ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG, RỦI RO DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỈNH VĨNH LONG

Bùi Chí Nam[(1)], Nguyễn Văn Hồng[(1)], Phạm Thanh Long[(1)], Lê Đức Thường[(2)], Tăng Thế Cường[(3)]

[(1)]Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

[(2)]Trường Đại học Xây dựng Miền Trung

[(3)]Cục Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 22/8/2024; ngày chuyển phản biện: 23/8/2024; ngày chấp nhận đăng: 18/9/2024

Tóm tắt: *Bài báo này áp dụng phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do Biến đổi Khí hậu theo Thông tư 01/2022/TT-BTNMT của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết về việc thực thi Luật Bảo vệ môi trường trong ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH), để đánh giá tính dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH ở cấp xã của tỉnh Vĩnh Long. Kịch bản xâm nhập mặn, biến đổi lượng mưa, ngập lụt, và tăng nhiệt độ được sử dụng là các chỉ số hiểm họa cơ bản để đánh giá rủi ro. Kết quả của nghiên cứu cho thấy các khu vực dễ bị tổn thương cao nhất bao gồm huyện Bình Tân và huyện Long Hồ, trong khi các khu vực ít tổn thương hơn gồm thành phố Vĩnh Long, huyện Tam Bình và thị xã Bình Minh. Về mức độ rủi ro, thị xã Bình Minh có mức thấp nhất, tiếp theo là thành phố Vĩnh Long.*

Từ khóa: *BĐKH, dễ tổn thương, rủi ro, ngập lụt, xâm nhập mặn, Vĩnh Long.*

1. Giới thiệu

Các biểu hiện chính của biến đổi khí hậu bao gồm sự tăng nhiệt độ toàn cầu, sự thay đổi về lượng mưa và nước biển dâng. Mức độ thay đổi của nhiệt độ, lượng mưa và nước biển dâng sẽ gây ra các hiểm họa cho các khu vực nhạy cảm với thiên tai. Vĩnh Long là một tỉnh trung tâm của Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL), hằng năm, tỉnh Vĩnh Long đều bị thiệt do thiên tai gây ra như: Xâm nhập mặn, lốc, mưa lớn, hạn hán.

IPCC xác định tính dễ bị tổn thương là "Khả năng dễ bị hoặc không gian có khả năng ứng phó với các tác động của BĐKH của một hệ thống, trong đó có cả BĐKH và khí hậu cực đoan. Tính dễ bị tổn thương là một hàm số của các đặc tính, mức độ và tỷ lệ BĐKH của một hệ thống được xác định qua độ lộ diện, độ nhạy cảm và khả năng thích ứng của hệ thống đó" [1]. Trong khi đó, rủi ro là hậu quả tiềm tàng của hiểm họa do BĐKH gây ra cho con người, tài sản, cơ sở vật chất, hoạt động kinh tế - xã hội, tài nguyên và môi trường. Rủi ro là kết quả của sự tương tác giữa tính dễ bị tổn thương, phơi bày và hiểm họa do BĐKH [2]. Dựa trên hướng dẫn lựa chọn, xác định các chỉ số phản ánh tính dễ bị tổn thương, rủi ro do BĐKH theo thông tư 01/2022/TT-BTNMT, việc đánh giá tính dễ bị tổn thương, rủi ro do BĐKH được thực hiện và phần nào giúp tỉnh có kế hoạch thích ứng với BĐKH.

Liên hệ tác giả: Nguyễn Văn Hồng

Email: nguyenvanhong79@gmail.com

2. Dữ liệu và phương pháp đánh giá

2.1. Dữ liệu

- Kịch bản BĐKH tại tỉnh Vĩnh Long là các kịch bản về sự biến đổi nhiệt độ, lượng mưa, nước biển dâng gây ngập lụt do triều cường theo các kịch bản BĐKH của IPCC. Các kịch bản này được kế thừa từ báo cáo tổng kết dự án của tỉnh Vĩnh Long là "Xây dựng, cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050" [3]. Các kết quả kịch bản BĐKH mức tăng nhiệt độ, biến đổi lượng mưa, ngập lụt do triều và xâm nhập mặn theo các kịch bản BĐKH RCP 4.5 và RCP 8.5 của năm 2025, 2030 và 2050.

- Các báo cáo tổng kết năm của Ban chỉ huy PCTT&TKCN các năm 2018, 2019, 2020, 2021 và

2022 [4], [5], [6], [7], [8].

- Niên giám thống kê Tỉnh Vĩnh Long năm 2023 [9].

- Kết quả điều tra dựa trên 120 phiếu khảo sát tại 8 huyện, thị xã, thành phố ở tỉnh Vĩnh Long.

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Vĩnh Long năm 2016.

2.2. Phương pháp đánh giá rủi ro

- Phương pháp tích hợp bản đồ

Bản đồ là một lớp thông tin được chuẩn hóa, phản ánh sự phân bố theo không gian của các thông tin. Các loại hình thiên tai được phân bố theo tự nhiên và không theo đơn vị hành chính. Trong khi đó, sự nhạy cảm, tính chống chịu, khả năng ứng phó với thiên tai của địa phương được định lượng theo các chỉ tiêu kinh tế - xã hội. Chính vì vậy, sử dụng phương pháp tích hợp bản đồ để chồng lấp các chỉ số thuộc về thiên tai hiểm họa, sự phơi bày trước hiểm họa, sự nhạy cảm với thiên tai và khả năng chống chịu ứng phó với thiên tai sẽ giúp việc xem xét đánh giá được trực quan, nhanh chóng và đơn giản mà vẫn đảm bảo tính định lượng và định vị một cách khoa học.

