

ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG DO TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ NƯỚC BIỂN DÂNG ĐẾN CÁC NGÀNH NÔNG NGHIỆP, LÂM NGHIỆP VÀ THỦY SẢN VÙNG NAM TRUNG BỘ

Mai Kim Liên¹, Hoàng Văn Đại², Vũ Thị Phương Thảo², Bùi Văn Hải²

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu và nước biển dâng đang là thách thức to lớn đối với sự phát triển kinh tế - xã hội Việt Nam nói chung và của vùng Nam Trung Bộ nói riêng. Những năm gần đây các loại hình thiên tai cực đoan do ảnh hưởng của Biến đổi khí hậu xuất hiện ngày càng bất thường. Tình trạng thiên tai đã và đang gây ra nhiều thiệt hại cho kinh tế Nam Trung Bộ đặc biệt là ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản. Trong bài báo này tập trung đánh giá tính dễ bị tổn thương tổng thể cho các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản cấp huyện cho các tỉnh thuộc khu vực Nam Trung Bộ. Kết quả đánh giá cho thấy huyện Phù Mỹ thuộc tỉnh Bình Định tổn thương cao nhất, hầu hết các huyện còn lại thuộc các tỉnh tổn thương ở mức trung bình.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, nước biển dâng, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, dễ bị tổn thương, bộ chỉ thị.

Ban Biên tập nhận bài: 16/07/2018 Ngày phản biện xong: 20/08/2018 Ngày đăng bài: 25/09/2018

1. Đặt vấn đề

Nam Trung Bộ trong phạm vi của nghiên cứu là khu vực gồm 05 tỉnh, kéo dài từ Bình Định đến Bình Thuận. Đây là khu vực có vị trí địa lý rất thuận lợi, nằm trên trục các đường giao thông bộ, sắt, hàng không, biển, gần Thành phố Hồ Chí Minh và khu tam giác kinh tế trọng điểm miền Đông Nam bộ, cửa ngõ của Tây Nguyên, của đường xuyên Á ra biển nối với đường hàng hải quốc tế có thể mạnh trong phát triển kinh tế biển, du lịch biển và sử dụng năng lượng gió, năng lượng mặt trời.

Tuy nhiên bên cạnh những thuận lợi, khu vực cũng gặp nhiều khó khăn trong phát triển kinh tế - xã hội. Nam Trung Bộ là khu vực có khí hậu khá khắc nghiệt do chịu ảnh hưởng hoàn toàn của chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa với các đặc trưng chủ yếu: Nhiệt độ cao, khí hậu nóng ẩm, cường độ ánh sáng mạnh, mưa nhiều. Bên cạnh đó vị trí địa hình của khu vực nằm sát ven biển với dải đồng bằng nhỏ hẹp. Hàng năm khu vực

¹Cục Biến đổi khí hậu

²Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Email: mai_lieu_va21@yahoo.com

thường xuyên gặp phải các loại hình thiên tai cực đoan như: Bão, lũ, hạn hán, xâm nhập mặn. Hiện nay trong bối cảnh biến đổi khí hậu, nước biển dâng các hiện tượng thiên tai cực đoan diễn ra ngày càng mạnh mẽ hơn, tác động đến nhiều mặt kinh tế - xã hội của khu vực. Trong đó nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản là các ngành chịu ảnh hưởng lớn nhất do có đặc điểm phụ thuộc nhiều vào các yếu tố thời tiết, khí hậu.

Trước những thách thức do Biến đổi khí hậu (BĐKH) và nước biển dâng gây ra đã có rất nhiều nghiên cứu lượng hóa những ảnh hưởng của BĐKH, làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp nhằm giảm thiểu rủi ro, tổn thất có thể xảy ra. Thuật ngữ tính dễ bị tổn thương (TDBTT) do BĐKH theo đó ra đời. Hiện nay có rất nhiều khái niệm TDBTT, tuy nhiên khái niệm được sử dụng rộng rãi nhất được đề cập trong báo cáo AR4 của IPCC (2007) [7]. Tính dễ bị tổn thương (TDBTT) do Biến đổi khí hậu được định nghĩa là mức độ một hệ thống bị nhạy cảm hoặc không thể chống chịu trước các tác động có hại của BĐKH, bao gồm dao động khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan. TDBTT là một hàm của

các đặc tính, cường độ và mức độ (phạm vi) của các biến đổi và dao động khí hậu mà hệ thống đó bị phơi lộ, mức độ nhạy cảm và năng lực thích ứng của hệ thống đó. Theo định nghĩa mới nhất này, khi các biện pháp thích ứng được tăng cường thì TDBTT theo đó sẽ giảm đi.

Ngoài ra có một số khái niệm khác được đưa ra như: Kaspersen và cộng sự (2000) [9] định nghĩa TDBTT như mức độ mà một hệ thống dễ bị thiệt hại do bị phơi lộ với một nhiễu loạn hoặc căng thẳng và thiếu năng lực hoặc các biện pháp để đối phó, phục hồi hoặc thích ứng một cách cơ bản để trở thành một hệ thống mới hoặc sẽ bị mất đi vĩnh viễn.

Moss và cộng sự (2001) [10] đã xác định mười đại diện cho năm lĩnh vực nhạy cảm liên quan đến khí hậu đó là mức độ nhạy cảm về định cư, an ninh lương thực, sức khỏe con người, hệ sinh thái và nguồn nước và bảy đại diện cho ba lĩnh vực đối phó và năng lực thích ứng, năng lực kinh tế, nguồn nhân lực và năng lực tài nguyên môi trường hay tự nhiên. Các đại diện đã được tổng hợp thành các chỉ số ngành, các chỉ số về mức độ nhạy cảm và các chỉ số đối phó hoặc năng lực thích ứng và cuối cùng là xây dựng các chỉ số về khả năng chống chịu TDBTT đối với BĐKH.

