

CHỈ SỐ TỒN THƯƠNG TỚI SỨC KHỎE CỘNG ĐỒNG DO TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI TỈNH THANH HÓA

Hoàng Lưu Thu Thủy và Vương Văn Vũ

Viện Địa lí, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Thanh Hóa là một tỉnh ven biển thuộc Bắc Trung Bộ. Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang tác động nặng nề đến đời sống, sản xuất, môi trường sinh thái và của người dân. Đánh giá nguy cơ tổn thương dựa trên các giá trị tính toán của 3 hợp phần chính là độ nhạy cảm, độ hứng chịu và năng lực thích ứng đến sức khỏe cộng đồng do tác động của BĐKH là một công việc cần thiết, góp phần tích cực trong công việc xây dựng chiến lược tổng thể ứng phó với BĐKH cũng như trong công tác phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai. Kết quả tính toán chỉ số tổn thương tổng hợp cho thấy tại 27 huyện của Tỉnh có chỉ số tổng thương từ 0,48-0,64. Hầu hết các huyện ven biển và miền núi là những nơi chịu mức độ tổn thương lớn nhất (0,60-0,64).

Từ khóa: Thanh Hóa, Biến đổi khí hậu, chỉ số tổn thương, sức khỏe cộng đồng.

1. Mở đầu

BĐKH trực tiếp ảnh hưởng đến sức khỏe của cộng đồng thông qua thời tiết khắc nghiệt, ô nhiễm không khí,... Những người bị bệnh hô hấp, tim mạch rất nhạy cảm nếu nhiệt độ cao [2]. Sự gia tăng về cường độ và tần suất bão, lũ lụt, hạn hán, mưa lớn và lở đất,... đã gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người thông qua ô nhiễm, suy dinh dưỡng và bệnh tật, đặc biệt là người nghèo, dân tộc thiểu số, người già, phụ nữ và trẻ em [4].

Thanh Hóa là tỉnh đông dân với là 3,7 triệu người (2013), gồm 7 dân tộc, trong đó dân tộc Kinh chiếm tỉ lệ cao nhất, khoảng 84,75%, tiếp đến là dân tộc Mường chiếm 8,7%, dân tộc Thái chiếm 6%, còn lại là các dân tộc khác [6]. Mật độ dân số bình quân gần 312 người/km², phân bố không đều, tập trung đông ở khu vực đồng bằng ven biển và đồi núi thấp [5]. Trong bối cảnh BĐKH, Tỉnh đã và đang chịu nhiều tổn thương với mức độ cao, trong đó có vấn đề sức khỏe cộng đồng.

Hiện đã có rất nhiều những nghiên cứu về mối quan hệ giữa BĐKH với sức khỏe con người. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các yếu tố dễ bị tổn thương đối với BĐKH được phân làm 2 nhóm: yếu tố dễ bị tổn thương thuộc về xã hội (nghèo đói, mù chữ, bất bình đẳng,...) và yếu tố dễ bị tổn thương thuộc về mặt lí sinh (sức khỏe và dinh dưỡng).

Báo cáo tác động của BĐKH tới sức khỏe

cộng đồng [8] nêu rõ: những tác động mà BĐKH gây ảnh hưởng tới sức khỏe con người, trong đó có những tác động trực tiếp và gián tiếp thông qua làm thay đổi môi trường sống như những thay đổi về nhiệt độ, chất lượng nước, môi trường không khí, thực phẩm,... Đồng thời cũng đưa ra những biện pháp và chiến lược thích ứng. A. Haines [7], nêu những thay đổi về khí hậu, nước biển dâng đã tác động tiêu cực tới sức khỏe con người. Những thay đổi về thời tiết như nhiệt độ, lũ lụt, bão,... gây ra các loại bệnh như truyền nhiễm, dị ứng, vấn đề về các nguồn nước hoặc chết do đuối nước,...

Theo Nguyễn Công Khanh [1], BĐKH tác động tới sức khỏe trẻ em thông qua 3 sự thay đổi: (1) Biến đổi môi trường: tăng ô nhiễm môi trường, thay đổi bức xạ của tia cực tím; (2) Thay đổi về thời tiết: tai họa về thời tiết thiên nhiên, sự cố về nhiệt độ cao; (3) Thay đổi về sinh thái: thay đổi sinh thái lâu dài ảnh hưởng tới lương thực, thực phẩm, dị nguyên/độc tố nấm, phơi nhiễm bệnh và phát sinh nhiều bệnh nhiễm khuẩn.