- Phương pháp đánh giá tổn thương, rủi ro thiên tai

Tính dễ bị tổn thương do thiên tai của một hệ thống phụ thuộc vào mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng của hệ thống đó, trong khi đó tính rủi ro do thiên tai ngoài việc phụ thuộc vào tính dễ tổn thương thì còn phụ thuộc vào các hiểm họa, mức độ phơi bày trước các hiểm họa đó. Có thể biểu diễn tính bị tổn thương, rủi ro qua các công thức:

$$V_i = \frac{S_i + (1 - AC_i)}{2} (1) \quad R_i = \frac{H_i + E_i + V_i}{3} (2)$$

Trong đó: *V* là tính dễ bị tổn thương; *R* là tính rủi ro; *H* là hiểm họa; *E* là mức độ phơi bày; *S* là mức độ nhạy cảm; *AC* là khả năng thích ứng; *i* là thứ tự đơn vị không gian.

Hiểm họa là khả năng xảy ra các sự kiện, hiện tượng khí hậu bất thường gây thiệt hại về người, tài sản, cơ sở vật chất, hoạt động kinh tế - xã hội, tài nguyên và môi trường.

Phơi bày là sự hiện diện của con người, hoạt động kinh tế - xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, cơ sở hạ tầng, công trình văn hóa ở những khu vực có thể chịu ảnh hưởng tiêu cực của BĐKH.

Mức độ nhạy cảm là mức độ mà hệ thống tự nhiên, kinh tế - xã hội bị ảnh hưởng bởi các tác động tiêu cực hoặc tích cực của BĐKH.

Khả năng thích ứng là sự điều chỉnh trong hệ thống tự nhiên, hoạt động kinh tế - xã hội và thể chế, chính sách, nguồn lực nhằm giảm nhẹ các tác động tiêu cực và tận dụng các cơ hội do tác động của BĐKH.

Các thành phần của hiểm họa, mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng được chuẩn hóa thành chỉ số riêng biệt theo phạm vi không gian đánh giá, các chỉ số thành phần được lựa chọn sau khi chuẩn hóa có giá trị trong khoảng giá trị từ 0 đến 1 hay được giãn tỷ lệ từ 0 đến 100. Đồng thời cần phải xác định mối quan hệ là đồng biến hoặc nghịch biến giữa chỉ số thành phần cần chuẩn hóa với chỉ số tính dễ bị tổn thương hoặc chỉ số rủi ro để áp dụng công thức tính chuẩn hóa cho phù hợp.

Tương quan giữa chỉ số thành phần của hiểm họa, mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng và chỉ số tính dễ bị tổn thương hoặc chỉ số rủi ro có tính thuận nghịch, nếu là đồng biến, sử dụng công thức chuẩn hóa (3), ngược lại là nghịch biến sử dụng công thức (4).

$$y_{ij} = \frac{(X_{ij} - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})} (3) \; y_{ij} = \frac{(X_{max} - X_{ij})}{(X_{max} - X_{min})} (4)$$

Trong đó: *j* là thứ tự của chỉ số thành phần; *y* là giá trị chuẩn hóa; *X* là giá trị của chỉ số thành phần; X_{min}; X_{max} là giá trị nhỏ nhất, lớn nhất của chỉ số thành phần thứ *j* trong toàn bộ đơn vị không gian.

Trọng số của từng chỉ số thành phần phản ánh mức độ quan trọng và sự ảnh hưởng của nó đến tính toán chỉ số về hiểm họa, mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng. Trọng số của từng chỉ số thành phần trong nhiệm vụ này được tính theo phương pháp bất cân bằng trọng số, nghĩa là tính toán trọng số dựa trên độ lệch chuẩn của từng chỉ số thành phần.

Các chỉ số tại các đơn vị không gian được tính

toán theo công thức tổng quát:

$$M_i = \sum_{j=1}^{n} w_j y_{ij} \quad (5)$$

Trong đó: *M* là chỉ số tính toán; *i* là chỉ số chạy của đơn vị không gian; *j* là chỉ số chạy của chỉ số thành phần; *m* là tổng số đơn vị không gian; *n* là tổng chỉ số thành phần; w_j là trọng số của chỉ số thành phần thứ *j* trong toàn bộ đơn vị không gian; y_{ij} là giá trị chuẩn hóa của chỉ số thành phần thứ *j*, được tính theo công thức (3) hoặc công thức (4).

Các công thức (1) đến (5) được đề xuất trong TT 01/2022/TT-BTNMT [1].

3. Kết quả đánh giá tính tổn thương, rủi ro do thiên tai BĐKH

3.1. Các hiểm họa

Kết quả cập nhật đánh giá tác động của BĐKH, nước biển dâng về nguy cơ xâm nhập mặn, biến đổi lượng mưa, ngập lụt do nước biển dâng, tăng nhiệt độ của tỉnh Vĩnh Long theo các kịch bản được sử dụng để phục vụ việc phân cấp các mức hiểm họa.

3.1.1. Xâm nhập mặn

Hiểm họa xâm nhập mặn tại tỉnh Vĩnh Long được phân cấp theo nồng độ mặn theo mục đích sử dụng nước và theo không gian là các xã trong tỉnh. Phân cấp mức độ hiểm họa của xâm nhập mặn được cụ thể trong Bảng 1.

Mức độ hiểm họa lớn nhất khi nồng độ mặn lớn và nồng độ mặn này phân bố ở khu vực có diện tích lớn. Kết quả phân cấp hiểm họa xâm nhập mặn của tỉnh Vĩnh Long được trình bày như Hình 1.

3.1.2. Biến đổi lượng mưa

Mức độ hiểm họa từ biến đổi lượng mưa tại tỉnh Vĩnh Long được phân cấp theo tỷ lệ biến đổi lượng mưa, trong trường hợp này là tỷ lệ tăng lượng mưa và được chi tiết trong Bảng 1

Mức độ hiểm họa mưa lớn cao nhất khi tỷ lệ tăng lượng mưa lớn nhất phân bố ở khu vực có diện tích lớn. Kết quả phân cấp hiểm họa biến đổi lượng mưa của Vĩnh Long được trình bày như Hình 1.