Một số các nghiên cứu về TDBTT của BĐKH đến các ngành, lĩnh vực cụ thể

Adger và Kelly [6] đánh giá TDBTT đối với lĩnh vực kinh tế xã hội. Nghiên cứu chỉ ra rằng sự đổi mới về kinh tế bắt đầu từ giữa thập kỷ 80 đã làm tăng tính bất công trong thu nhập và phúc lợi gây ảnh hưởng tới năng lực thích nghi của người dân địa phương khi phải đối mặt với cả sự thay đổi về thể chế tổ chức và những ảnh hưởng của BĐKH.

SOPAC [11] đánh giá TDBTT đối với lĩnh vực môi trường. Nghiên cứu, xây dựng bộ chỉ số tổn thương môi trường (EVI - Environmental Vulnerability Index), gồm 50 chỉ số - tập trung vào các khía cạnh như BĐKH, tài nguyên nước, nông nghiệp, tai biến, sức khỏe,...

Yusuf và Francisco [12] triển khai nghiên cứu

tại khu vực Đông Nam Á - tiếp cận các tác động của bão, hạn hán, trượt lở đất, nước biển dâng trong mối quan hệ với mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng.

Tại Việt Nam, tổ chức WWF - Việt Nam [5] cũng đã thực hiện đánh giá nhanh tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với BĐKH tại ba huyện ven biển, tỉnh Bến Tre. Ngoài ra, nghiên cứu đánh giá TDBTT do BĐKH tại thành phố Cần Thơ, thành phố Hồ Chí Minh... được thực hiện cho các mốc thời gian hiện tại, 2020, 2050 và 2100, tập trung vào các lĩnh vực như dân cư, nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ, cơ sở hạ tầng và vấn đề vệ sinh môi trường...

Nguyễn Văn Quỳnh Bôi và Đoàn Thị Thanh Kiều (2012) [1] đã tính toán chỉ số tổn thương do BĐKH đến sinh kế - nghiên cứu tại xã đảo Tam Hải, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam. Cùng lĩnh vực nghiên cứu, T.T. Đạt, V.T.H. Thu [13] thực hiện đánh giá khả năng DBTT của sinh kế ven biển Việt Nam trước tác động của BĐKH.

Trần Duy Hiền (2016) [4] đã Nghiên cứu xây dựng mô hình đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến một số lĩnh vực kinh tế - xã hội cho thành phố Đà Nẵng. Trong đó nghiên cứu đã sử dụng phương pháp chỉ số nhằm đánh giá TDBTT do BĐKH đến các ngành tài nguyên nước, nông nghiệp, công nghiệp, đô thị, giao thông và một số lĩnh vực kinh tế xã hội khác.

Nghiên cứu của Võ Thành Danh (2014) [2], đánh giá tổn thương do xâm nhập mặn đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp. Hà Hải Dương (2014) [3], Nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp, áp dụng cho đồng bằng sông Hồng.

Qua quá trình phân tích và tìm hiểu các phương pháp tính toán TDBTT. Nghiên cứu đã đề xuất đánh giá tính dễ bị tổn thương do tác động của BĐKH và nước biển dâng đến các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản vùng Nam Trung Bộ theo phương pháp chỉ số, dựa theo khái niệm TDBTT của IPCC (2007) [7] đưa ra. Phương pháp tính toán và các kết quả được trình bày trong các phần tiếp theo.

2. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

2.1. Tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

TDBTT được biểu thị là hàm của 3 thành phần chính độ phơi nhiễm (*Exposure*), độ nhạy (*Sensitivity*) và khả năng thích ứng (*Adaptation Capacity*)

$$V = f(E, S, AC) \quad (1)$$

Độ phơi nhiễm (*Exposure*) được IPCC định nghĩa là bản chất và mức độ đến một hệ thống chịu tác động của các biến đổi thời tiết đặc biệt. Nói cách khác độ phơi nhiễm được hiểu như là mối đe dọa trực tiếp, bao hàm tính chất, mức độ thay đổi các yếu tố cực đoan của khu vực như: các loại thiên tai cực đoan bao gồm bão, lũ, hạn hán, xâm nhập mặn; các biến đổi về thời tiết như: thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm,..

Độ nhạy (*Sensitivity*) là mức độ của một hệ thống chịu tác động (trực tiếp hoặc gián tiếp) có lợi cũng như bất lợi bởi các tác nhân kích thích liên quan đến khí hậu.

Khả năng thích ứng (*Adaptive Capacity*) là khả năng của một hệ thống nhằm thích nghi với biến đổi khí hậu (bao gồm sự thay đổi cực đoan của khí hậu), nhằm giảm thiểu các thiệt hại, khai thác yếu tố có lợi hoặc để phù hợp với tác động của biến đổi khí hậu.

2.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương theo phương pháp chỉ số

Trong nghiên cứu này, thuật ngữ chỉ số được hiểu là số được tính toán từ một nhóm biến được chọn cho toàn bộ khu vực/địa phương và được dùng để so sánh với nhau hoặc với một điểm tham chiếu nào đó. Nói cách khác, chỉ số này được hiểu là số thứ tự mà thông qua đó các khu vực sẽ được xếp hạng, phân nhóm theo các mức dễ bị tổn thương. Chỉ số được xây dựng sao cho nằm trong khoảng từ 0 đến 1 để dễ tiến hành so sánh giữa các vùng. Đôi khi, chỉ số được thể hiện theo phần trăm bằng cách nhân nó với 100. Chỉ số dễ bị tổn thương được xây dựng theo bước sau:

Bước 1: Xác định các chỉ thị trong khu vực nghiên cứu

Đầu tiên là chọn khu vực nghiên cứu gồm

hiều vùng khác nhau. Ở mỗi vùng, một bộ chỉ thị được lựa chọn cho từng thành phần của khả năng dễ bị tổn thương. Các chỉ thị được chọn dựa vào độ sẵn có của dữ liệu, đánh giá cá nhân hoặc nghiên cứu trước đó. Vì tình trạng dễ bị tổn thương thay đổi theo thời gian nên cần lưu ý rằng, tất cả các chỉ thị cần liên quan tới năm được chọn. Nếu tình trạng dễ bị tổn thương cần được đánh giá qua nhiều năm thì cần thu thập dữ liệu về các chỉ thị ở từng vùng trong từng năm.

