Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của tỉnh Bà rịa – Vũng tàu và đề xuất giải pháp cải thiện

- **Hồ Minh Dũng**
- **Hoàng Ái Nhân**
- **Chế Đình Lý**

Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 20 tháng 08 năm 2015 nhận đăng ngày 21 tháng 03 năm 2016)

TÓM TẮT

Nhằm đánh giá và phân hạng khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) cho các huyện thị thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu (BR-VT) từ đó đề xuất các giải pháp cải thiện, nhóm tác giả đã sử dụng các phương pháp đánh giá đa tiêu chí (MCA), trọng số Entropy và trọng số cộng đơn giản (SAW) để xây dựng, đánh giá và đạt được các kết quả sau: Xây dựng được bộ chỉ thị đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH cấp tỉnh BR-VT gồm 12 chủ đề và 24 chỉ thị; cấp huyện, thị gồm 9 chủ đề và 16 chỉ thị. Các chỉ thị thuộc hai nhóm chính là đánh giá tính tổn thương và sẵn sàng thích ứng với BĐKH; Kết quả đánh giá mức độ thích ứng của tỉnh giai đoạn 2009 - 2012 cho thấy chỉ số thích ứng tăng dần qua các năm và đạt ở mức thích ứng trung bình (52 điểm) đối với BĐKH, biên độ dao động chỉ số thích ứng từ 50,97 – 52,96; Chỉ số thích ứng các huyện, thị không cao và đều có khả năng thích ứng ở mức trung bình. TP. Bà Rịa là địa phương có chỉ số thích ứng cao nhất đạt 57,61 điểm – mức trung bình, kế đến là TP. Vũng Tàu, thấp nhất là huyện Châu Đức (49,29 điểm). Ngoài ra, nghiên cứu còn đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH như chống sạt lở bờ biển, xâm thực đất liền, đề xuất giống lúa có thể thích nghi với nhiễm mặn phèn, cho năng suất ổn định.

Từ khóa: *BĐKH, đánh giá khả năng thích ứng, phân hạng khả năng thích ứng, tỉnh BR-VT.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH và hiện tượng nước biển dâng. Là một tỉnh ven biển thuộc vùng Đông Nam Bộ, BR-VT đã và đang phải hứng chịu hậu quả của BĐKH và thách thức các cơ quan quản lý phải làm tốt vai trò của mình trong công tác ứng phó với BĐKH. Tình hình thời tiết tỉnh BR-VT trong thời gian qua đã có những biến đổi thất thường theo hướng tiêu cực, với tỷ lệ các cơn bão lũ, sạt lở bờ biển và xâm thực đất liền ngày gia tăng cả về số lượng lẫn cường độ. Vì vậy, làm sao để thích ứng với các tác động của BĐKH đang là mối quan tâm hàng đầu của tỉnh BR-VT. Để đánh giá một cách toàn

diện hơn về vấn đề này cần có một bộ chỉ thị phù hợp nhằm cung cấp các thông tin cần thiết cho công tác đánh giá để từ đó đề xuất giải pháp thích ứng với BĐKH. Vì vậy, nghiên cứu xây dựng bộ chỉ thị thích ứng với BĐKH hiện nay là rất cần thiết cho tỉnh BR-VT, từ bộ chỉ thị đó tiến hành tính toán và đánh giá phân hạng thích ứng với BĐKH cho các huyện thị thuộc tỉnh nhằm cung cấp cho các nhà quản lý cái nhìn cụ thể hơn về khả năng thích ứng của tỉnh hiện nay và đề xuất các giải pháp phù hợp thích ứng với BĐKH trong thời gian tới.

Thông qua tổng quan các nghiên cứu trên thế giới cho thấy hệ thống các chỉ thị thích ứng với BĐKH đã được xây dựng ở nhiều quốc gia và khu vực [1]. Các chỉ thị thích ứng được phân nhóm như: nước, đất, lương thực, năng lượng, giao thông, khí hậu, ngập lụt,… Bên cạnh đó, để tích hợp chỉ số và đánh giá thích ứng với BĐKH một cách định lượng nhóm tác giả đã tham khảo kết quả nghiên cứu của Lisa Horrocks - đã xây dựng được bộ chỉ số thích ứng toàn cầu (GAIN) để đánh giá khả năng thích ứng cho 120 quốc gia trong đó có Việt Nam. Phương pháp luận của chỉ số GAIN đo đạc dựa trên 47 chỉ thị thuộc 10 chủ đề và 2 thước đo chính là tổn thương và sẵn sàng. Kết quả của nghiên cứu đã định lượng và phân hạng khả năng thích ứng [2].Ở trong nước đã có nhiều nghiên cứu về BĐKH nhưng chủ yếu tập trung vào đánh giá tác động, xây dựng kịch bản và đề xuất chiến lược ứng phó [3,4,5,6]. Hiện nay, các nghiên cứu về BĐKH ở tỉnh BR-VT còn rất hạn chế, chỉ có các công trình đánh giá chung tình hình BĐKH và các tác động chính của BĐKH lên địa bàn tỉnh. Trong đó, có nghiên cứu của Bùi Quang Dũng [7] đã sử dụng phương pháp chỉ số tổn thương bờ biển để xác định mức độ tổn thương của đường bờ, dữ liệu nghiên cứu chủ yếu là địa hình và địa mạo. Kết quả nghiên cứu chỉ đánh giá được mức độ xói lở của vùng bờ, chưa đánh giá được khái quát mức độ tổn thương trên diện rộng, như mức độ tổn thương đối với hệ sinh thái, với con người. Ngoài ra, dữ liệu nghiên cứu đòi hỏi phải đo đạc chính xác mới cho kết quả chính xác được.

Bên cạnh đó, qua tổng quan sơ bộ bộ chỉ thị đang được sử dụng hiện nay, nhóm tác giả đã khái quát bộ chỉ thị chính thức để tiến hành sàng lọc. Tùy vào điều kiện cụ thể của từng địa phương để xác định tính tổn thương phù hợp. Dựa trên cơ sở dữ liệu thu thập được, nghiên cứu sẽ xây dựng bộ chỉ thị phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của tỉnh nhằm đánh giá khách quan về khả năng thích ứng với BĐKH trên địa bàn tỉnh. Do đặc thù tỉnh BR-VT là một tỉnh thành ven biển nên cần xét đến các khía cạnh liên quan đến tổn thương như: Nước biển dâng, diện tích đất bị ngập, tình trạng xâm nhập mặn, ảnh hưởng trực tiếp của mưa bão, cơ sở hạ tầng đới bờ…

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Xây dựng và sàng lọc bộ chỉ thị thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT và các huyện thị

Để xây dựng bộ chỉ thị chính thức nhóm tác giả đã thực hiện theo quy trình sau: Tổng quan hệ thống các chỉ thị → Xây dựng tiêu chí đánh giá chỉ thị → Tính toán trọng số cho các tiêu chí → Tính điểm sàng lọc bộ chỉ thị chính thức → Đưa ra bộ chỉ thị chính thức → Phân nhóm chủ đề các chỉ thị.

Bước 1: Tổng quan từ các nghiên cứu về bộ chỉ thị đánh giá khả năng thích ứng BĐKH. Các chỉ thị được lựa chọn dựa trên các nghiên cứu trong và ngoài nước và tham khảo ý kiến của chuyên gia phù hợp với điều kiện tình hình thực tế của tỉnh BR-VT.