Tác động của BĐKH đến sức khỏe cộng đồng của Việt Nam được Trịnh Hữu Vách [3] thể hiện trên bản đồ thông qua 3 chỉ thị là độ nhạy, độ phơi và khả năng thích ứng, theo đó, chỉ số tổn thương cao chủ yếu tập trung ở miền núi và miền Trung.

Bài báo này đánh giá mức độ tổn thương đối với sức khỏe cộng đồng tỉnh Thanh Hóa thông qua 3 chỉ thị là: độ phơi nhiễm, độ nhạy cảm và khả năng thích ứng.

2. Số liệu và phương pháp tính

2.1. Số liệu

Trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa, để có chuỗi dữ liệu tính toán đầy đủ về các chỉ thị thành phần, chúng tôi đã sử dụng số liệu của 6 trạm khí tượng (Thanh Hóa, Bái Thượng, Yên Định, Hồi Xuân, Như Xuân và Tĩnh Gia) giai đoạn 1980-2013. Số

liệu bão đổ bộ vào vùng ven biển Thanh Hóa là “quỹ đạo phân tích” do Cơ quan Khí tượng Nhật công bố [13].

Số liệu về kinh tế-xã hội và bệnh tật do thời tiết được lấy từ niên giám thống kê của Sở Y tế năm 2013, số liệu được tính toán cho 27 huyện thuộc Tỉnh.

Bảng 1. Các chỉ thị tính toán chỉ số tổn thương

Yếu tố quyết định khả năng dễ bị tổn thương	Chỉ thị thành phần	Mô tả chỉ thị
Độ phơi nhiễm (E)	Các hiện tượng khí hậu cực đoan	Số trận lũ lụt, hạn hán, bão
		Thay đổi nhiệt độ tối cao
		Số ngày nắng nóng
		Thay đổi nhiệt độ tối thấp
		Số ngày rét đậm, rét hại
		Thay đổi lượng mưa (mưa lớn, mưa rất lớn)
Độ nhạy cảm (S)	Cộng đồng dân cư	Mật độ dân số
		Vùng ven biển
		Các khu vực đô thị
		Khu vực miền núi
		Người già và trẻ em, tỷ lệ người phụ thuộc
		Số người mắc bệnh
		Tỉ lệ đói nghèo
Khả năng thích ứng (AC)	Cơ sở hạ tầng và kinh tế - xã hội	Số bệnh viện
		Số bác sĩ trên 1000 dân
		Tỉ lệ xã phường đạt chuẩn quốc gia về y tế
		Mật độ giao thông
		Tham gia bảo hiểm y tế
		Truyền thông về biến đổi khí hậu
		Đầu tư y tế

2.2. Phương pháp tính chỉ số tổn thương

Tính toán chỉ số tổn thương bao gồm 4 bước. Đối với mỗi đặc trưng có một giá trị được xác định thông qua việc so sánh dữ liệu của các chỉ số thuộc về đặc trưng đó. Các giá trị đặc trưng sẽ được sử dụng làm đầu vào cho việc tính toán các giá trị của 3 thành phần/biến: Mức độ hứng chịu, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng. Chỉ số chuẩn hóa của nguy cơ tổn thương (vulnerability index) của vùng được tính toán bằng việc tổng hợp các giá trị của các thành phần này.

Bước 1: Chuẩn hóa các chỉ thị được lựa chọn của từng thành phần/biến:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{Min}X_{ij}}{\text{Max}X_{ij} - \text{Min}X_{ij}} \quad (1)$$

Trong đó: X_{ij} là giá trị cần chuẩn hóa; $\text{Min}X_{ij}$ là giá trị nhỏ nhất trong chuỗi số liệu; $\text{Max}X_{ij}$ là giá trị lớn nhất trong chuỗi số liệu

Việc tính toán theo công thức (1) nhằm mục

đích đưa các yếu tố khác nhau có đơn vị khác nhau quy về cùng một đơn vị không thứ nguyên và cho kết quả của các chỉ thị nằm trong $[0;1]$.