Bước 2: Sắp xếp các dữ liệu

Ở mỗi thành phần của khả năng dễ bị tổn thương, dữ liệu thu thập được sẽ được sắp xếp theo ma trận hình chữ nhật với các hàng thể hiện các vùng và các cột thể hiện các chỉ thị. Giả sử M là các vùng/địa phương, và K là các chỉ thị mà ta đã thu thập được. Gọi X_{ij} là giá trị của chỉ thị j tương ứng với vùng i. Khi đó bảng dữ liệu sẽ có M hàng K cột như sau:

Bảng 1. Bảng sắp xếp dữ liệu chỉ thị theo vùng

Vùng/địa phương	Chỉ thị					
	1	2	...	J	...	K
1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1J}	...	X_{1K}
2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2J}	...	X_{2K}
...
i	X_{i1}	X_{i2}	...	X_{iJ}	...	X_{iK}
...
M	X_{M1}	X_{M2}	...	X_{MJ}	...	X_{MK}

Cách sắp xếp dữ liệu này được dùng trong phân tích thống kê dữ liệu điều tra khảo sát.

Bước 3: Chuẩn hóa các chỉ thị

Có thể dễ dàng nhận thấy các chỉ tiêu có đơn vị khác nhau, vì thế cần phải được chuẩn hóa trước khi tính toán giá trị tính dễ bị tổn thương. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp trong đánh giá chỉ số phát triển con người (HDI) của UNDP (2006) để chuẩn hóa bằng cách quy đồng nhất giá trị từ 0-1. Trước đó phải xác định mối tương quan giữa các chỉ tiêu/tham số với tính dễ bị tổn thương. Có hai loại quan hệ có thể xảy ra: Quan hệ thuận - tính dễ bị tổn thương tăng lên/giảm xuống với sự tăng lên/giảm xuống của các giá trị tham số. Quan hệ nghịch có nghĩa là tính dễ bị tổn thương tăng lên/giảm xuống với sự giảm/tăng của các giá trị tham số này.

+ Hàm quan hệ thuận với tính dễ bị tổn thương và chuẩn hóa biểu diễn bằng công thức:

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{Min}_i\{X_{ij}\}}{\text{Max}_i\{X_{ij}\} - \text{Min}_i\{X_{ij}\}} \quad (2)$$

+ Mặt khác khi xem xét đến các biến mà giá trị của biến càng cao mà khả năng gây tổn thương càng thấp thì công thức đối với hàm quan hệ nghịch sẽ là:

$$y_{ij} = \frac{\text{Max}_i\{X_{ij}\} - X_{ij}}{\text{Max}_i\{X_{ij}\} - \text{Min}_i\{X_{ij}\}} \quad (3)$$

Bước 3: Xác định trọng số và tính chỉ số dễ bị tổn thương

Sau khi số liệu đã được chuẩn hóa, các chỉ thị cần được xác định trọng số. Có rất nhiều phương pháp tính trọng số khác nhau tùy theo đặc tính khu vực nghiên cứu cũng như mục tiêu xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương. Tuy nhiên để hướng tới mục đích định lượng hóa chỉ tiêu tổn thương, nghiên cứu đã lựa chọn phương pháp trọng số không bằng nhau của Iyengar & Sudarshan [8]. Phương pháp này dựa trên cơ sở thống kê và cũng rất phù hợp cho việc phát triển đa chỉ số tổn thương do biến đổi khí hậu được Iyengar và Sudarshan (1982) đề xuất để xếp hạng các huyện theo khả năng phát triển kinh tế.

Việc xác định chỉ số dễ tổn thương cho các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản ở vùng Nam Trung Bộ do tác động của BĐKH và nước biển dâng, bao gồm 3 nhân tố chính:

(1) Nhóm nhân tố phơi lộ hay là các tác động (E): Gồm các loại thiên tai và sự thay đổi một số yếu tố khí hậu như: Nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, các loại hình thiên tai bão, lũ, hạn hán....

(2) Nhóm các nhân tố thể hiện mức độ nhạy cảm, dễ thay đổi do BĐKH (S), bao gồm các yếu tố như diện tích bị ngập, bị ảnh hưởng của xâm nhập mặn, số dân bị ảnh hưởng, năng suất và sản lượng lúa và một số hoa màu chính (ngô, lạc,...) diện tích đất nông nghiệp, số lượng gia súc, gia cầm,...

(3) Nhóm các nhân tố thể hiện khả năng thích ứng đối với tác động của BĐKH, bao gồm cơ sở hạ tầng, trình độ văn hóa giáo dục và các chính

sách quản lý của chính quyền địa phương,...