Bước 2: Xây dựng các tiêu chí sàng lọc chỉ thị. Các tiêu chí tiến hành sàng lọc được tham khảo từ các tài liệu liên quan và ý kiến của 5 chuyên gia trong lĩnh vực nghiên cứu. Các tiêu chí được lựa chọn bao gồm: Có sẵn số liệu, phù hợp mục tiêu, nhạy cảm, dễ hiểu, cụ thể, chính xác và tin cậy.

Bước 3: Áp dụng phương pháp SAW để tính điểm và sàng lọc chỉ thị theo các tiêu chí sàng lọc:

Điểm sàng lọc = Điểm đánh giá x Trọng số tiêu chí

Trong đó, Điểm đánh giá (Sử dụng phương pháp chuyên gia để đánh giá và cho điểm sàng lọc chỉ thị chính thức theo các tiêu chí phục vụ đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT); Trọng số cho tiêu chí (được sử dụng bằng kỹ thuật Tâm - Thứ tự - Hạng) [8]; Kết quả điểm sàng lọc cuối cùng các chỉ thị nào có tổng điểm ≥ 4 sẽ được lựa chọn nhằm tăng độ chính xác cho các chỉ thị.

2.2. Đánh giá khả năng thích ứng BĐKH của tỉnh BR-VT và đánh giá phân hạng khả năng thích ứng cho các huyện thị

Các bước thực hiện:

Bước 1: Thu thập số liệu thực tế của tỉnh và huyện, thị

Bước 2: Chuẩn hóa – tính toán chỉ số phụ (gồm chỉ số sẵn sàng và chỉ số tổn thương)

Chỉ số phụ = Số liệu chuẩn hóa x Trọng số của chỉ thị chính

Số liệu chuẩn hóa: Được thực hiện bằng phương pháp Min – Max. Chuẩn hóa số liệu có thể thực hiện bằng một trong hai công thức sau:

$$I^{+}_{N,ijt} = \frac{I^{+}_{A,ijt} - I^{+}_{min,ijt}}{I^{+}_{max,ijt} - I^{+}_{min,ijt}} \quad \text{và}$$

$$I^{-}_{N,ijt} = 1 - \frac{I^{-}_{A,ijt} - I^{+}_{min,ijt}}{I^{-}_{max,ijt} \; I^{+}_{min,ijt}} \quad [9]$$

Trong đó, $I^{+}_{N,ijt}$ là chuẩn hóa chỉ thị i của loại "tốt (tích cực)" cho nhóm chỉ thị j ở thời gian (năm) t. $I^{-}_{N,ijt}$ là chuẩn hóa chỉ thị i của loại "không tốt (tiêu cực)" cho nhóm chỉ thị j ở thời gian (năm) t.

Đối với chỉ thị vượt chuẩn min - max thì sẽ nhận giá trị 0 hoặc 1 tùy theo loại chỉ thị. Trong đó, "0 – 1" càng cao càng tốt đối với nhóm chỉ thị sẵn sàng. "0 – 1" càng thấp càng tốt đối với chỉ thị tổn thương. Vì vậy, đối với loại chỉ thị sẵn sàng sẽ chuẩn hóa theo công thức trên và chuẩn hóa ngược lại đối với nhóm chỉ thị tổn thương. Chỉ thị tích cực là chỉ thị góp phần nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH, chỉ thị tiêu cực là chỉ thị làm hạn chế hoặc gây ra tác động bất lợi.

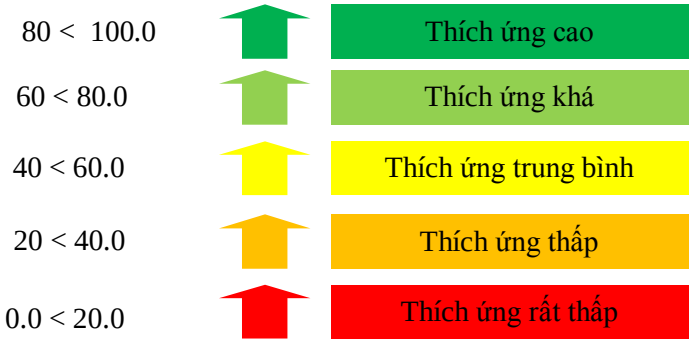
Nhằm tăng tính khách quan và độ chính xác trong việc xác định trọng số cho các chỉ thị tính toán, trọng số của chỉ thị được xác định bằng phương pháp trọng số Entropy. Entropy được ứng dụng để đo lường kích thước của lượng thông tin, càng nhiều thông tin chứa đựng trong một chỉ thị đặc trưng thì ảnh hưởng của chỉ thị đó trong việc ra quyết định càng trở nên quan trọng. Do đó, Entropy cũng được áp dụng để gán trọng số cho các chỉ thị môi trường.

Bước 3: Thực hiện đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT và đánh giá phân hạng khả năng thích ứng với BĐKH của các huyện thị.

Giá trị điểm số của nhóm chỉ thị "sẵn sàng" và "tổn thương" được xác định theo phương pháp SAW. Quy trình tính điểm số như trên. Sau khi xác định được điểm số của các nhóm chỉ thị tổn thương và sẵn sàng, tiến hành tích hợp điểm số thích ứng theo công thức:

Điểm đánh giá khả năng thích ứng = (Chỉ số sẵn sàng – chỉ số tổn thương + 1) x 50 [2].

Mức thích ứng được xét dựa theo thang đánh giá mức độ thích ứng như hình 1:



Hình 1. Thang điểm đánh giá mức độ thích ứng

2.3. Đề xuất giải pháp tăng khả năng thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT và các huyện thị

Để đề xuất giải pháp tăng khả năng thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT và các huyện thị thuộc tỉnh tác giả đã sử dụng phương pháp: Dựa trên bộ chỉ thị chính thức khắc phục các chỉ thị yếu; Tham khảo ý kiến của các chuyên gia về các giải pháp thích ứng với BĐKH. Các giải pháp đưa ra bao gồm: Nhóm giải pháp chung cho cấp tỉnh và giải pháp cho cấp huyện thị.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sàng lọc và lựa chọn chỉ thị chính thức phục vụ đánh giá thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT và các huyện thị

3.1.1. Lựa chọn và tính trọng số cho tiêu chí xây dựng chỉ thị thích ứng với BĐKH

Như đã trình bày ở trên, bộ chỉ thị sơ bộ gồm có 15 chủ đề và 39 chỉ thị có thể tham gia đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, nếu sử dụng tất cả các chủ đề và chỉ thị này để đánh giá thì sẽ gặp phải khó khăn do một số chủ đề và chỉ thị sẽ không có số liệu để đánh giá (do thực tế quản lý tại Việt Nam nói chung và tỉnh BR-VT nói riêng); Một số chỉ thị chưa phù hợp với điều kiện thực tế tại địa phương; Một số chỉ thị có tính chất giống nhau, trùng lặp; Một số chỉ thỉ thị không liên quan đến mục tiêu đánh giá về khả năng thích ứng BĐKH; Một số chỉ thị chưa cụ thể, cứng nhắc…; Để khắc phục các khó khăn nói trên, tác giả sử dụng phương pháp đánh giá đa tiêu chí "Trọng số cộng đơn giản" để sàng lọc nhằm đưa ra bộ chỉ thị chính thức. Hệ thống chỉ thị được xây dựng dựa trên 07 tiêu chí. Các tiêu chí này được đưa ra dựa trên kinh nghiệm của các nghiên cứu quốc tế [10,11] và thông tư số 09/2009/TT-BTNMT, năm 2009 [12].