3.1.3. Ngập lụt do nước biển dâng

Trong hoàn cảnh BĐKH, mực nước triều được gia tăng thêm bởi nước biển dâng toàn cầu thì tình trạng ngập lụt càng thêm tiêu cực. Trong việc phân cấp mức độ hiểm họa ngập lụt của tỉnh Vĩnh Long, ngập lụt được mô phỏng với điều kiện có lượng mưa gây dòng chảy mực nước thủy triều có tính thêm mực nước ven biển gia tăng do nước biển dâng toàn cầu.

Mức độ hiểm họa ngập lụt tỉnh Vĩnh Long được phân cấp theo diện tích có độ sâu ngập khác nhau được chi tiết trong Bảng 1. Kết quả phân cấp hiểm họa ngập lụt của tỉnh Vĩnh Long được trình bày như Hình 1.

3.1.4. Tăng nhiệt độ

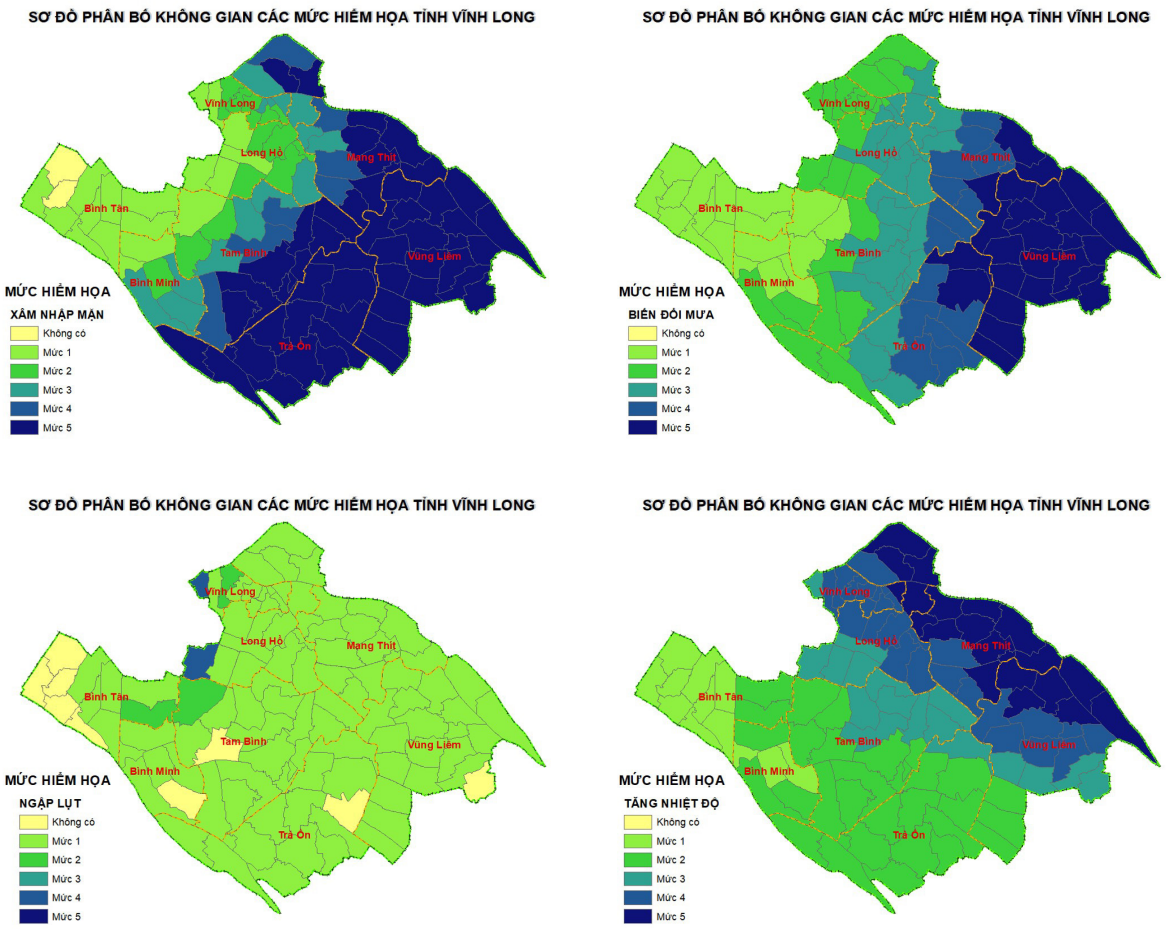
Nắng nóng là một loại hình thiên tai, khi nhiệt độ tăng cao sẽ ảnh hưởng tới sức khỏe con người, và vật nuôi, là một trong những nguyên nhân dẫn tới tình trạng hạn hán thiếu nước. Nhiệt độ tăng cao là điều dự đoán trong các kịch bản BĐKH, điều này cũng sẽ dẫn đến những đợt nắng nóng trong tương lai.

Hiểm họa tăng nhiệt độ gây nắng nóng tại tỉnh Vĩnh Long được đại diện bởi mức tăng nhiệt độ phân bố theo không gian. Phân cấp mức tăng nhiệt độ chi tiết trong Bảng 1.

Mức độ hiểm họa của tăng nhiệt độ cao nhất khi mức tăng cao và phân bố ở khu vực lớn. Kết quả phân cấp hiểm họa tăng nhiệt độ gây nắng nóng của tỉnh Vĩnh Long được trình bày như Hình 1.