Mức độ tổn thương riêng của mỗi nhóm nhân tố sẽ được tính toán dựa trên trọng số của từng nhân tố và các chỉ thị. Giả sử có M vùng và K là số chỉ tiêu trong nhóm tính tổn thương và x_{ij} ($i=1,2,...M$; $j=1,2,...K$) là các giá trị được chuẩn hóa. Mức độ bị tổn thương trong mỗi nhân tố (E,S,A) của vùng thứ i, gọi chung là \bar{y}_i được xác định theo một tổng tuyến tính của x_{ij} như sau:

$$\bar{y}_i = \sum_{j=1}^K w_j \times x_{ij} \quad (4)$$

Trong đó $0 < w < 1$ và $\sum_{j=1}^K w_j = 1$ là những trọng số. Theo phương pháp của Iyengar và Sudarshan thì các trọng số được giả định là tỉ lệ nghịch với phương sai của chỉ tiêu dễ bị tổn thương và được tính theo công thức:

$$w_j = \frac{c}{\sqrt{\text{var}_i(x_{ij})}} \quad (5)$$

Trong đó c là hằng số chuẩn hóa được xác định bởi:

$$c = \left[\sum_{j=1}^K \frac{1}{\sqrt{\text{var}_i(x_{ij})}} \right]^{-1} \quad (6)$$

Việc lựa chọn các trọng số theo phương pháp này sẽ đảm bảo sự biến thiên lớn trong bất kỳ chỉ tiêu nào mà không chi phối quá mức sự đóng góp của các chỉ tiêu còn lại của các chỉ số và gây sai sót khi so sánh giữa các vùng. Chỉ số dễ bị tổn thương vì vậy được tính toán nằm trong phạm vi từ 0-1, với giá trị =1 chỉ mức dễ bị tổn thương là lớn nhất, với giá trị = 0 là không bị tổn thương.

Sau khi tính toán các giá trị của 3 nhóm thành phần chính E_i , S_i , A_i , tính toán trọng số cho từng thành phần theo công thức (3), được w_E , w_S , w_A là trọng số của các thành phần tác động, độ nhạy và khả năng thích ứng.

Trong đó:

$$w_E + w_S + w_A = 1 \quad (7)$$

Chỉ số dễ bị tổn thương cho mỗi khu vực (huyện) tương ứng cho từng thành phần được tính theo công thức sau:

$$V_i = E_i \times w_E + S_i \times w_S + A_i \times w_A \quad (8)$$

Trong đó V_i là chỉ số dễ bị tổn thương tính cho vùng i

Để phân cấp mức độ tổn thương của các vùng, phải xác định phân bố xác suất của V_i . Iyengar và Sudarshan đã giả thiết rằng hàm mật độ xác suất của V_i phù hợp với hàm Beta, là một hàm phân bố lệch, nhận các giá trị từ 0 -1, như sau:

$$f(z) = \frac{z^{a-1}(1-z)^{b-1}}{\beta(a,b)}, 0 < z < 1; a, b > 0 \quad (9)$$

Trong đó $\beta(a,b)$ là hàm được định nghĩa như sau:

$$\beta(a,b) = \int_0^1 x^{a-1}(1-x)^{b-1} dx \quad (10)$$

Hai tham số a và b là hai thông số của phân hàm phân bố ngẫu nhiên Beta trên có thể được ước tính bằng cách sử dụng phương pháp đã được mô tả trong Iyengar và Sudharshan (1982). Nếu coi $(0, z_1)$, (z_1, z_2) , (z_3, z_4) và $(z_4, 1)$ là các khoảng tuyến tính mà mỗi khoảng có cùng trọng số của 20% thì các khoảng này có thể được sử dụng để đặc tả các trạng thái tổn thương khác nhau:

Ít có nguy cơ tổn thương (không đáng kể) nếu $0 < V_i < z_1$;

Có nguy cơ tổn thương vừa phải nếu $z_1 < V_i < z_2$;

Có nguy cơ tổn thương tương đối lớn nếu $z_2 < V_i < z_3$;

Có nguy cơ tổn thương cao nếu $z_3 < V_i < z_4$;

Có nguy cơ tổn thương rất cao nếu $z_4 < V_i < 1$

Bảng 2. Phân cấp trạng thái dễ bị tổn thương

$0 < V_i \leq 0,20$:	RT	Tổn thương rất thấp
$0,20 < V_i \leq 0,40$:	T	Tổn thương thấp
$0,40 < V_i \leq 0,60$:	TB	Tổn thương trung bình
$0,60 < V_i \leq 0,80$:	C	Tổn thương cao
$0,80 < V_i \leq 1,00$:	RC	Tổn thương rất cao

Tuy nhiên theo nhận định của nhiều chuyên gia, không nhất thiết phải phân cấp chỉ số V_i bằng hàm Beta, mà có thể xấp xỉ bằng nhiều hàm phân bố đã được tính sẵn như phân bố Kritxki -

Menkel, hàm Gamma, hoặc đơn giản theo đường trung bình đi qua các điểm tần suất kinh nghiệm. Báo cáo đã lựa chọn sử dụng phương pháp phân cấp mức độ tổn thương theo hàm phân bố đều (Bảng 2).

2.3. Số liệu sử dụng trong nghiên cứu

Số liệu khí tượng thủy văn: Số liệu về nhiệt độ, lượng mưa, độ bốc hơi,...

Số liệu về các thiên tai cực đoan: Số liệu về các thiên tai bão, lũ, hạn hán,...

Số liệu về tình hình kinh tế - xã hội tại địa phương:

Trong phạm vi nghiên cứu về tính dễ bị thương do BĐKH, nước biển dâng đến các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản vùng Nam Trung Bộ, nhóm nghiên cứu tiến hành thu thập các số liệu tình hình kinh tế liên quan như diện tích, giá trị sản xuất, số lao động,...

Số liệu từ phiếu điều tra:

Kết quả dựa vào các thông tin nhận được từ phiếu điều tra theo những tiêu chí mà người nghiên cứu cần thu thập. Thông tin được thu thập bằng cách phỏng vấn, lấy phiếu điều tra qua quá trình khảo sát thực địa

Phiếu điều tra có ưu điểm là thông tin nhận được từ đối tượng chịu rủi ro và có thể cho các nhận định nhanh chóng, rất tiện lợi cho việc lập các báo cáo ước tính thiệt hại (ước tính tổn thương tức thời).

Số lượng phiếu: Đối với cán bộ là 20 phiếu/tỉnh; người dân là 70 phiếu/tỉnh.