3.1.2. Sàng lọc bộ chỉ thị thích ứng với BĐKH

Bộ chỉ thị được sàng lọc dựa vào ý kiến chuyên gia thông qua bảng khảo sát đánh giá mức độ thỏa mãn các tiêu chí của chỉ thị thích ứng với BĐKH. Đối với từng tiêu chí, các chuyên gia cho điểm căn cứ trên mức độ phù hợp với mục tiêu, nguồn cơ sở dữ liệu bộ chỉ thị, tương ứng với 5 mức: (1 điểm): Chứng tỏ thông số không đáp ứng được tiêu chí; (2 điểm): Đáp ứng tiêu chí mức thấp; (3 điểm): Đáp ứng tiêu chí mức trung bình; (4 điểm): Đáp ứng tiêu chí mức khá; (5 điểm): Hoàn toàn đáp ứng tiêu chí. Để tiến hành đánh giá và sàng lọc các chỉ thị, tác giả đã thực hiện khảo sát ý kiến các chuyên gia. Từ các ý kiến đánh giá của các chuyên gia, tác giả tiến hành tính toán điểm trung bình và làm tròn các điểm đánh giá. Kết quả điểm đánh giá sau cùng các chỉ thị có tổng điểm lớn hơn 4 từ ý kiến chuyên gia gồm có 24 chỉ thị thành phần (bảng 1).

3.1.3. Sàng lọc bộ chỉ thị thích ứng cho các huyện thị thuộc tỉnh

Quy trình sàng lọc bộ chỉ thị đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH cho cấp huyện thị thuộc tỉnh được tiến hành tương tự như sàng lọc cho cấp tỉnh, và cần lưu ý một số yếu tố đặc trưng sau trước khi tiến hành sàng lọc: Một số chỉ thị chỉ có dữ liệu thống kê cấp tỉnh nhưng không

có ở cấp huyện; Các chỉ thị của nhóm chỉ thị tiếp xúc sẽ được bỏ qua khi tiến hành đánh giá phân hạng khả năng thích ứng với BĐKH, vì tác động của BĐKH là tác động toàn diện với phạm vi rộng do đó có những tác động của BĐKH lên các huyện thị thuộc tỉnh là tương đương nhau; Vậy hệ thống chỉ thị cấp huyện sẽ có 16 chỉ thị thành phần, được chia đều cho hai nhóm tổn thương và sẵn sàng (bảng 1).

3.1.4. Phân nhóm chủ đề cho các chỉ thị chính thức

Các chủ đề được phân nhóm dựa theo tính chất và đặc điểm của các chỉ thị sao cho phù hợp với các chủ đề đã tổng quan. Các chủ đề được tổng hợp trong bảng 1.

Bảng 1. Bộ chỉ thị chính thức/ phân nhóm chủ đề của các chỉ thị cho các huyện thị thuộc tỉnh

Nhóm	Chủ đề	Chỉ thị	Cấp tỉnh	Cấp huyện
Tổn thương	Nước	% Dân số tiếp cận với nguồn nước cấp được cải thiện	x	x
		% Dân số tiếp cận với vệ sinh môi trường được cải thiện	x	x
	Đất	Tỷ lệ diện tích đất nhiễm mặn	x	x
		Tỷ lệ diện tích đất bị ngập	x	
	Khí hậu	Ước tính thay đổi nhiệt độ trung bình	x	
		Tần suất bão lũ	x	
		Ước tính thay đổi lượng mưa trung bình	x	
	Lương thực thực phẩm	% Dân số sống khu vực nông nghiệp	x	x
		Tỷ lệ trẻ em dưới năm tuổi bị suy dinh dưỡng	x	x
	Sức khỏe	Tỷ lệ người mắc các bệnh liên quan đến nguồn nước	x	
		Tuổi thọ trung bình	x	
	CSHT đới bờ	Tỷ lệ diện tích đất thấp hơn 5 m so với mực nước biển	x	x
		Tỷ lệ dân số sống thấp hơn 5 m so với mực nước biển	x	x
	CSHT năng lượng	Tỷ lệ dân số tiếp cận với nguồn điện	x	x
Sẵn sàng	CSHT giao thông	Tỷ lệ diện tích đường bộ nằm trong khu vực có nguy cơ ngập	x	
	Giảm rủi ro thảm họa	Diện tích không gian xanh trên đầu người bao gồm rừng	x	x
		Tỷ lệ che phủ rừng	x	x
	Kinh tế	Tốc độ tăng trưởng kinh tế	x	x
		GDP bình quân đầu người/năm	x	x
	Xã hội	Tỷ lệ học sinh THPT đỗ tốt nghiệp	x	x
		Tỷ lệ hộ gia đình đạt chuẩn văn hóa	x	x
		Tỷ lệ biết chữ và đã tốt nghiệp tiểu học	x	
	Y tế	Số lượng giường bệnh trên vạn dân	x	x
		Số lượng bác sĩ trên vạn dân	x	x

3.1.5. Xác định điểm số thích ứng cho tỉnh BR-VT và các huyện thị thuộc tỉnh

Sau khi sàng lọc được bộ chỉ thị chính thức đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH, tác giả tiến hành tính toán xác định điểm số thích ứng BĐKH cho tỉnh và các huyện thị thuộc tỉnh như sau:

Bước 1: Thu thập số liệu thực tế của tỉnh và các huyện;

Bước 2: Xác định điểm số thích ứng cho tỉnh và các huyện thị theo bộ chỉ thị;

Kết quả chuẩn hóa chỉ thị cho thấy chỉ thị % dân số sống trong khu vực nông nghiệp thuộc chủ đề "lương thực thực phẩm" của nhóm tổn thương đạt giá trị cao nhất, cho thấy ảnh hưởng của BĐKH lên dân số sống khu vực nông nghiệp cũng như vấn đề sản xuất nông nghiệp của tỉnh là nổi trội. Các chỉ thị thu nhập bình quân đầu người, chỉ thị tốc độ phát triển kinh tế thuộc chủ đề "kinh tế", chỉ thị tỷ lệ % số học sinh tốt nghiệp THPT, tỷ lệ gia đình đạt chuẩn văn hóa thuộc chủ đề "xã hội"của nhóm sẵn sàng của tỉnh tương đối cao, điều này cho thấy khả năng sẵn sàng trong thích ứng về mặt kinh tế xã hội của tỉnh tốt.

Kết quả chuẩn hóa số liệu các huyện cho thấy các chỉ thị thuộc chủ đề xã hội có giá trị tương đối cao, nhìn chung nhóm huyện Châu Đức, Côn Đảo, Xuyên Mộc có các giá trị chỉ thị thuộc nhóm sẵn sàng thấp so với các huyện còn lại. Bên cạnh đó, giá trị của các chỉ thị thuộc nhóm tổn thương tương đối cao. Giá trị số liệu chuẩn hóa của TP. Bà Rịa có nhiều tích cực, các chỉ thị thuộc nhóm sẵn sàng chiếm ưu thế so với các huyện còn lại, và các giá trị thuộc nhóm tổn thương tương đối thấp cho thấy TP. Bà Rịa có khả năng thích ứng tốt.