Bước 2: Xác định giá trị/chỉ số chung của các chỉ thị cho từng thành phần/biến: Các giá trị được chuẩn hóa của các chỉ thị P được tích hợp lại để có được giá trị chung của vùng/địa phương:

$$P = \frac{\sum_{j=1}^k X_{ij}}{n} \quad (2)$$

Trong đó: n là số lượng các chỉ thị trong vùng/địa phương I; X_{ij} là giá trị/chỉ số chuẩn hóa của chỉ thị j tại địa phương i

Bước 3: Tính toán giá trị các thành phần/biến: Giá trị của các chỉ thị trong một thành phần/biến được tích hợp lại để có được giá trị chung của thành phần/biến đó:

$$C = \frac{\sum_{j=1}^k W_{pj} * P_j}{\sum_{j=1}^k W_{pj}} \quad (3)$$

Trong đó: C là giá trị chung của thành phần/biến; W_{pj} là trọng số của chỉ thị thứ j.

Trọng số của chỉ thị phụ thuộc vào số lượng của các giá trị/chỉ số nằm trong nó. Có thể trong mỗi thành phần/ biến, các giá trị/chỉ số có trọng số ngang bằng nhau.

Bước 4: Tính toán chỉ số tổng hợp mức độ dễ bị tổn thương: Tích hợp các giá trị của ba thành phần/biến sẽ có chỉ số tổng hợp mức độ dễ bị tổn thương:

$$V = \frac{E + S + (1 - AC)}{3} \quad (4)$$

Trong đó: V là chỉ số tổn thương tổng hợp; E là chỉ số phơi nhiễm; S: chỉ số nhạy cảm; AC: chỉ số khả năng thích ứng.

Như vậy, chỉ số tổn thương tổng hợp được tính bằng giá trị trung bình của các chỉ số chính/ thành phần.

Thang đánh giá nguy cơ tổn thương được xác định trong khoảng từ 0 đến 1, chỉ ra mức độ nguy cơ tổn thương theo 4 cấp, từ thấp - trung bình - cao - rất cao.

3. Kết quả

Kết quả tính toán chỉ số tổn thương tổng hợp (V) đến sức khỏe cộng đồng tại các huyện của tỉnh Thanh Hóa dao động trong khoảng 0,48-0,64 (bảng 2) và được chia thành 4 cấp với các như sau: $0,48 \leq V < 0,52$: mức độ tổn thương thấp; $0,52 \leq V < 0,56$: mức độ tổn thương trung bình; $0,56 \leq V < 0,60$: mức độ tổn thương cao; $0,60 \leq V \leq 0,64$: mức độ tổn thương rất cao được thể hiện trong hình 1.

Xét riêng từng chỉ số thành phần cho thấy:

- Chỉ số phơi nhiễm (E): Mức độ phơi nhiễm của các huyện phụ thuộc khá nhiều vào vị trí địa lý, trong đó các huyện ven biển và miền núi là những nơi có chỉ số phơi nhiễm cao hơn hẳn, bởi những khu vực đó chịu tác động chủ yếu và trực tiếp từ các hiện tượng khí hậu cực đoan mà BĐKH gây ra (Quảng Xương, Tĩnh Gia, Nga

Son, Mường Lát...).

- Chỉ số độ nhạy cảm (S): Độ nhạy cảm cao tập chung ở các khu vực đông dân số, người già và trẻ em (Hậu Lộc, Hoàng Hóa, Tĩnh Gia...).

- Khả năng thích ứng (AC): Mức độ thích ứng phụ thuộc vào khả năng kinh tế của từng khu vực, đối với những khu vực có điều kiện kinh tế tốt thì khả năng chống chịu và thích ứng sẽ cao hơn so với những khu vực nghèo đói như miền núi. Khả năng thích ứng là chỉ số biến đổi nhiều nhất, từ giá trị 0,34 ở các huyện miền núi (Mường Lát) đến 0,61 ở thành phố Thanh Hóa.

- Chỉ số tổn thương tổng hợp (V): Hầu hết các huyện ven biển và miền núi là những nơi chịu mức độ tổn thương lớn nhất về sức khỏe cộng đồng, với chỉ số V đạt 0,60-0,64.

4. Kết luận

BĐKH đã xảy ra rất rõ nét và tác động đến hầu hết các lĩnh vực, trong đó có sức khỏe cộng đồng. Việc đánh giá tình trạng tổn thương sức khỏe cộng đồng do tác động của BĐKH của các vùng khác nhau là cơ sở cho các nhà hoạch định chiến lược, chính sách có được biện pháp phù hợp cho mỗi cộng đồng, mỗi khu vực cụ thể.

Đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương bằng phương pháp xây dựng chỉ số là một phương pháp hữu hiệu để chuyển các yếu tố định tính thành các yếu tố định lượng. Kết quả đánh giá chỉ số tổn thương tổng hợp cho thấy:

Mức độ tổn thương thấp với chỉ số $V=0,48$ chỉ có ở thành phố Thanh Hóa.

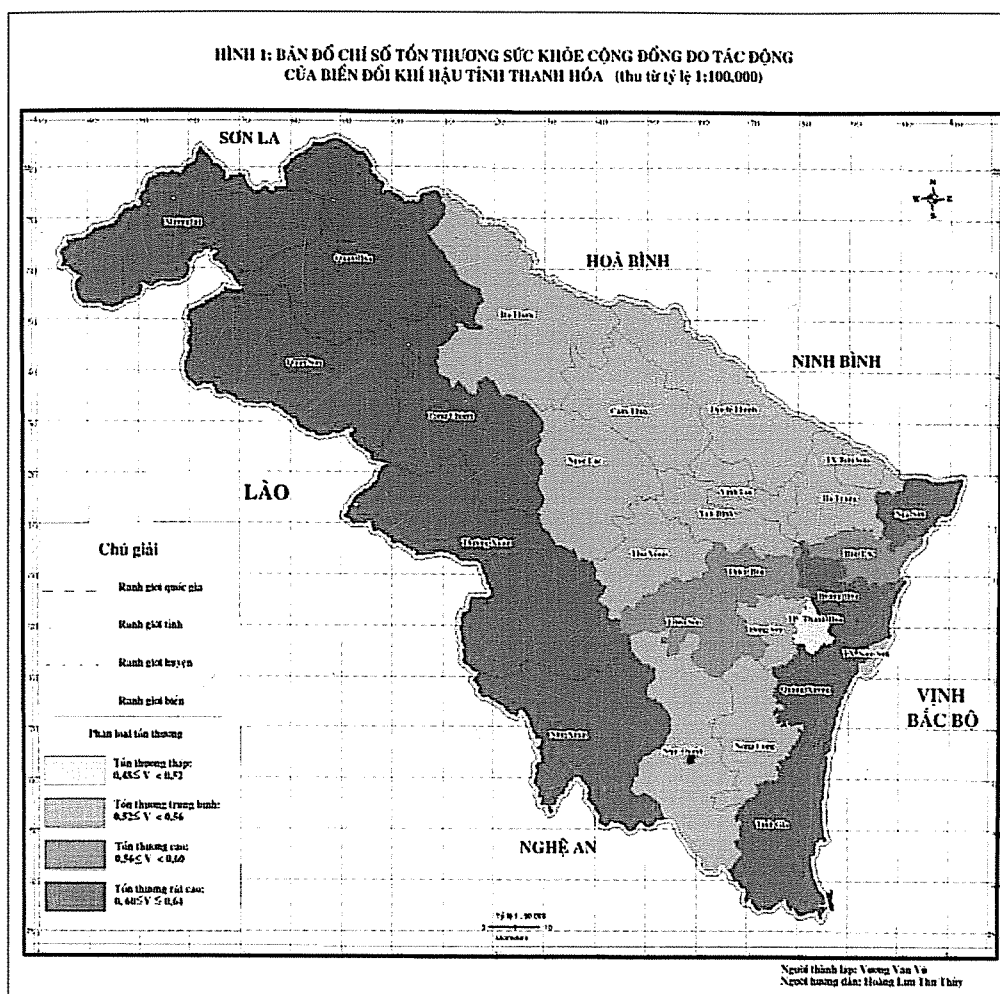
Mức độ tổn thương trung bình ($0,52 \leq V < 0,56$) xảy ra ở 13 huyện/thành phố/thị xã: Bìn Sơn, Sầm Sơn, Bá Thước, Cẩm Thủy, Đông Sơn, Hà Trung, Ngọc Lặc, Như Thanh, Nông Cống, Thạch Thành, Thọ Xuân, Vĩnh Lộc và Yên Định.