Đối tượng điều tra, khảo sát:

+ Cán bộ các cơ quan nhà nước: cán bộ xã, hội phụ nữ xã, Đài Khí tượng thủy văn khu vực, Đài Khí tượng thủy văn Tỉnh, doanh nghiệp, người dân địa phương v.v...

+ Người dân địa phương: Phiếu được thu thập thông qua phỏng vấn từng hộ dân được coi là đại diện. Phiếu được lấy tập trung nhiều ở các thôn, các xã chịu ảnh hưởng thường xuyên các tác động của biến đổi khí hậu như: Bão, lũ, hạn hán, nước biển dâng,... Ngoài ra nghiên cứu thực hiện lấy đại biểu đối với các xã có tính chất tương đồng về điều kiện tự nhiên (diện tích) và kinh tế xã hội (thu nhập bình quân, cơ cấu ngành nghề,

dân số). Trong từng thôn các gia đình được hỏi cũng mang tính đại biểu là hộ nghèo, hộ khá, hộ giàu, hộ có nghề là cán bộ công chức, hộ làm dịch vụ, hộ làm nông nghiệp... sao cho các phiếu mang tính đại biểu đặc trưng cho từng khu vực, từng thành phần hộ gia đình.

3. Kết quả tính toán TDBTT đối với các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản

3.1. Thiết lập bộ chỉ số

Vùng nghiên cứu được lựa chọn là các tỉnh thuộc khu vực Nam Trung Bộ bao gồm: Bình Định, Phú Yên, Khánh Hoà, Ninh Thuận và Bình Thuận.

Các chỉ số được xây dựng dựa trên khái niệm về tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu của IPCC bao gồm 3 yếu tố: Độ phơi nhiễm (E), độ nhạy cảm (S) và khả năng thích ứng (AC).

Độ phơi nhiễm: Các yếu tố tác động (độ phơi nhiễm) thông qua tác động của BĐKH tại khu vực Nam Trung Bộ bao gồm các ảnh hưởng về thiên tai cực đoan như: Bão, lũ, hạn hán,... các thiệt hại về kinh tế cũng như con người mà các thiên tai gây ra. Các số liệu được thu thập từ Niên giám thống kê của các tỉnh và báo cáo thống kê thiệt hại do thiên tai. Các tham số tương lai được lấy từ kịch bản BĐKH và NBD. Qua thống kê, nghiên cứu đã đưa ra 6 chỉ tiêu tác động của BĐKH

Độ nhạy cảm: Độ nhạy cảm (S) là các nhân tố thể hiện mức độ nhạy cảm, dễ thay đổi do BĐKH. Trong lĩnh vực nông - lâm - thủy sản có rất nhiều chỉ số thể hiện mức độ nhạy cảm do BĐKH, tuy nhiên trong báo cáo chỉ sử dụng một số chỉ số được xem là có ảnh hưởng chính tại

khu vực Nam Trung Bộ bao gồm các yếu tố về diện tích đất cho nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản; diện tích của các ngành bị ngập; năng suất, sản lượng, giá trị sản xuất của các ngành, nguồn nước đáp ứng cho nhu cầu sản xuất.

Khả năng thích ứng: Khả năng thích ứng (AC) được đề cập đến dựa trên các yếu tố về điều kiện phát triển cơ sở vật chất, xã hội, các chính sách hỗ trợ của địa phương, mức độ quan tâm và chú trọng của chính quyền cũng như người dân địa phương. Các dữ liệu được thu thập từ Niên Giám thống kê và thông tin từ phiếu điều tra khảo sát..

Bộ chỉ số tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu, nước biển dâng đối với ngành nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản được thể hiện cụ thể trong bảng 3.

3.2. Kết quả tính toán tính dễ bị tổn thương đối với các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản

Các thông tin sau khi được tổng hợp và liệt kê tương ứng chỉ số độ phơi nhiễm, độ nhạy cảm và khả năng thích ứng được tính toán chuẩn hóa theo công thức (2), (3).

Từ các chỉ số được thống kê tương ứng cho các chỉ tiêu E, S, AC, tiến hành xác định trọng số cho các chỉ số thành phần. Kết quả chi tiết trong bảng 4.

Giá trị các trọng số này được sử dụng để tính toán các chỉ tiêu thành phần. Từ đó, tiếp tục áp dụng công thức tính toán trọng số lần lượt cho các chỉ số E, S, AC để tính toán chỉ số dễ bị tổn thương đối với ngành dịch vụ. Kết quả được trình bày trong các Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 3. Chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đối với ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản

Yếu tố	Chỉ số chính	Chỉ số phụ thành phần	Đơn vị	Nguồn khai thác, sử dụng	
Độ phơi nhiễm (E)	Thiên tai cực đoan (E1)	Số trận lũ lụt ảnh hưởng đến khu vực /năm (a)	Trận	Trung tâm dữ liệu KTTV	
		Số cơn bão ảnh hưởng đến khu vực /năm (b)	Cơn	Trung tâm dữ liệu KTTV	
		Trung bình số tháng kéo dài thời gian hạn hán (c)	Tháng	Trung tâm dữ liệu KTTV	
	Thay đổi trong các biến khí hậu (so với năm gốc lựa chọn) (E2)	Mức thay đổi nhiệt độ (RCP 8.5) (a)	oC	Kịch bản BĐKH 2016	
		Mức thay đổi lượng mưa (RCP 8.5) (b)	mm	Kịch bản BĐKH 2016	
		Thay đổi độ ẩm (c)	%	Kịch bản BĐKH 2016	
Độ nhạy cảm (S)	Diện tích đất (S1)	Nông nghiệp (a)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Lâm nghiệp (b)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Nuôi trồng thủy sản (c)	Điểm	Phiếu điều tra	
	Diện tích đất bị ngập (S2)	Nông nghiệp (a)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Lâm nghiệp (b)	Ha	Niên giám thống kê	
		Nuôi trồng thủy sản (c)	Ha	Niên giám thống kê	
	Giá trị sản xuất/năm (S3)	Nông nghiệp (a)	Ha	Niên giám thống kê	
		Lâm nghiệp (b)	Ha	Niên giám thống kê	
		Thủy sản (c)	Ha	Niên giám thống kê	
	Số lao động trung bình tại nông thôn (S4)		Ha	Niên giám thống kê	
Khả năng thích ứng (AC)	Giáo dục (AC1)	Số trường học (a)	Triệu đồng	Niên giám thống kê	
		Tỉ lệ học sinh tốt nghiệp THPT (b)	Triệu đồng	Niên giám thống kê	
	Cơ sở vật chất (AC3)	Số lượng trang trại chăn nuôi (a)	Triệu đồng	Niên giám thống kê	
		Số trạm quan trắc trên địa bàn (b)	Điểm	Phiếu điều tra	
	Chính quyền (AC4)	Số cán bộ được phân công lĩnh vực TNMT (a)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Nhận thức của cán bộ quản lý về BĐKH và các ảnh hưởng của BĐKH tới ngành nông nghiệp (b)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Chính sách tiết kiệm năng lượng (a)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Chương trình/kế hoạch hỗ trợ người dân trong hoạt động nông nghiệp ứng phó với BĐKH (AC5)	Không đốt rừng, hạn chế phá rừng (b) Không đốt nương làm rẫy (c) Trồng nhiều rừng, phủ xanh đất trống đồi trọc (d)	Điểm Điểm Điểm	Phiếu điều tra Phiếu điều tra Phiếu điều tra
		Sử dụng nguồn nước tiết kiệm và hiệu quả (e)	Điểm	Phiếu điều tra	
	Nhận thức của cộng đồng về BĐKH (AC6)		Điểm	Phiếu điều tra	
	Biện pháp của người dân nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu (AC7)	Chuyển đổi cơ cấu cây trồng (a)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Thay đổi cơ cấu vật nuôi (b)	Điểm	Phiếu điều tra	
		Biện pháp kỹ thuật canh tác mới (c)	Điểm	Phiếu điều tra	

Bảng 4. Bảng giá trị trọng số thành phần

Chỉ tiêu	Trọng số	Chỉ tiêu	Trọng số
WE1a	0.18	W _{AC1a}	0.07
WE1b	0.16	W _{AC1b}	0.09
WE1c	0.19	W _{AC2a}	0.06
WE2a	0.16	W _{AC2b}	0.09
WE2b	0.14	W _{AC3a}	0.06
WE2c	0.17	W _{AC3b}	0.04
WS1a	0.12	W _{AC4a}	0.04
WS1b	0.09	W _{AC4b}	0.09
WS1c	0.12	W _{AC4c}	0.09
WS2a	0.1	W _{AC4d}	0.09
WS2b	0.11	W _{AC4e}	0.09
WS2c	0.1	W _{AC5}	0.06
WS3a	0.08	W _{AC6a}	0.03
WS3b	0.11	W _{AC6b}	0.05
WS3c	0.08	W _{AC6c}	0.04
WS4	0.09		

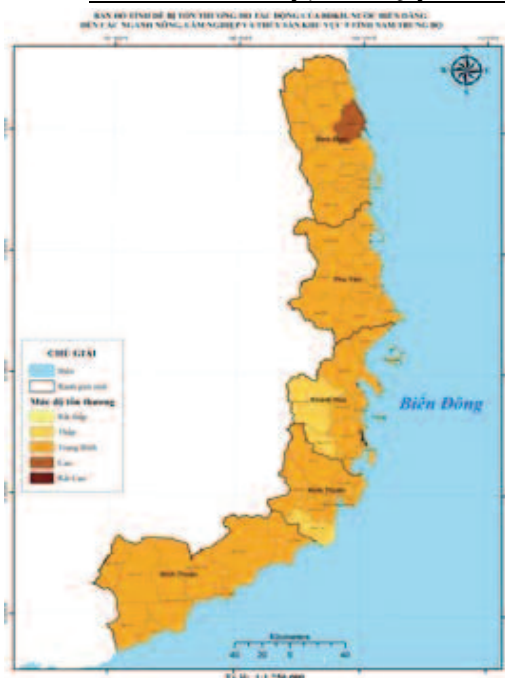
Bảng 5. Bảng giá trị các trọng số trong chỉ số tác động và khả năng ứng phó đối với ngành

Trọng số	E	S	AC
w	0.20	0.31	0.49

Bảng 6. Kết quả tính toán chỉ số dễ bị tổn thương đối với ngành nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản

Tỉnh	Huyện	(E)	(S)	(AC)	CVI	Mức độ
Bình Định	Thành phố Quy Nhơn	0.65	0.22	0.65	0.52	Trung bình
	Huyện An Lão	0.65	0.11	0.62	0.47	Trung bình
	Huyện Hoài Nhơn	0.65	0.40	0.65	0.58	Trung bình
	Huyện Hoài Ân	0.65	0.28	0.65	0.53	Trung bình
	Huyện Phù Mỹ	0.65	0.50	0.65	0.60	Cao
	Huyện Vĩnh Thạnh	0.65	0.11	0.61	0.46	Trung bình
	Huyện Tây Sơn	0.65	0.24	0.64	0.52	Trung bình
	Huyện Phù Cát	0.65	0.43	0.65	0.59	Trung bình
	Thị xã An Nhơn	0.65	0.17	0.65	0.50	Trung bình
	Huyện Tuy Phước	0.65	0.35	0.64	0.55	Trung bình
Huyện Vân Canh	0.65	0.19	0.61	0.49	Trung bình	
Phú Yên	Thành phố Tuy Hòa	0.57	0.07	0.69	0.47	Trung bình
	Thị xã Sông Cầu	0.57	0.28	0.67	0.53	Trung bình
	Huyện Đồng Xuân	0.46	0.16	0.67	0.47	Trung bình
	Huyện Tuy An	0.57	0.28	0.68	0.53	Trung bình
	Huyện Phú Hòa	0.57	0.11	0.67	0.48	Trung bình
	Huyện Sơn Hòa	0.46	0.19	0.70	0.49	Trung bình
	Huyện Sông Hinh	0.46	0.16	0.68	0.48	Trung bình
	Huyện Tây Hòa	0.46	0.17	0.68	0.48	Trung bình
Huyện Đông Hòa	0.57	0.29	0.68	0.54	Trung bình	