Bảng 1. Phân cấp các mức của các hiểm họa tỉnh Vĩnh Long

Hiểm họa/Mức độ	1	2	3	4	5
Độ mặn (‰)	Dưới 1	1 - 2	2 - 4	4 - 8	Trên 8
Biến đổi lượng mưa (%)	Dưới 11,6	11,6 - 12,6	12,6 - 13,5	13,5 - 14,5	Trên 15,4
Độ sâu ngập (m)	Dưới 1,7	1,7 - 3,4	3,4 - 5,0	5,0 - 6,7	Trên 6,7
Mức tăng nhiệt độ (°C)	Dưới 0,98	0,98 - 1,18	1,18 - 1,37	1,37 - 1,56	Trên 1,56



Hình 1. Các cấp của các hiểm họa phân bố theo đơn vị hành chính tỉnh Vĩnh Long

3.1.5. Tổng hợp mức hiểm họa theo các kịch bản BĐKH

Tổng hợp các hiểm họa do thiên tai có tính đến BĐKH theo các kịch bản với các trọng số của từng hiểm họa cho kết quả mức hiểm họa của tỉnh Vĩnh Long trong Bảng 2.

Kết quả về hiểm họa do thiên tai theo không gian (Hình 2) cho phép xác định tính tổn thương cũng như rủi ro theo vùng của tỉnh. Có thể thấy mức hiểm họa tổng hợp phân bố tăng dần từ phía Tây sang phía Đông và tăng dần từ nội đồng hướng ra biển

Tổng hợp các hiểm họa cho thấy mức độ hiểm họa phân bố từ thấp nhất đến cao nhất theo hướng từ phía Tây sang phía Đông, hiểm họa rất cao, mức cao nhất là huyện Vũng Liêm và hơn phân nửa huyện Mang Thít. Hiểm họa cao có huyện Trà Ôn và một phần nhỏ của các huyện Tam Bình, Mang Thít, Long Hồ. Hiểm họa thấp nhất là huyện Bình Tân, phần lớn của thị xã Bình Minh, phần nhỏ của huyện Tam Bình. Thành phố Vĩnh Long, huyện Long Hồ và huyện Tam Bình có mức hiểm họa hỗn hợp phân bố từ mức thấp đến mức cao.

Như vậy, xếp hạng thứ tự của các thành phố, thị xã, huyện có mức hiểm họa từ mức thấp nhất đến cao nhất là: Bình Tân, Bình Minh, Vĩnh Long, Tam Bình, Long Hồ, Trà Ôn, Mang Thít, Vũng Liêm.

Bảng 2. Các yếu tố và chỉ số thành phần của hiểm họa

Chỉ số	Yếu tố rủi ro	Các chỉ số thành phần	Đơn vị chuẩn hóa	Kí hiệu	Tính thuận nghịch	Trọng số	Nguồn
Hiểm họa	Xâm nhập mặn	Nồng độ mặn phân bố theo không gian	‰	H1	thuận	0,356	KB BĐKH Vĩnh Long
	Mưa lớn	Mức biến đổi mưa trung bình năm theo không gian	%	H2	thuận	0,278	KB BĐKH Vĩnh Long
	Ngập lụt	Độ sâu ngập phân bố theo không gian	cm	H3	thuận	0,105	KB BĐKH Vĩnh Long
	Nắng nóng	Mức tăng nhiệt độ trung bình năm theo không gian	°C	H4	thuận	0,260	KB BĐKH Vĩnh Long

3.2. Mức độ phơi bày

Chỉ tiêu thành phần của mức độ phơi bày với hiểm họa bao gồm các chỉ tiêu được lựa chọn phù hợp với điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế của tỉnh Vĩnh Long. Bộ chỉ tiêu về sự phơi bày trước các hiểm họa bao gồm:

- Diện tích trồng lúa
- Diện tích cây công nghiệp
- Diện tích cây ăn quả
- Nhà ở, công trình
- Diện tích nuôi trồng thủy sản

Cơ cấu kinh tế của tỉnh Vĩnh Long, tỷ lệ nông nghiệp chiếm 31,91% so với tỷ lệ dịch vụ là 35,47% và công nghiệp - xây dựng là 27,88%, nông nghiệp vẫn là một trụ cột của tỉnh nên mức độ phơi bày đối với các hiểm họa chủ yếu là trong ngành nông nghiệp

Mức độ phơi bày được lựa chọn, tính toán thông qua diện tích của các loại mục đích sử dụng đất tương ứng với các chỉ tiêu phơi bày được lựa chọn. Tiêu chí được lựa chọn được phân cấp thông qua tỷ lệ của từng loại sử dụng đất so với diện tích của từng xã của tỉnh Vĩnh Long.

Như vậy, tỷ lệ diện tích của các loại sử dụng đất trong bộ chỉ tiêu phơi bày càng lớn thì mức độ phơi bày càng cao.

Các yếu tố rủi ro và chỉ số thành phần của mức phơi bày với thiên tai được liệt kê trong Bảng 3 với các trọng số của từng chỉ số thành phần liên qua cho kết quả về mức phơi bày với các hiểm họa của tỉnh Vĩnh Long.

Bảng 3. Các yếu tố và chỉ số thành phần của phơi bày

Chỉ số	Lĩnh vực rủi ro	Các chỉ số thành phần	Đơn vị chuẩn hóa	Kí hiệu	Tính thuận nghịch	Trọng số	Nguồn
Mức độ phơi bày	Nông ngư nghiệp	Diện tích sử dụng đất trồng lúa, hoa màu	ha	E1	thuận	0,270	BĐ SDĐ
		Diện tích sử dụng đất trồng cây ăn quả	ha	E1	thuận	0,146	BĐ SDĐ
		Diện tích sử dụng đất trồng cây công nghiệp	ha	E2	thuận	0,231	BĐ SDĐ
		Diện tích sử dụng đất nuôi trồng thủy sản	ha	E3	thuận	0,192	BĐ SDĐ
	Công trình	Diện tích sử dụng đất làm nhà ở, công trình, cơ quan	ha	E4	thuận	0,161	BĐ SDĐ

Kết quả về mức độ phơi bày đối với các hiểm họa theo không gian được trình bày như Hình 2. Nhìn chung các xã ở Vĩnh Long có mức phơi bày ở mức thấp đến trung bình.