Trọng số của chỉ thị: Được xác định theo phương pháp trọng số Entropy.

Xác định điểm số thích ứng: Được xác định theo phương pháp SAW.

Bảng 2. Điểm số thích ứng của tỉnh BR-VT qua các năm 2009 - 2012

Nhóm	Điểm số các thành phần				Điểm số thích ứng			
	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	Năm 2012	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	Năm 2012
Tổn thương	0,133	0,139	0,124	0,123	50,97	51,26	52,76	52,96
Sẵn sàng	0,152	0,164	0,179	0,182				

Bảng 3. Điểm số thích ứng của các huyện thị thuộc tỉnh vào năm 2012

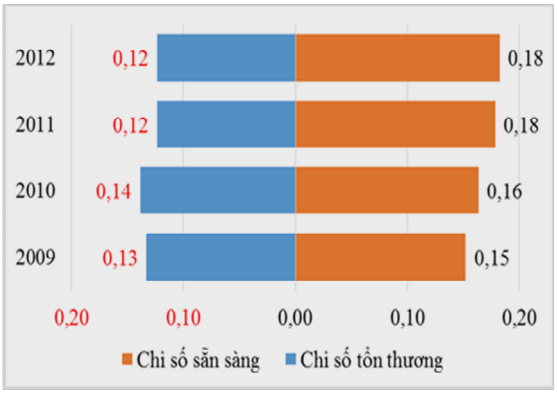
Huyện, thị	Điểm số thành phần		Điểm số thích ứng
	Tổn thương	Sẵn sàng	
1. TP. Vũng Tàu	0,09	0,14	52,65
2. H. Châu Đức	0,13	0,12	49,29
3. H. Đất Đỏ	0,10	0,13	51,48
4. H. Xuyên Mộc	0,13	0,14	50,53
5. H. Côn Đảo	0,19	0,22	51,70
6. TP.Bà Rịa	0,08	0,23	57,61

3.2. Đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT, đánh giá và phân hạng khả năng thích ứng cho các huyện thị

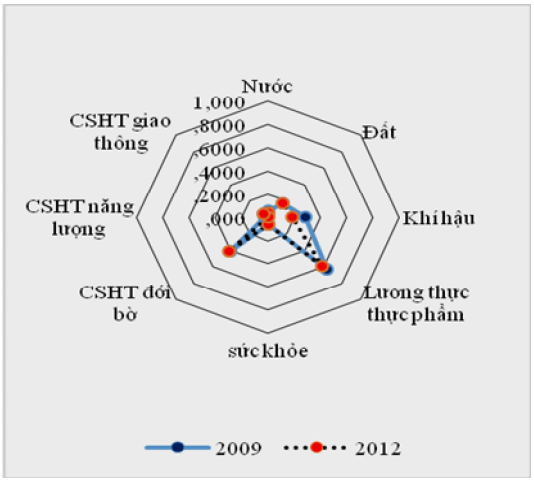
3.2.1. Đánh giá khả năng thích ứng BĐKH của tỉnh BR - VT

Giá trị chỉ số thích ứng với BĐKH của tỉnh BR-VT (bảng 2) đang nằm ở mức trung bình, các chỉ số tăng dần qua các năm, điều này cho thấy dấu hiệu tích cực trong vấn đề thích ứng với BĐKH của tỉnh. Chỉ số trung bình đạt 52 điểm, biên độ dao động chỉ số thích ứng từ 50,97 – 52,96. Bên cạnh đó, giữa giá trị trung bình và trung vị của chỉ số thích ứng có mức chênh lệch không nhiều và độ lệch chuẩn thấp, điều này cho thấy khả năng thích ứng với BĐKH giữa các năm không có sự khác biệt lớn. Giá trị của các chỉ số thuộc nhóm tổn thương giảm dần từ năm 2009 - 2012, và các chỉ số sẵn sàng tăng qua các năm, điều này cho thấy được sự tích cực trong vấn đề thích ứng với BĐKH của tỉnh.

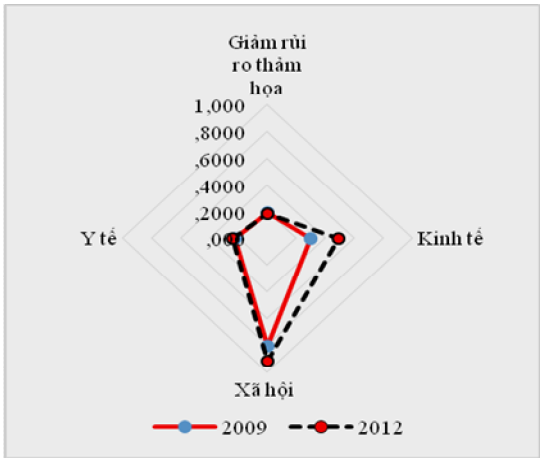
Dựa vào kết quả phân tích chỉ số tổn thương và sẵn sàng của tỉnh (hình 3 và 4) cho thấy nhóm chỉ thị lương thực thực phẩm và cơ sở hạ tầng (CSHT) đới bờ của tỉnh có chỉ số cao hơn các nhóm còn lại. Nhìn chung, chỉ số tổn thương giảm dần qua các năm và chỉ số sẵn sàng tăng dần thể hiện dấu hiệu tích cực trong vấn đề thích ứng với BĐKH của tỉnh. Đời sống của người dân, dịch vụ y tế xã hội không ngừng cải thiện minh chứng bằng các số liệu thực tế thu thập được như: GDP đầu người có giá trị cao đạt trung bình trên 250 triệu đồng người/năm cho 4 năm, tốc độ tăng trưởng kinh tế ổn định, các thông số về tỷ lệ học sinh tốt nghiệp THPT, tỷ lệ hộ gia đình đạt chuẩn văn hóa tương đối cao đều đạt khoảng trên 90%, nhìn chung tỉnh có hệ thống mảng xanh che phủ tương đối lớn điều này góp phần tăng tính sẵn sàng và tăng khả năng thích ứng cho tỉnh.



Hình 2. So sánh chỉ số tổn thương và sẵn sàng tỉnh BR – VT qua các năm 2009 - 2012



Hình 3. So sánh chỉ số tổn thương tỉnh BR-VT năm



Hình 4. So sánh chỉ số sẵn sàng tỉnh BR-VT năm 2009 và 2012

3.2.2. Đánh giá khả năng thích ứng BĐKH của các huyện, thị

Dựa trên bộ chỉ thị thích ứng cho các huyện, thị và phương pháp tích hợp chỉ thị kết hợp với trọng số, kết quả chỉ số thích ứng BĐKH cho các huyện, thị được thể hiện như sau:

- *TP. Vũng Tàu:* Khả năng thích ứng ở mức trung bình 52,65 điểm. Mức độ tổn thương BĐKH không cao 9,4 điểm (theo thang điểm 100) và khả năng sẵn sàng thích ứng với BĐKH còn rất thấp 14,3 điểm (theo thang điểm 100). Điều này cho thấy, mặc dù TP. Vũng Tàu là thành phố lớn của tỉnh BR-VT với hoạt động kinh tế, thương mại và du lịch phát triển mạnh nhưng khả năng thích ứng của thành phố chưa tương xứng với thế mạnh hiện có. Trong các chỉ thị chính của chỉ số tổn thương BĐKH cho thấy, CSHT năng lượng, nước và lương thực thực phẩm của TP. Vũng Tàu rất tốt, có mức độ tổn thương từ BĐKH không đáng kể. Chỉ thị đất đai và CSHT đới bờ mặc dù có mức tổn thương cao hơn, tuy nhiên vẫn ở mức tổn thương thấp. Chỉ thị thể hiện khả năng sẵn sàng ứng phó với BĐKH của thành phố thì xã hội là chỉ thị đạt mức cao nhất gần đạt mức tuyệt đối. Hoạt động giáo dục trung học phổ thông và tỷ lệ gia đình đạt văn hóa của thành phố rất cao có giá trị lần lượt là 99% và 98%. Tuy nhiên, ở khía cạnh giảm thiểu rủi ro thì ở TP. Vũng Tàu còn thấp vì tỷ lệ che phủ và không gian xanh trên đầu người còn hạn chế, chỉ thị y tế và kinh tế mặc dù khá hơn nhưng vẫn còn thấp, đặc biệt là y tế. Số lượng giường bệnh và bác sĩ để phục vụ cho người dân trên địa bàn còn hạn chế (lần lượt 5,2 cán bộ y tế/vạn dân và 17,2 giường bệnh/vạn dân).

- *TP. Bà Rịa:* Khả năng thích ứng là 57,61 điểm nằm ở mức trung bình. Mức độ tổn thương không cao, đạt 8,1 (theo thang điểm 100) và tính sẵn sàng chênh lệch tương đối lớn so với nhóm tổn thương, cụ thể đạt gần 23 cao hơn nhiều so với mức độ tổn thương điều này làm tăng mức thích ứng cho TP. Bà Rịa. Trong các chỉ thị chính của chỉ số tổn thương BĐKH cho thấy, nước và CSHT có mức tổn thương thấp nhất, chỉ thị lương thực thực phẩm đạt mức cao nhất so với các nhóm chỉ thị còn lại điều này cho thấy TP. Bà Rịa là vùng có mật độ dân số sống khu vực nông nghiệp khá cao và là đối tượng dễ bị tổn thương khi BĐKH xảy ra. Chỉ thị xã hội và y tế là hai nhóm chỉ thị có chỉ số cao so với các nhóm khác, điều này nói lên hoạt động giáo dục, văn hóa xã hội của thành phố phát triển cao, đây là một ưu thế cho thành phố đề nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH. Cụ thể, tỷ lệ hộ gia đình đạt chuẩn văn hóa và tỷ lệ số giường bệnh trên 10.000 dân là hai nhóm có chỉ số khá cao lần lượt là 98% và 63 giường bệnh trên 1 vạn dân, GDP bình quân đầu người cũng tương đối cao và đứng thứ 2 trong tỉnh sau TP.Vũng Tàu.

- *Huyện Châu Đức:* Kết quả đánh giá cho thấy huyện Châu Đức có giá trị tổn thương khá cao. Chỉ số tổn thương đạt 13 và chênh lệch không lớn hơn nhiều so với chỉ số sẵn sàng. Chỉ số thích ứng cũng thấp chỉ đạt 49,29 điểm (theo thang điểm 100). Xét đến các lĩnh vực tổn thương của huyện có thể thấy được nhóm lương thực thực phẩm có giá trị cao và áp đảo so với các nhóm chủ đề khác. Điều này cho thấy huyện có tỷ lệ phần trăm dân số sống trong khu vực nông thôn cao và hiện tại tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi bị suy dinh dưỡng cũng tương đối cao, đây đều là những chỉ thị dễ tổn thương trước tác động của BĐKH. Trong các chỉ thị chính của chỉ số sẵn sàng thì chỉ thị xã hội là chỉ thị có giá trị cao nhất, tỷ lệ học sinh đỗ tốt nghiệp THPT và gia đình đạt chuẩn văn hóa của huyện đạt tỷ lệ rất cao góp phần nâng cao khả năng nhận thức và hiểu biết nhằm nắm bắt thông tin, hưởng ứng các chương trình hành động thích ứng với BĐKH của địa phương.

- *Huyện Đất Đỏ:* Có chỉ số thích ứng với BĐKH ở mức trung bình là 51,48. Mức độ tổn thương của huyện hiện nay không cao đạt 9,9 điểm (theo thang điểm 100) và ngang bằng với khả năng sẵn sàng thích ứng với BĐKH. Trong

các chỉ thị chính của nhóm chỉ thị tổn thương BĐKH cho thấy nhóm lương thực thực phẩm và CSHT đới bờ có giá trị cao. Chỉ thị đất, nước và CSHT năng lượng của tỉnh nằm ở mức tốt và có mức độ tổn thương từ BĐKH không đáng kể. Chỉ thị thuộc chủ đề xã hội của huyện đạt mức cao nhất. Tuy nhiên, chỉ thị về y tế của huyện còn thấp, số lượng bác sĩ và giường bệnh trên vạn dân còn khá thấp lần lượt là 3,3 cán bộ y tế/ vạn dân và 9,3 giường bệnh/vạn dân. Chỉ thị kinh tế và giảm thiểu rủi ro tuy cao hơn nhưng nhìn chung vẫn còn thấp cần phải cải thiện để nâng cao năng lực thích ứng cho huyện trong tương lai.

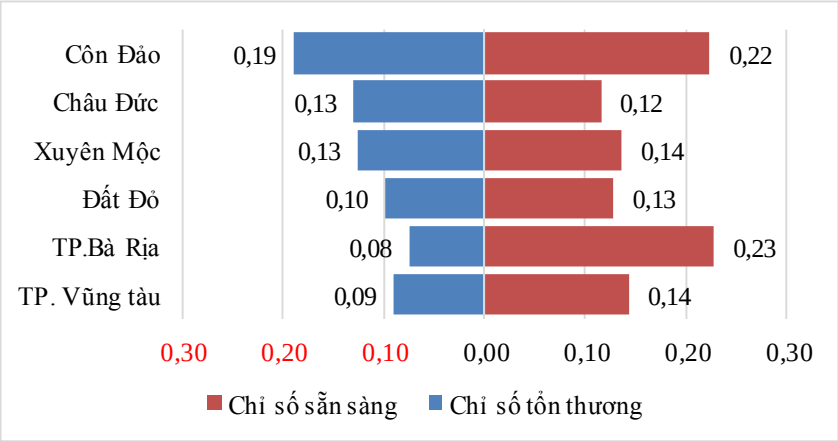
- *Huyện Xuyên Mộc:* Khả năng thích ứng của huyện Xuyên Mộc đang ở mức trung bình (50,53). Mức độ tổn thương BĐKH của huyện có giá trị không quá cao đạt 12,6 (theo thang điểm100) và khả năng sẵn sàng thích ứng với BĐKH đạt 13,6 (theo thang điểm 100). Dựa vào kết quả cho thấy trong các chỉ thị chính của chỉ số tổn thương BĐKH cho thấy chỉ thị lương thực thực phẩm của huyện có giá trị cao nhất với tỷ lệ dân số sống ở khu vực nông thôn và tỷ lệ trẻ em bị suy dinh dưỡng cao lần lượt 90,2% dân số sống khu vực nông thôn, và 13% tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi bị suy dinh dưỡng. Các chỉ thị còn lại như: Đất, nước, CSHT năng lượng rất tốt nên mức độ tổn thương từ BĐKH cho nhóm này không đáng kể. Chỉ thị xã hội của huyện đạt giá trị cao. Tỷ lệ học sinh tốt nghiệp THPT và hộ gia đình đạt chuẩn văn hóa rất tốt có giá trị lần lượt là 98% và 90,27%. Tuy nhiên, chỉ thị y tế của huyện nằm ở mức thấp với tỷ lệ bác sĩ trên vạn dân chỉ đạt 2,6 người và số lượng giường bệnh trên vạn dân chỉ đạt 9,25.