Tỉnh	Huyện	(E)	(S)	(AC)	CVI	Mức độ
Khánh Hòa	Thành phố Nha Trang	0.23	0.15	0.64	0.41	Trung bình
	Thành phố Cam Ranh	0.36	0.20	0.64	0.45	Trung bình
	Thị xã Ninh Hòa	0.23	0.53	0.63	0.52	Trung bình
	Huyện Cam Lâm	0.36	0.16	0.61	0.42	Trung bình
	Huyện Vạn Ninh	0.23	0.27	0.61	0.43	Trung bình
	Huyện Khánh Vĩnh	0.23	0.16	0.58	0.38	Thấp
	Huyện Diên Khánh	0.36	0.12	0.61	0.41	Trung bình
	Huyện Khánh Sơn	0.36	0.04	0.59	0.38	Thấp
Ninh Thuận	TP. Phan Rang - Tháp Chàm	0.36	0.04	0.57	0.44	Trung bình
	Huyện Bác Ái	0.36	0.13	0.73	0.45	Trung bình
	Huyện Ninh Sơn	0.36	0.18	0.69	0.51	Trung bình
	Huyện Ninh Hải	0.36	0.16	0.77	0.46	Trung bình
	Huyện Ninh Phước	0.36	0.16	0.69	0.47	Trung bình
	Huyện Thuận Bắc	0.36	0.07	0.70	0.43	Trung bình
	Huyện Thuận Nam	0.36	0.19	0.68	0.28	Thấp
Bình Thuận	Thành phố Phan Thiết	0.26	0.15	0.30	0.43	Trung bình
	Thị xã La Gi	0.19	0.17	0.68	0.41	Trung bình
	Huyện Tuy Phong	0.26	0.24	0.66	0.45	Trung bình
	Huyện Bắc Bình	0.26	0.29	0.66	0.48	Trung bình
	Huyện Hàm Thuận Bắc	0.26	0.24	0.70	0.49	Trung bình
	Huyện Hàm Thuận Nam	0.26	0.20	0.74	0.46	Trung bình
	Huyện Tánh Linh	0.19	0.33	0.71	0.51	Trung bình
	Huyện Đức Linh	0.19	0.18	0.76	0.47	Trung bình
	Huyện Hàm Tân	0.19	0.24	0.77	0.48	Trung bình
	Huyện Phú Quý	0.19	0.07	0.76	0.41	Trung bình



Hình 1. Bản đồ tính dễ bị tổn thương do BĐKH đối với ngành nông nghiệp, lâm và thủy sản khu vực Nam Trung Bộ

Theo kết quả tính toán TDBTT do BĐKH ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản khu vực Nam Trung Bộ (Bảng 6, Hình 1) cho thấy, mức độ của TDBTT đa số ở mức trung bình.

Khu vực có chỉ số TDBTT ở mức cao là huyện Phù Mỹ tỉnh Bình Định. Do đây là huyện đồng bằng ven biển, kinh tế của huyện chủ yếu là nông nghiệp, nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản. Tại đây, trồng trọt là ngành sản xuất chính với các cây trồng chủ yếu là cây lúa và hoa màu, cây nông nghiệp chủ yếu là các loại cây ngắn ngày. Theo số liệu thống kê năm 2016, địa phương là một trong những nơi có diện tích nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản lớn nhất tại khu vực 5 tỉnh Nam Trung Bộ với diện tích 23064 ha nông nghiệp và 1142 ha thủy sản. Giá trị sản xuất năm 2016 các ngành nông, lâm, thủy sản cũng khá lớn với 2266 tỉ đồng đối với nông nghiệp; 79,7 tỉ đối với lâm nghiệp và 3264 tỉ đồng đối với ngành thủy sản.

Các huyện có chỉ số ở mức thấp bao gồm các huyện Khánh Vĩnh, Khánh Sơn tỉnh Khánh Hòa và huyện Thuận Nam tỉnh Ninh Thuận. Đối với các huyện có chỉ số ở mức thấp huyện Khánh Vĩnh, Khánh Sơn tỉnh Khánh Hòa là các huyện miền núi ngăn cách với đồng bằng của tỉnh Khánh Hòa. Khu vực có diện tích rừng lớn. Trong đó diện tích rừng của Khánh Vĩnh chiếm 75 % và diện tích rừng Khánh Sơn chiếm 94% diện tích tự nhiên. Do địa hình núi cao, diện tích rừng lớn nên khu vực có khí hậu mát mẻ, thuận lợi cho hoạt động phát triển nông nghiệp đặc biệt là các loại cây công nghiệp, cây ăn quả như sầu riêng, bưởi, cà phê, ..và nhiều loại cây khác có giá trị cao. Bên cạnh đó do đặc điểm các yếu tố về địa hình, khí hậu nên khu vực ít chịu tác động của thiên tai cũng như ảnh hưởng của BĐKH và nước biển dâng hơn so với các khu vực khác.