Các xã có mức phơi bày rất cao thuộc huyện Long Hồ, huyện này cũng là huyện có mức độ phơi bày trung bình. Các huyện còn lại có mức phơi bày thấp, có một số xã trong các huyện này

có mức độ phơi bày rất thấp.

Thứ tự của các thành phố, thị xã, huyện có mức độ phơi bày với hiểm họa từ mức thấp nhất đến cao nhất là: Vũng Liêm, Mang Thít, Bình Tân, Bình Minh, Vĩnh Long, Trà Ôn, Tam Bình, Long Hồ.

3.3. Mức độ nhạy cảm

Các chỉ số thành phần của mức độ nhạy cảm bao gồm các chỉ tiêu được lựa chọn phù hợp với kinh tế - xã hội của tỉnh Vĩnh Long dễ bị tác động bởi ảnh hưởng tiêu cực có nguồn từ niên giám thống kê và khảo sát thực địa tại các huyện bao gồm các chỉ số thành phần mang tính định lượng và định tính phải lượng hóa:

- Nghề nghiệp hay tính ổn định của nguồn thu nhập.
- Trình độ học vấn.
- Biện pháp phòng tránh dịch bệnh
- Vị trí nhà/công trình ở.
- Mật độ dân số.
- Số lượng trang trại.
- Số hộ ở mức nghèo.
- Số lượng lao động trong lĩnh vực nông nghiệp.
- Thiệt hại kinh tế do các loại hình thiên tai như lốc, mưa lớn, xâm nhập mặn, triều cường.

Bảng 4. Các lĩnh vực rủi ro và chỉ số thành phần của nhạy cảm

Chỉ số	Lĩnh vực rủi ro	Các chỉ số thành phần	Đơn vị chuẩn hóa	Kí hiệu	Tính thuận nghịch	Trọng số	Nguồn
Mức độ nhạy cảm	Dân sinh	Nghề nghiệp/nguồn thu nhập	lượng hóa 4 cấp nghề	S1	nghịch	0,115	Phiếu KS
		Trình độ học vấn	lượng hóa 5 trình độ	S2	nghịch	0,129	Phiếu KS
		Mật độ dân số	ng/km^2	S3	thuận	0,103	Phiếu KS
		Số hộ ở mức nghèo	hộ	S4	thuận	0,087	Báo cáo
		Số lao động trong lĩnh vực nông nghiệp	người	S5	thuận	0,038	Báo cáo
	Y tế môi trường	Biện pháp phòng tránh dịch bệnh	lượng hóa 3 cấp độ	S6	nghịch	0,060	Phiếu KS
	Hạ tầng	Vị trí nhà/công trình ở	lượng hóa 8 cấp độ	S7	nghịch	0,067	Phiếu KS
	Nông nghiệp	Số lượng trang trại	trang trại	S8	thuận	0,102	Niên giám
	Tổn thất kinh tế	Thiệt hại kinh tế do lốc, mưa lớn	triệu đồng	S9	thuận	0,059	Báo cáo
		Thiệt hại kinh tế do xâm nhập mặn	triệu đồng	S10	thuận	0,089	Báo cáo
		Thiệt hại kinh tế do hạn hán	triệu đồng	S11	thuận	0,079	Báo cáo
		Thiệt hại kinh tế do triều cường	triệu đồng	S12	thuận	0,072	Báo cáo

Từng chỉ tiêu trong kết quả điều tra được chuẩn hóa, cho điểm trọng số và tổng hợp lại. Các lĩnh vực rủi ro và chỉ số thành phần của nhạy cảm với thiên tai được liệt kê trong Bảng 4. Kết quả về mức độ nhạy cảm đối với các hiểm họa theo không gian được trình bày như Hình 2.

Về tổng thể, các xã có mức nhạy cảm trung bình. Hầu hết các xã thuộc huyện Trà Ôn có mức độ nhạy cảm cao nhất nên huyện này có mức độ nhạy cảm cao nhất. Mức độ nhạy cảm ở mức cao có huyện Bình Tân và huyện Long Hồ, một số xã trong 2 huyện nó có mức nhạy cảm rất cao.

Mức độ nhạy cảm thấp nhất là thành phố Vĩnh Long. Huyện Mang Thít có mức nhạy cảm thấp.

Thứ tự của các thành phố, thị xã, huyện có mức độ nhạy cảm từ mức thấp nhất đến cao nhất là: Vĩnh Long, Mang Thít, Vũng Liêm, Tam Bình, Bình Minh, Bình Tân, Long Hồ, Trà Ôn.

3.4. Khả năng thích ứng

Khả năng thích ứng được xác định cho 8 thành phố, thị xã, huyện của tỉnh Vĩnh Long. Các chỉ số thành phần của khả năng thích ứng được xác định dựa trên năng lực của tổ chức, năng lực kỹ thuật, tài chính và các yếu tố khác.

Các chỉ số thành phần của khả năng thích ứng được xác định dựa trên các yếu tố: Năng lực tổ chức, năng lực kỹ thuật, năng lực tài chính và các năng lực khác. Tất cả các yếu tố này đều có tiềm năng góp phần giảm thiểu tính dễ bị tổn thương, rủi ro do BĐKH…

Cũng như mức độ nhạy cảm các chỉ số thành phần của khả năng thích ứng bao gồm các chỉ tiêu được lựa chọn phù hợp với kinh tế - xã hội của tỉnh Vĩnh Long có nguồn từ niên giám thống kê và khảo sát thực địa và báo cáo của các ngành bao gồm các chỉ số thành phần có tính định lượng, đối với một số chỉ tiêu thành phần phải lượng hóa qua các từ các kết quả khảo sát.