- *Huyện Côn Đảo:* Khả năng thích ứng với BĐKH của huyện Côn Đảo là 51,70 đạt mức trung bình, chỉ số tổn thương và sẵn sàng của huyện tương đối thấp tương ứng với 19,0 và 22,0. Trong các chỉ thị chính của chỉ số tổn thương, ta có thể thấy nhóm chỉ thị CSHT đới bờ và lương thực thực phẩm có giá trị cao, các chỉ thị đất, nước và CSHT năng lượng rất tốt có mức độ tổn thương từ BĐKH không đáng kể. Nhìn chung, nhóm chỉ thị sẵn sàng ứng phó với BĐKH của huyện có giá trị tương đối ngang bằng nhau, điều này cho thấy huyện có mặt bằng chung về kinh tế xã hội môi trường đồng bộ và không chênh lệch nhau, tuy nhiên các giá trị của nhóm sẵn sàng vẫn còn thấp do đó khả năng thích ứng của huyện chưa cao.

3.2.3. So sánh khả năng thích ứng BĐKH của các huyện, thị

Khả năng thích ứng BĐKH được chi phối với nhiều yếu tố khác nhau. Tùy vào vị trí địa lý cũng như điều kiện kinh tế, xã hội và điều kiện tự nhiên mỗi huyện, thị sẽ có khả năng thích ứng cao hay thấp. Kết quả tính toán chỉ số thích ứng cho thấy, trong số 6 huyện, thị nghiên cứu đều đạt mức thích ứng trung bình và có mức chênh lệch không nhiều giữa các huyện, thị. TP. Bà Rịa là địa phương có chỉ số thích ứng cao nhất đạt 57,61 điểm, kế đến là TP. Vũng Tàu. Thấp nhất là H.Châu Đức 49,29 điểm. H.Côn Đảo mặc dù nằm xa đất liền và có vị thế không thuận lợi, chỉ số tổn thương do BĐKH tại đây cao hơn so với nhiều huyện, thị khác trong tỉnh nhưng bù lại huyện lại có khả năng sẵn sàng ứng phó cao hơn nhờ vào diện tích không gian xanh cao. Mặc dù H. Châu Đức có phần lục địa không tiếp giáp với biển so với các nhóm huyện khác nhưng theo kết quả đánh giá huyện có chỉ số thích ứng thấp nhất, các giá trị chỉ số tổn thương của huyện tương đối cao, tỷ lệ hộ dân sống trong khu vực nông nghiệp chiếm tỷ lệ lớn. Bên cạnh đó, các điều kiện chăm sóc sức khỏe còn thấp, là huyện vùng sâu nên các dịch vụ y tế, văn hóa xã hội còn thấp.

Chỉ số thích ứng trung bình cho 6 huyện thị đạt 50,14 điểm, biên độ dao động từ 49,29 – 57,61. Giá trị trung bình và trung vị của chỉ số thích ứng có mức chênh lệch không nhiều và độ lệch chuẩn thấp điều này cho thấy khả năng thích ứng với BĐKH giữa các huyện, thị không có khác biệt lớn.



Hình 5. So sánh chỉ số tổn thương và sẵn sàng các huyện, thị năm 2012

Qua biểu đồ (hình 5) so sánh giữa chỉ số tổn thương và chỉ số sẵn sàng cho thấy Côn Đảo có mức độ tổn thương cao nhất 0,19 điểm, kế đến là Châu Đức và Xuyên Mộc 0,13 điểm. Tổn thương thấp nhất là 2 thành phố Vũng Tàu và Bà Rịa. Tuy nhiên, tất cả 6 huyện, thị có mức độ tổn thương trung bình đến khá, mức độ tác động của BĐKH chưa đáng kể đối với tỉnh.

Tóm lại, mức độ thích ứng với BĐKH của các huyện thị thuộc tỉnh vẫn đang ở mức trung bình, mức độ chênh lệch của chỉ số thích ứng với BĐKH giữa các huyện thị với nhau không cao. Đối với các nhóm chỉ thị sẵn sàng nhìn chung vẫn còn thấp, nhóm chỉ thị xã hội và giảm thiểu rủi ro chiếm ưu thế do tỉnh có tỷ lệ mảng xanh và diện tích rừng lớn cần phải duy trì và phát triển để làm tăng khả năng sẵn sàng và khả năng thích ứng với BĐKH.

3.3. Đề xuất các giải pháp cải thiện khả năng thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT và các huyện thị thuộc tỉnh

Từ kết quả trên cho thấy khả năng thích ứng với BĐKH của tỉnh BR-VT chỉ ở mức trung bình, trong đó có một số huyện và TP. Vũng Tàu có khả năng thích ứng tương đối thấp. Các giải pháp được đề xuất ở đây dựa trên kết quả nghiên cứu của đề tài được tập trung xoay quanh các nhóm giải pháp giảm thiểu tính tổn thương và nâng cao tính sẵn sàng qua đó làm tăng khả năng thích ứng với BĐKH.

3.3.1. Các giải pháp giảm thiểu tính tổn thương chung do tác động của BĐKH ở tỉnh BR-VT

Theo kết quả phân tích tính dễ tổn thương của tỉnh BR-VT, có hai chỉ thị có giá trị tổn thương cao là CSHT đới bờ và lương thực thực phẩm, các chỉ thị còn lại của nhóm tổn thương có giá trị thấp. Vì vậy, việc xem xét nhóm giải pháp làm giảm tính tổn thương của các chỉ thị CSHT đới bờ và lương thực thực phẩm được chú trọng, các giải pháp được đề xuất như sau:

Trồng và tái trồng rừng phủ xanh đất trống, đồi núi trọc là một giải pháp tiên quyết và hàng đầu đối với tỉnh, nhằm ngăn chặn tình trạng xói lở, bồi đắp, bão lũ và nhiệt độ gia tăng;

Giải pháp quan trọng đối với các vùng ven biển để ứng phó BĐKH và nước biển dâng cùng với các giải pháp ngăn chặn tình trạng xói lở bờ biển là xây dựng các công trình đê, kè, hệ thống kè mỏ hàn, trồng cây,…; Công nghệ "mềm" Stabiplage là một giải pháp công nghệ sử dụng vải địa kỹ thuật may thành bao rồi đổ đầy cát vào trong, sau đó đặt vuông góc hoặc song song với bờ (dưới dạng kè chắn sóng), hoặc dưới dạng kè

lát mái nếu đặt ngay tại đường bờ biển. Thực tế, hiện tượng bồi tụ đã xảy ra, bờ biển không còn tình trạng bị xói lở; Các công trình đê cứng có đặc điểm dùng móng đá nhân tạo (cừ, kè, đập, đê...). Các "công trình cứng" tạo ra bề mặt phẳng rộng và có tính phản xạ mạnh (sóng đập vào). Hiện tượng này tạo sóng lừng hoặc nhồi lắc và ngăn chặn không cho cát biển đắp lên bờ;