Huyện Thuận Nam tỉnh Ninh Thuận cũng là tỉnh có TDBTT ở mức thấp, đây là huyện ven biển có đặc điểm khí hậu là: nhiều nắng, gió, ít mưa. Trung bình cứ 4 - 5 năm lại có 1 trận bão đổ bộ vào khu vực, bão không gây tác hại lớn như ở một số khu vực khác của miền Trung, nhưng gây mưa lớn và làm úng ngập một số khu vực hai bên

bờ sông. Kết quả tính toán cho thấy khá phù hợp với thực tiễn ở địa phương, cụ thể: quá trình phỏng vấn cho thấy, tại địa phương chính quyền cũng như người dân tại địa phương có nhiều nỗ lực trong công tác ứng phó và thích ứng với các tác động của biến đổi khí hậu. Khi được phỏng vấn 100% cán bộ được hỏi đều nhận thức được về biến đổi khí hậu và các ảnh hưởng đối với các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản. Đối với các chương trình, kế hoạch hỗ trợ người dân nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu, 20% cán bộ được hỏi cho rằng tại địa phương nơi họ đang công tác có áp dụng các chính sách tiết kiệm năng lượng, 90% trả lời có các chương trình khuyến khích không đốt rừng, hạn chế phá rừng; không đốt nương làm rẫy, trồng nhiều rừng, phủ xanh đất trống đồi trọc và sử dụng nguồn nước tiết kiệm hiệu quả. Đối với nhận thức của cộng đồng về biến đổi khí hậu, 60% người dân được hỏi có nhận thức về biến đổi khí hậu. Đối với các biện pháp nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu, 100% người dân được hỏi trả lời gia đình có áp dụng biện pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng, 30% thay đổi cơ cấu vật nuôi và 100% sử dụng các biện pháp canh tác mới.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng được bộ chỉ số TDBTT ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản cho vùng Nam Trung Bộ với 12 chỉ số chính với 29 chỉ số phụ thành phần. Các chỉ số được xây dựng dựa trên các 3 yếu tố quyết định khả năng dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu bao gồm độ phơi nhiễm (E), độ nhạy cảm (S) và khả năng thích ứng (AC).

Qua kết quả tính toán chỉ số dễ bị tổn thương cho thấy chỉ số dễ bị tổn thương khu vực Nam Trung Bộ chủ yếu ở mức trung bình. Riêng huyện Phù Mỹ tỉnh Bình Định có chỉ số TDBTT ở mức cao. Các huyện có chỉ số ở mức thấp bao gồm các huyện Khánh Vĩnh, Khánh Sơn tỉnh Khánh Hòa và huyện Thuận Nam tỉnh Ninh Thuận.

Kết quả tính toán sẽ là số liệu quan trọng phục vụ công tác quản lý hoặc các nghiên cứu sâu hơn trong tương lai.

Lời cảm ơn: Các tác giả bày tỏ sự cảm ơn đối với đề tài “Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp chuyển dịch cơ cấu kinh tế nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu ở các tỉnh ven biển Nam Trung Bộ” mã số: TNMT.2016.05.22 đã cung cấp thông tin, dữ liệu để chúng tôi thực hiện bài báo này.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Quỳnh Bôi và Đoàn Thị Thanh Kiều (2012), *Áp dụng chỉ số tổn thương trong nghiên cứu sinh kế - trường hợp xã đảo Tam Hải, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam*, Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ. 24b: 251-260.
2. Võ Thành Danh (2014), *Đánh giá tổn thương do xâm nhập mặn đối với sản xuất nông nghiệp tại các vùng ven biển tỉnh Trà Vinh*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ tỉnh Trà Vinh. 02(012): 24-33.
3. Hà Hải Dương (2014), *Nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp. Áp dụng thí điểm cho một số tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng*, Luận án tiến sĩ kỹ thuật, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
4. Trần Duy Hiền (2016), *Nghiên cứu xây dựng mô hình đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến một số lĩnh vực kinh tế - xã hội cho thành phố Đà Nẵng*.
5. World Wildlife Fund - Việt Nam (2012), *Đánh giá nhanh tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tại ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre*.
6. Adger, W.N., Kelly, P.M. (1999), *Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. (IPCC Special Issue on 'Adaptation to Climate Change and Variability')*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 4, 253-266.
7. IPCC (2007), *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change (AR4)*.
8. Iyengar, N.S., Sudarshan, P. (1982), *A Method of Classifying Regions from Multivariate Data, Economic and Political weekly*, Special Article: 2047 - 2054.
9. Kasperson, J.X., Kasperson, R.E., Turner, B.L., Hsieh, W., Schiller, A. (2000), *Vulnerability to Global Environmental Change, , The Human Dimensions of Global Environmental Change*, Cambridge, MIT Press.
10. Moss, R.H., Brenkert, A.L., Malone, E.L. (2001), *Vulnerability to Climate Change: A Quantitative Approach*, Dept. of Energy, U.S.
11. SOPAC (2004), *The Environmental Vulnerability Index, SOPAC technical Report 384*.
12. Yusuf, A.A., Francisco, H. (2009), *Climate Change Vulnerability Mapping for outeast Asia*, Published by EEPSEA.

ASSESSING THE FRAGILENESS OF AGRICULTURE, FORESTRY UNDER THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE AND WATER RISE TO MARINE INDUSTRY IN THE SOUTH CENTRAL

Mai Kim Lien¹, Hoang Van Dai², Vu Thi Phuong Thao², Bui Van Hai²

¹Department of Climate Change

²Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: *Climate change and water rise is a huge challenge to the financial development - Vietnam in general and south central in particular. South central is one of the area which is seriously damaged by climate change and water rise. Recently, many kind of disasters such as storm, flood, drought, salt-marsh regularly occur and the severity is more serious. Annually, this area has to suffer a number of disasters. These phenomena are making severe damage to the finance of south central, especially in agriculture, forestry and irrigation. As a result, a newspaper assessed south central is easy to be damaged by climate change and water rise to many sectors so as to lay the foundation to put forward many solution to solve and prevent the disasters.*

Keywords: *Climate change, water rise, agriculture, forestry, irrigation, fragileness, director.*