- Phương tiện thông tin truyền thông
- Được tuyên truyền về các kiến thức giải pháp phòng chống thiên tai bảo vệ môi trường
- Tham gia các hoạt động thích ứng
- Kinh nghiệm làm nông.
- Kinh nghiệm phòng chống thiên tai.
- Được tập huấn về nông nghiệp gia tăng kinh nghiệm kiến thức làm nông nghiệp gia tăng tính thích ứng.
- Sự hỗ trợ của chính quyền tại địa phương
- Thu, chi ngân sách, quỹ phòng chống thiên tai.
- Cơ sở y tế (Bệnh viện, Phòng khám đa khoa, Trạm y tế).

Các chỉ tiêu trong kết quả điều tra được lượng hóa theo cấp độ và được chuẩn hóa, cho điểm trọng số và tổng hợp lại. Các lĩnh vực rủi ro và chỉ số thành phần của khả năng thích ứng với các hiểm họa được liệt kê trong Bảng 5.

Bảng 5. Chỉ số thành phần của khả năng thích ứng tương ứng các lĩnh vực rủi ro

Chỉ số	Lĩnh vực	Các chỉ số thành phần	Đơn vị chuẩn hóa	Kí hiệu	Tính thuận nghịch	Trọng số	Nguồn
Khả năng thích ứng	Truyền thông	Sử dụng nhiều loại phương tiện thông tin	lượng hóa 5 cấp độ	AC1	thuận	0,128	Phiếu KS
	Ứng phó thiên tai của người dân	Tham gia các hoạt động ứng phó	lượng hóa 4 cấp độ	AC2	thuận	0,119	Phiếu KS
		Kinh nghiệm làm nông nghiệp	Năm	AC3	thuận	0,070	Phiếu KS
		Được tập huấn về nông nghiệp	lượng hóa 3 cấp độ	AC4	thuận	0,101	Phiếu KS
		Kinh nghiệm ứng phó các loại hình thiên tai	lượng hóa 5 cấp độ	AC5	thuận	0,105	Phiếu KS
	Ứng phó thiên tai của chính quyền	Mức độ hài lòng về hỗ trợ của chính quyền	lượng hóa 3 cấp độ	AC6	thuận	0,095	Phiếu KS
		Được tuyên truyền các nội dung ứng phó	lượng hóa 4 cấp độ	AC7	thuận	0,119	Phiếu KS
	Kinh tế	Thu ngân sách	triệu đồng	AC8	thuận	0,056	Báo cáo
		Chi ngân sách	triệu đồng	AC9	thuận	0,053	Báo cáo
		Quỹ PCTT	triệu đồng	AC10	thuận	0,045	Báo cáo
	Y tế	Tỷ lệ có bảo hiểm y tế	%	AC11	thuận	0,089	Báo cáo
		Số cơ sở y tế	cơ sở	AC12	thuận	0,046	Niên giám

Các chỉ tiêu thành phần của khả năng thích ứng với thiên tai sau khi được tổng hợp, phân cấp cho ra kết quả theo không gian về khả năng thích ứng được trình bày như Hình 2. Kết quả cho thấy, khả năng thích ứng ở mức cao nhất là thị xã Bình Minh và huyện Tam Bình. Kế tiếp là thành phố Vĩnh Long là các mức phân bố từ trung bình đến cao nhất. Ở 2 huyện Bình Tân và Long Hồ có khả năng thích ứng ở mức rất thấp. Đối với huyện Mang Thít, huyện Vũng Liêm và thành phố Vĩnh Long có khả năng thích ứng trung bình. Còn lại là huyện Trà Ôn có mức thích ứng cao.

Thứ tự của các thành phố, thị xã, huyện có khả năng thích ứng từ mức thấp nhất đến cao nhất là: Bình Tân, Long Hồ, Mang Thít, Vũng Liêm, Vĩnh Long, Trà Ôn, Tam Bình, Bình Minh.