Hình 6. Kè chắn sóng

Hình 7. Các túi Stabiplage đã làm giảm xói lở bờ biển, giúp giải đồi cát dần phục hồi

Kiên quyết cấm khai thác cát vùng cửa sông, ven biển, nhất là tại các khu vực thường xảy ra tình trạng sạt lở; Tuyên truyền, vận động, nâng cao nhận thức cho mọi tầng lớp nhân dân, nhất là người khu vực ven biển về bảo vệ tài nguyên, môi trường sống;

Xây dựng hệ thống cống, đê ngăn mặn: Mục đích cung cấp nước tưới tiêu trong nông nghiệp, tiêu thoát nước mặn, ngăn triều cường, điều tiết nước phục vụ sản xuất nông nghiệp; Xây dựng, lắp đặt thêm hệ thống đê bao ngăn mặn tại các khu vực trọng yếu của tỉnh, như khu vực huyện Đất Đỏ, Long Điền, khu vực TP. Vũng Tàu; Đào, mở rộng thêm hệ thống kênh mương dẫn nước ngọt nhằm tích trữ nguồn nước ngọt khắc phục tác động của quá trình mặn hóa vào mùa khô.

Giải pháp giảm thiểu tính tổn thương trong nông nghiệp: Đầu tư xây dựng các công trình thủy lợi nhằm cung cấp nước tưới tiêu nông nghiệp, xây dựng cống ngăn mặn bảo vệ mùa màng trước hiện tượng nước biển dâng và xâm nhập mặn đang xảy ra hiện nay; Đầu tư giống có thể chống chịu phèn mặn cao năng xuất ổn định như: Giống lúa OM 72262 đây là giống lúa được Viện lúa ĐBSCL lai tạo và ứng dụng thành công tại vùng ĐBSCL và vùng Đông Nam Bộ, giống có đặc tính: Sinh trưởng tốt ở nhiều vùng đất khác nhau, đặc biệt vùng đất bị nhiễm phèn, mặn, ngắn ngày (khoảng 90-100 ngày), đẻ nhánh khá, cứng cây, năng suất từ 6-8 tấn/ha.

Giải pháp giảm thiểu tác động của BĐKH: Phát triển hệ thống mảng xanh, rừng (Hệ thống rừng có vai trò đặc biệt quan trọng trong công tác ứng phó với các tác động của BĐKH, hệ thống mảng xanh duy trì sự ổn định nhiệt độ, hạn chế tác hại của các cơn bão lũ, đặc biệt hệ thống rừng ngập mặn ven biển có ý nghĩa trực tiếp đến các tác động của BĐKH ngăn chặn hiện tượng xâm thực mặn, xói lỡ bờ biển và che chắn tác động trực tiếp của sóng biển. Vì vậy, việc duy trì và mở rộng phát triển rừng bao gồm cả rừng ngập mặn ven biển là một trong những nhiệm vụ quan trọng hàng đầu trong thích ứng với BĐKH của tỉnh BR-VT.

Cần áp dụng các biện pháp nhằm phát triển hệ thống rừng ngập mặn như ứng dụng các giải pháp kỹ thuật gồm sử dụng công nghệ viễn thám và GIS giám sát tài nguyên rừng; Phục hồi, trồng rừng ở các bãi bồi, làm giàu rừng bằng cách trồng bổ sung; Xây dựng các kết cấu chắn, giảm sóng để bảo vệ rừng; Khai thác bằng cách chọn

tỉa thưa rừng ngập mặn; Nuôi trồng, khai thác thủy sản dưới tán rừng hợp lý...; Đề xuất nghiên cứu trồng các loại cây ngập mặn ven biển phù hợp để đạt hiệu suất cao.

3.3.2 Giải pháp giảm thiểu tác động của BĐKH cho các huyện thị thuộc tỉnh

a. Giải pháp giảm tổn thương cho nhóm huyện có chỉ số tổn thương cao:

Theo kết quả nghiên cứu, có thể thấy các nhóm huyện thị giáp biển có chỉ số tổn thương cao và là nhóm có khả năng thích ứng thấp hơn, vấn đề chính ở đây là những huyện thị ven biển sẽ chịu tác động trực tiếp của BĐKH như: Xâm thực đất liền, xâm nhập mặn, tình trạng xói lỡ bờ...Nhóm giải pháp cụ thể cho từng khu vực được đề xuất như sau:

Giải pháp đưa ra là áp dụng kè 'mềm'. Giải pháp này không chỉ chống xói lở mà còn phục hồi bãi, đồi cát và phục vụ hiệu quả cho hoạt động du lịch cũng như làm đẹp cảnh quan, môi trường. Một số khu vực khác có thể triển khai xây đê kè 'cứng' là hợp lý. Cần cấm khai thác cát vùng cửa sông, ven biển dưới bất kỳ hình thức nào vì đó là nguyên nhân trực tiếp gây xói lở nghiêm trọng do mất cân bằng thủy động lực và dịch chuyển bùn cát ven bờ.

Những bãi bồi, vùng ngập nước ven biển nên trồng nhiều những cây ngập mặn để giữ đất. Cần bảo vệ nghiêm ngặt, không cho phá các dải đồi cát ven biển để xây dựng công trình hoặc lấy cát san lấp, nhất là khu vực TP. Vũng Tàu. Đó là những lá chắn của tự nhiên bảo vệ thành phố khi xảy ra những biến cố bất thường của BĐKH, bão tố và sóng biển (ví dụ sóng thần).

Đầu tư giống lúa OM 72262 vào sản xuất ở các địa phương ven biển canh tác nông nghiệp cao như: Phước Tỉnh- Long Điền; H. Đất Đỏ, H. Xuyên Mộc nhằm cải thiện hiệu quả sản xuất.

Cần nghiên cứu các giống cây phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng, điều kiện ngập triều tùy thuộc vào từng vùng cụ thể để tiến hành trồng rừng cho phù hợp. Một số loại cây đặc trưng như: Quần thể cây đước, chiêu liêu, cẩm liên, cẩm lai Bà Rịa, vên vên, sến mù... Đặc biệt, giống cỏ lông heo có khả năng chống chịu được điều kiện khắc nghiệt ở Bãi sau TP.Vũng Tàu, vừa tạo thành thảm phủ đất trống, vừa chống cát bay và làm đẹp cảnh quan.

b. Giải pháp tăng khả năng thích ứng cho nhóm huyện có khả năng thích ứng thấp

Duy trì và phát triển tỷ lệ che phủ mảng xanh cho toàn tỉnh. Nâng cao trình độ dân trí của người dân (nâng cao chất lượng dạy và học), góp phần chung tay làm giảm tác động của BĐKH. Thực hiện các chương trình thu hút nguồn nhân lực và các chương trình thi đua học tập. Các giải pháp được đề xuất như sau: Tăng cường xây dựng và nâng cao chất lượng các cơ sở y tế tại các phường, xã; Khuyến khích và thu hút nguồn nhân lực y tế, tăng số lượng bác sĩ tuyến huyện, tăng cường các cán bộ y tế tại trung tâm y tế xã phường; Tăng cường cây xanh đô thị và thực hiện trồng rừng. Bên cạnh đó, để nâng cao sức khỏe cho cộng đồng cần thực hiện các giải pháp sau: Giáo dục và truyền thông cộng đồng, nâng cao nhận thức cộng đồng về mối nguy hiểm từ BĐKH để hạn chế các bệnh liên quan; Thống kê và thu thập thông tin, xây dựng cơ sở dữ liệu về vấn đề sức khỏe cộng đồng và BĐKH; Tăng cường các chương trình hướng dẫn và chăm sóc trẻ để phòng tránh suy dinh dưỡng như: Chăm sóc ăn uống của phụ nữ có thai, thực hiện vệ sinh môi trường, các chương trình bổ sung Vitamin cho các trẻ vùng sâu vùng xa…; Xây dựng và phổ biến các văn bản hướng dẫn dấu hiệu và triệu chứng của bệnh tật đến người dân thông qua các báo đài, tờ rơi và trung tâm y tế dự phòng; Nâng cao nhận thức và giáo dục cộng đồng giữ vệ sinh môi trường, tiêu diệt nơi trú ngụ của các loại ký sinh trùng mang bệnh.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