Mức độ tổn thương cao ($0,56 \leq V < 0,60$) xảy ra ở 3 huyện: Hậu Lộc, Thiệu Hóa, Triệu Sơn.

Mức độ tổn thương rất cao ($0,60 \leq V \leq 0,64$) xảy ra ở 10 huyện: Quảng Xương, Thường Xuân, Hoàng Hóa, Lang Chánh, Như Xuân, Tĩnh Gia, Nga Sơn, Quan Hóa, Quan Sơn và Mường Lát.

STT	Thành phố/Thị xã/ Huyện	Độ phơi nhiễm								Độ nhạy cảm								Khả năng thích ứng						Chi số phơi nhiễm	Chi số nhạy cảm	Chi số thích ứng	Chi số tổn thương	
		Bão	Lũ lụt	Hạn hán	Nhiệt độ tối cao	Nhiệt độ tối thấp	Nắng nóng	Rét đậm	Rét hại	Mưa lớn	Mưa rất lớn	Mật độ dân số vùng	Mật độ dân số ven biển	Mật độ dân số đô thị	Mật độ dân số miền núi	Ti lệ người già, trẻ em	Ti lệ đối nghèo	Số người mắc bệnh	Số bệnh viện	Số bác sĩ trên 1000 dân	Mật độ giao thông	Bảo hiểm y tế	Dầu tư y tế					Truyền thông
1	Thanh Hóa	0,58	0,52	0,41	0,56	0,47	0,58	0,45	0,47	0,60	0,61	0,67	0,45	0,66	0,37	0,57	0,47	0,50	0,61	0,59	0,68	0,57	0,63	0,55	0,53	0,53	0,61	0,48
2	Bỉm Sơn	0,45	0,52	0,21	0,48	0,43	0,45	0,39	0,40	0,42	0,44	0,45	0,39	0,43	0,41	0,44	0,48	0,50	0,42	0,35	0,34	0,38	0,40	0,41	0,55	0,60	0,55	0,53
3	Sầm Sơn	0,47	0,51	0,39	0,35	0,40	0,41	0,41	0,42	0,46	0,48	0,41	0,34	0,43	0,23	0,32	0,41	0,39	0,45	0,40	0,34	0,39	0,40	0,43	0,65	0,57	0,61	0,54
4	Bá Thước	0,34	0,38	0,45	0,45	0,42	0,46	0,38	0,41	0,40	0,41	0,39	0,35	0,30	0,42	0,44	0,48	0,50	0,43	0,46	0,40	0,46	0,52	0,54	0,58	0,51	0,45	0,55
5	Cẩm Thủy	0,36	0,39	0,45	0,43	0,40	0,49	0,41	0,40	0,45	0,51	0,48	0,34	0,48	0,51	0,52	0,55	0,48	0,57	0,54	0,47	0,53	0,45	0,48	0,57	0,58	0,51	0,55
6	Đông Sơn	0,55	0,54	0,43	0,48	0,44	0,49	0,39	0,41	0,57	0,62	0,48	0,42	0,44	0,35	0,47	0,40	0,48	0,48	0,45	0,41	0,45	0,44	0,55	0,56	0,55	0,48	0,54
7	Hà Trung	0,61	0,65	0,47	0,48	0,42	0,50	0,39	0,40	0,64	0,67	0,56	0,58	0,55	0,41	0,45	0,35	0,48	0,51	0,53	0,41	0,43	0,48	0,48	0,58	0,57	0,51	0,55
8	Hậu Lộc	0,68	0,71	0,52	0,53	0,41	0,47	0,43	0,41	0,51	0,63	0,47	0,52	0,52	0,41	0,52	0,39	0,44	0,45	0,56	0,52	0,45	0,52	0,50	0,67	0,61	0,56	0,57
9	Hoàng Hóa	0,65	0,71	0,47	0,51	0,41	0,48	0,43	0,41	0,68	0,75	0,45	0,55	0,51	0,40	0,54	0,44	0,58	0,42	0,45	0,58	0,68	0,62	0,48	0,65	0,68	0,51	0,61
10	Lạng Chánh	0,47	0,48	0,51	0,47	0,41	0,52	0,45	0,43	0,50	0,51	0,44	0,40	0,47	0,51	0,53	0,57	0,60	0,45	0,34	0,45	0,41	0,41	0,48	0,61	0,64	0,42	0,61
11	Mường Lát	0,31	0,45	0,51	0,73	0,65	0,75	0,55	0,57	0,43	0,44	0,35	0,31	0,42	0,67	0,58	0,72	0,56	0,25	0,27	0,19	0,24	0,34	0,38	0,65	0,61	0,34	0,64
12	Nga Sơn	0,67	0,62	0,48	0,43	0,44	0,48	0,41	0,47	0,54	0,58	0,47	0,55	0,51	0,48	0,45	0,57	0,46	0,38	0,41	0,48	0,45	0,47	0,41	0,66	0,62	0,43	0,62
13	Ngọc Lặc	0,45	0,51	0,48	0,48	0,45	0,61	0,41	0,45	0,48	0,50	0,44	0,39	0,47	0,50	0,51	0,48	0,50	0,41	0,48	0,48	0,46	0,48	0,45	0,60	0,57	0,51	0,55
14	Như Thanh	0,71	0,75	0,54	0,57	0,41	0,48	0,40	0,41	0,68	0,70	0,55	0,57	0,48	0,51	0,43	0,45	0,51	0,45	0,50	0,46	0,41	0,44	0,46	0,57	0,50	0,45	0,54
15	Như Xuân	0,67	0,70	0,52	0,47	0,41	0,52	0,44	0,45	0,69	0,71	0,50	0,49	0,46	0,44	0,45	0,41	0,50	0,44	0,50	0,52	0,44	0,47	0,48	0,60	0,59	0,35	0,61
16	Nông Cống	0,68	0,72	0,46	0,51	0,41	0,57	0,45	0,47	0,68	0,68	0,43	0,45	0,44	0,48	0,51	0,55	0,51	0,41	0,44	0,48	0,42	0,47	0,45	0,56	0,56	0,50	0,54