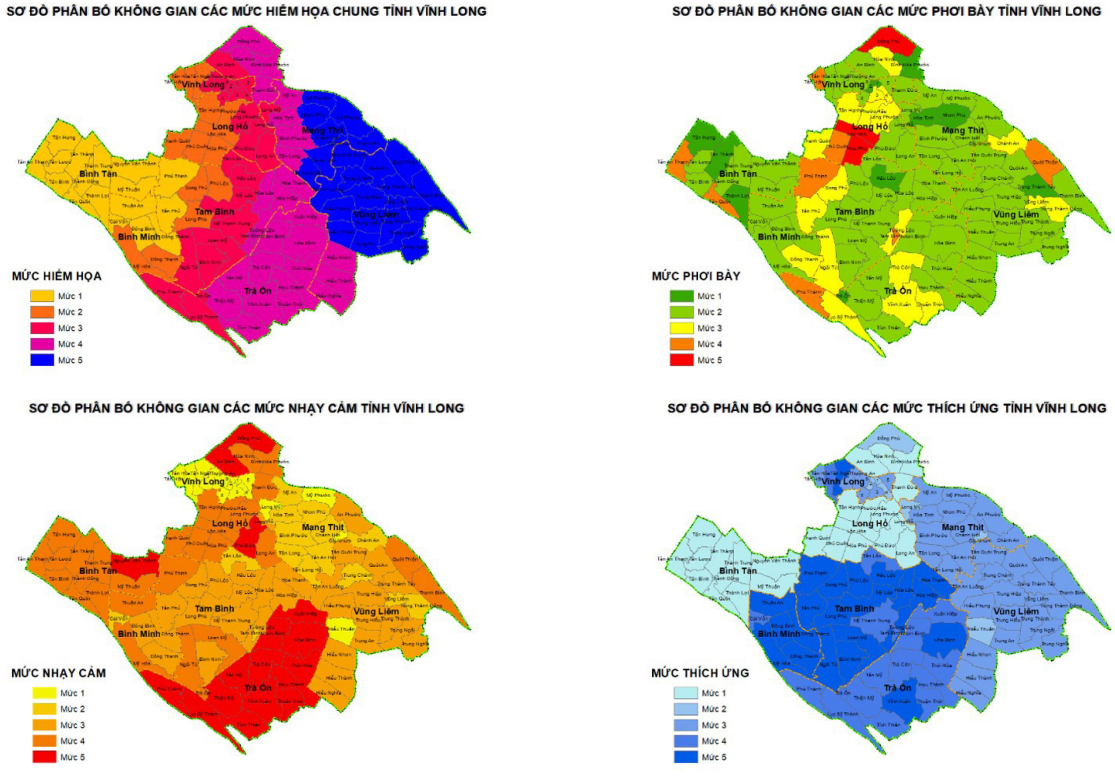
3.5. Tính dễ bị tổn thương, rủi ro

Các trường dữ liệu đã chuẩn hóa về hiểm họa, mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng với thiên tai được trình bày theo không gian như Hình 2, chỉ số dễ tính bị tổn thương và rủi ro do thiên tai được thành lập theo công thức đã trình bày trong công thức (1) và (2) của phương pháp.

Việc phân cấp mức độ nhạy cảm, khả năng thích ứng cũng như tính dễ bị tổn thương chỉ mang tính tương đối giữa các thành phố, thị xã và huyện của tỉnh Vĩnh Long, để từ đó nhận biết đơn vị nào thích ứng tốt nhất và tệ nhất trong phạm vi tỉnh, nếu so sánh với các tỉnh thành khác thì chưa thể xác định các huyện của tỉnh Vĩnh Long tốt hơn hay tệ hơn các huyện khác của các tỉnh trong cả nước.

Kết quả tính toán và phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương trình bày trong Hình 3 cho thấy tính tổn thương cao nhất là huyện Bình Tân và huyện Long Hồ, hầu hết các xã trong 2 huyện này có mức rủi ro ở mức cao và rất cao. Điều này là do khả năng thích ứng của 2 huyện này rất thấp, trong khi mức độ nhạy cảm lại ở mức trung bình so với các huyện còn lại.

Trong khi đó, 2 huyện Trà Ôn và Vũng Liêm hầu như tất cả các xã có tính dễ bị tổn thương ở mức trung bình, ngoại trừ 2 xã Hiếu Thuận và Vũng Liêm ở mức thấp. Các thị xã, huyện như Tam Bình, Bình Minh và Mang Thít ở mức trung bình. Riêng thành phố Vĩnh Long có tính dễ tổn thương ở các xã ở mức thấp và rất thấp.

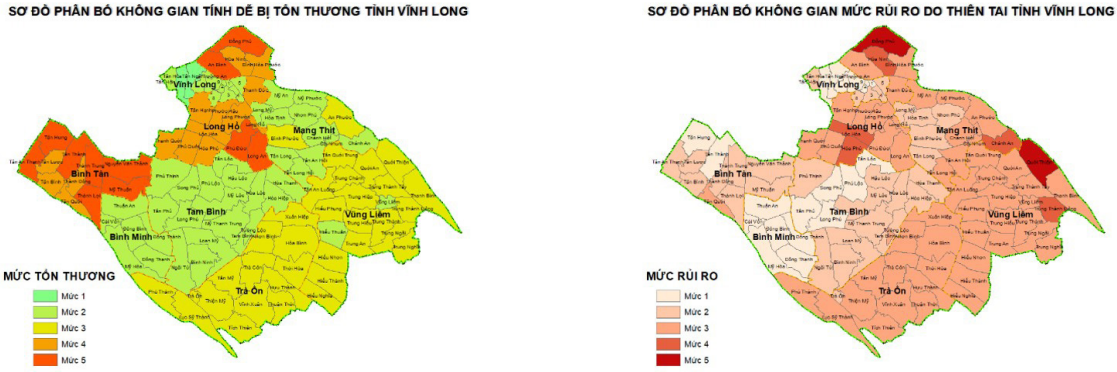


Hình 2. Phân bố không gian các chỉ số cấu thành chỉ số rủi ro ở cấp xã tỉnh Vĩnh Long

Thứ tự của các thành phố, thị xã, huyện có tính dễ bị tổn thương từ mức thấp nhất đến cao nhất là: Vĩnh Long, Tam Bình, Bình Minh, Mang Thít, Vũng Liêm, Trà Ôn, Long Hồ, Bình Tân.

Kết quả tính toán và phân cấp chỉ số rủi ro trình bày cho thấy vùng phía Bắc và Tây Bắc Vĩnh Long, ngoại trừ thành phố Vĩnh Long, có tính tổn thương cao nhưng các hiểm họa ít cũng như mức độ phơi bày thấp nên rủi ro của vùng này không cao, ngoại trừ các xã phía Bắc huyện Long Hồ. Có rủi ro thấp nhất là thị xã Bình Mình mức rủi ro là thấp. Ở chiều hướng ngược lại huyện có mức rủi ro cao nhất là huyện Long Hồ và Vũng Liêm, các xã trong 2 huyện này có rủi ro chủ yếu ở mức trung bình, có 2-3 xã ở mức rủi ro cao, riêng Long Hồ có 1 xã có rủi ro rất cao là xã Đồng Phú. Trong khi đó, huyện Trà Ôn và Mang Thít có mức rủi ro trung bình. Ở 2 huyện còn lại là Bình Tân, Tam Bình và thành phố Vĩnh Long có mức rủi ro từ thấp đến trung bình, nhưng chủ yếu là thấp.