BR - VT là một trong những địa phương chịu tác động của BĐKH. Chính vì vậy, việc xây dựng bộ chỉ thị đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH của tỉnh và đánh giá phân hạng khả năng

thích ứng cho các huyện thị thuộc tỉnh là rất cần thiết. Các kết quả nghiên cứu đạt được: Khái quát về hiện trạng BĐKH của tỉnh cho thấy tuy chưa có các ảnh hưởng đến mức nghiêm trọng của hiện tượng nước biển dâng nhưng các ảnh hưởng kèm theo như xâm nhập mặn, xâm thực đất liền, xói lở bờ biển đang xảy ra ngày càng phổ biến trên địa bàn tỉnh nói chung. Các huyện Xuyên Mộc, Côn Đảo, Đất Đỏ, Long Điền và TP. Vũng Tàu đang là những vùng có nguy cơ xâm thực đất liền, xói lở bờ biển nghiêm trọng; Nghiên cứu đã xây dựng bộ chỉ thị chính thức đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH cho tỉnh BR-VT và các huyện thị thuộc tỉnh. Bộ chỉ thị chính thức cho cấp tỉnh gồm có 12 chủ đề và 24 chỉ thị tương ứng. Bộ chỉ thị chính thức cho cấp huyện gồm có 9 chủ đề và 16 chỉ thị; Đánh giá khả năng thích ứng cho tỉnh BR-VT qua các năm 2009 - 2012 cho thấy tỉnh có mức thích ứng trung bình – khá đạt 52 điểm, giá trị thích ứng của tỉnh được cải thiện qua từng năm. Đánh giá khả năng thích ứng của các huyện thị cho thấy khả năng thích ứng của các huyện thị cũng chỉ ở mức trung bình – khá, trong đó Châu Đức là huyện có khả năng thấp nhất. Nhưng nhìn chung chỉ số thích ứng của các huyện không chênh lệch nhau nhiều và đều nằm trong khoảng thích ứng trung bình, TP. Bà Rịa là địa phương có khả năng thích ứng cao nhất trong 6 huyện tiến hành đánh giá, đạt 57,6; Ngoài ra, nghiên cứu còn đề xuất các giải pháp dựa trên những chỉ thị có mức tổn thương cao như các giải pháp ngăn chặn chống sạt lở, xâm thực đất liền, tiên quyết trồng duy trì và phát triển rừng ngập mặn ven biển của tỉnh và đề xuất giống lúa có thể thích nghi với nhiễm mặn phèn, cho năng suất ổn định. Đề xuất các giải pháp phát triển và cải thiện điều kiện cuộc sống các huyện thị có những vùng thuộc vùng sâu vùng xa có điều kiện giáo dục y tế xã hội kém.

Do điều kiện thống kê và công bố số liệu còn chưa đầy đủ, việc thu thập số liệu tính toán gặp nhiều khó khăn, vì vậy để có thể đánh giá toàn diện hơn về khả năng thích ứng với BĐKH tác giả kiến nghị đề xuất bổ sung thêm các chỉ thị tiềm năng phục vụ cho các đánh giá sau này. Các chỉ thị này phải phù hợp với mục tiêu đánh giá về BĐKH và điều kiện tự nhiên của khu vực nghiên cứu.

Developing indicators to assess climate change adaptable in Ba ria-Vung tau province and proposed improve solutions

- **Ho Minh Dung**
- **Hoang Ai Nhan**
- **Che Dinh Ly**

Institute for Environment and Resources – Vietnam National University HCMC

ABSTRACT

With the target of research is assess and classify the ability to adapt climate change for districts of Ba Ria-VungTau (BR-VT) province and proposed improve solutions, the authors used MCA, Entropy weighting and SAW methods

to evaluate and achieve the results as follows: Developing indicators to assess climate change adaptable in BR-VT province includes 12 topics and 24 indicators corresponding to the provincial level. And adaptation indicators for the districts, including 9 topics and 16 indicators. The indicators belongs to two main groups to assess the vulnerability and adaptable to climate change; The results were evaluated by the provincial level adaptation period 2009 - 2012 shows that adaptation index has increased over the years and reached an average level of adaptation (52 points) for climate change and fluctuation of adaptation index is from 50.97 to 52.96; The adaptation index of the districts is low. Ba Ria city has the highest adaptation index 57.61 points – at average level, follows by Vung Tau city. The lowest is 49.29 points in Chau Duc district. Besides, authors proposing solutions to improve adaptation to climate change as the solution to landslide coast control, land erosion, maintain and development of coastal mangrove forests of the province and propose rice variety can adapt to saline aluma and get yield stable.

Keywords: *Climate change, assess, classify the ability to adapt, BR-VT province.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Sietchiping R., Applying an index of adaptive capacity to climate change in North-Western Victotia, Australia, Applied GIS, Vol. 2, No. 3 (2006).

[2]. Lisa Horrocks et al., Review of international experience in adaptation indicators, pp. 11 (2012).

[3]. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, Việt Nam (2008).

[4]. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, Việt Nam (2012).

[5]. Nguyễn Kỳ Phùng, Đánh giá tác động mực nước biển dâng do BĐKH đến một số đô thị ven biển TP.HCM, Khánh Hòa, TP.HCM (2012).

[6]. Ủy ban nhân dân tỉnh BR-VT, Quyết định số 224/QĐ-UBND, Ban hành kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH trên địa bàn tỉnh BR-VT đến năm 2020, tỉnh BR-VT (2013).

[7]. Bùi Quang Dũng, Nghiên cứu biến động đường bờ biển phục vụ quản lý tai biến xói lở tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Đại Học Khoa Học Tự Nhiên, TP.HCM (2012).

[8]. Strager M.P, Integrating criteria preferences and spatial data to prioritize lands for preservation in the Cacapon River Watershed, West Virginia, the Canaan Valley Institute (2002).

[9]. Damjan Krajnc and P. Glavic How to compare companies on relevant dimensions of sustainability, Ecological Economics, Vol. 55 (4), pp. 551-563 (2005).

[10]. Harley M. and Jelle van Minnen J.v, Development of Adaptation Indicators, European Topic Centre on Air and Climate Change (2009).

[11]. Nardo.M, et al., Handbook on Constructing Composite Indicators, (2008).

[12]. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, Thông tư số 09/2009/TT-BTNMT, Quy định về xây dựng và quản lý các chỉ thị môi trường Quốc Gia, Việt Nam (2009).