với địa phương đã được đúc kết bởi dự án do IFAD tài trợ; iii) Thúc đẩy đa dạng hóa thu nhập cho người dân thông qua phát triển các hoạt động kinh tế phi nông nghiệp như du lịch cộng đồng, từ đó làm giảm độ nhạy cảm với biến đổi khí hậu thông qua giảm sự phụ thuộc vào sản xuất nông nghiệp ở địa phương.