Thứ tự của các thành phố, thị xã, huyện có tính rủi ro từ mức thấp nhất đến cao nhất là: Bình Minh, Vĩnh Long, Bình Tân, Tam Bình, Mang Thít, Trà Ôn, Vũng Liêm, Long Hồ.



Hình 3. Phân cấp tính dễ bị tổn thương và rủi ro do thiên tai, BĐKH tại tỉnh Vĩnh Long

4. Kết luận

Để đánh giá tính dễ bị tổn thương, rủi ro do thiên tai, BĐKH tại xã của tỉnh Vĩnh Long, nhiệm vụ đã sử dụng các kết quả được kế thừa như là số liệu ban đầu để thực hiện. Kết quả sau khi sử dụng phương pháp đánh giá tổn thương rủi ro theo Thông tư 01/2022/TT-BTNMT cho thấy rủi ro do BĐKH giữa các huyện và xã như sau:

- Rủi ro thấp nhất là thị xã Bình Mình mức rủi ro là thấp.

- Ở chiều hướng ngược lại huyện có mức rủi ro cao nhất là huyện Long Hồ và Vũng Liêm, các xã trong 2 huyện này có rủi ro chủ yếu ở mức trung bình, có 2-3 xã ở mức rủi ro cao, riêng Long Hồ có 1 xã có rủi ro rất cao là xã Đồng Phú.

- Trong khi đó, huyện Trà Ôn và Mang Thít có mức rủi ro trung bình.

- Ở 2 huyện còn lại là Bình Tân, Tam Bình và thành phố Vĩnh Long có mức rủi ro từ thấp đến trung bình, nhưng chủ yếu là thấp.

Thứ tự của các thành phố, thị xã, huyện có tính rủi ro từ mức thấp nhất đến cao nhất là: Bình Minh, Vĩnh Long, Bình Tân, Tam Bình, Mang Thít, Trà Ôn, Vũng Liêm, Long Hồ.

Đóng góp của các tác giả trong bài báo: *Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: Nguyễn Văn Hồng, Phạm Thanh Long; Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: Nguyễn Văn Hồng, Phạm Thanh Long; Cung cấp số liệu, tài liệu: Nguyễn Văn Hồng, Phạm Thanh Long, Lê Đức Thường; Xử lý số liệu, áp dụng phương pháp, đánh giá kết quả: Bùi Chí Nam; Viết bản thảo bài báo: Bùi Chí Nam, Nguyễn Văn Hồng, Tăng Thế Cường; Chỉnh sửa bài báo: Nguyễn Văn Hồng, Tăng Thế Cường.*

Lời cảm ơn: *Nghiên cứu này được hoàn thành trong khuôn khổ nhiệm vụ thường xuyên theo chức năng năm 2024 với tên nhiệm vụ "Đánh giá xâm nhập mặn vùng cửa sông khu vực Nam Bộ đến năm 2024 và đề xuất các giải pháp ứng phó". Các tác giả xin chân thành cảm ơn.*

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 được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.*

Tài liệu tham khảo

1. IPCC, (2007), *Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policy Makers, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge and New York.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022), *Thông tư 01/2022/TT-BTNMT, Quy định chi tiết thi hành Luật Bảo vệ môi trường về ứng phó với biến đổi khí hậu.*
3. Sở Tài nguyên và Môi trường Vĩnh Long (2020), *Báo cáo Xây dựng, cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050.*
4. UBND tỉnh Vĩnh Long - Ban chỉ huy PCTT&TKCN (2023), *Báo tổng kết công tác phòng chống thiên tai và TKCN năm 2022, triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2023*.
5. UBND tỉnh Vĩnh Long - Ban chỉ huy PCTT&TKCN (2021), *Báo tổng kết công tác phòng chống thiên tai và TKCN năm 2021, triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2022*.
6. UBND tỉnh Vĩnh Long - Ban chỉ huy PCTT&TKCN (2021), *Báo tổng kết công tác phòng chống thiên tai và TKCN năm 2020, triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2021*.
7. UBND tỉnh Vĩnh Long - Ban chỉ huy PCTT&TKCN (2019), *Báo tổng kết công tác PCTT và TKCN năm 2019, triển khai nhiệm vụ tâm năm 2020.*
8. UBND tỉnh Vĩnh Long - Ban chỉ huy PCTT&TKCN (2018), *Báo tổng kết công tác PCTT và TKCN năm 2018, triển khai nhiệm vụ tâm năm 2019.*
9. Cục Thống kê Vĩnh Long (2023), *Niên giám 2023.* Trực tuyến: http://thongkevinhlong.gov.vn/nien-giam-2023. Truy cập: 14/7/2024.

ASSESSMENT OF VULNERABILITY AND RISKS DUE TO CLIMATE CHANGE IN VINH LONG PROVINCE

Bui Chi Nam[(1)], Nguyen Van Hong[(1)], Pham Thanh Long[(1)], Le Duc Thuong[(2)], Tang The Cuong[(3)]

[(1)]Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change

[(2)]Mien Trung University of Civil Engineering

[(3)]The Department of Climate Change (DCC)

Received: 22/8/2024; Accepted: 18/9/2024

Abstract: *The vulnerability assessment method, based on Circular 01/2022/TT-BTNMT issued by the Ministry of Natural Resources and Environment, which provides detailed regulations on implementing the Law on Environmental Protection in response to climate change, was applied in this research to assess vulnerability and risks caused by climate change (CC) at the commune level. Scenarios of saltwater intrusion, rainfall variation, flooding, and temperature rise were used as key hazard indicators for risk assessment. The study results show that the area most vulnerable to CC include Binh Tan district and Long Ho district, while less vulnerable areas include Vinh Long city, Tam Binh district, and Binh Minh town. Regarding the level of risk, Binh Minh town has the lowest risk, followed by Vinh Long city.*

Keywords: *Climate change, vulnerability, risk, flooding, saltwater intrusion.*