STT	Thành phố/Thị xã/ Huyện	Độ phơi nhiễm										Độ nhạy cảm								Khả năng thích ứng					Chỉ số phơi nhiễm	Chỉ số nhạy cảm	Chỉ số thích ứng	Chỉ số tồn thương
		Bảo	Lũ lụt	Hàn hàn	Nhiệt độ tối cao	Nhiệt độ tối thấp	Năng nông	Rét đậm	Rét hại	Mưa lớn	Mưa rất lớn	Mật độ dân số vùng	Mật độ dân số ven biển	Mật độ dân số đô thị	Mật độ dân số miền núi	Tỉ lệ người già, trẻ em	Tỉ lệ đối nhèo	Số người mắc bệnh	Số bệnh viện	Số bác sĩ trên 1000 dân	Mật độ giao thông	Bảo hiểm y tế	Dầu tư y tế	Truyền thông				
17	Quan Hóa	0,43	0,43	0,57	0,55	0,52	0,47	0,54	0,55	0,51	0,50	0,42	0,39	0,45	0,55	0,52	0,67	0,55	0,43	0,40	0,44	0,41	0,43	0,45	0,63	0,60	0,37	0,62
18	Quan Sơn	0,41	0,43	0,57	0,61	0,57	0,60	0,47	0,41	0,44	0,41	0,51	0,39	0,35	0,55	0,45	0,56	0,54	0,38	0,37	0,48	0,41	0,40	0,38	0,64	0,61	0,38	0,62
19	Quảng Xương	0,71	0,70	0,51	0,55	0,45	0,49	0,41	0,41	0,68	0,70	0,45	0,55	0,46	0,41	0,50	0,57	0,48	0,45	0,42	0,39	0,40	0,41	0,40	0,68	0,62	0,49	0,60
20	Thạch Thành	0,54	0,50	0,48	0,47	0,45	0,48	0,41	0,45	0,48	0,51	0,40	0,46	0,47	0,50	0,51	0,49	0,50	0,47	0,48	0,51	0,47	0,45	0,48	0,55	0,56	0,48	0,54
21	Thiệu Hóa	0,70	0,67	0,51	0,45	0,44	0,48	0,40	0,47	0,54	0,61	0,51	0,52	0,51	0,48	0,45	0,48	0,50	0,47	0,48	0,50	0,45	0,47	0,50	0,59	0,57	0,48	0,56
22	Thọ Xuân	0,51	0,51	0,50	0,48	0,52	0,61	0,41	0,45	0,48	0,50	0,55	0,40	0,58	0,47	0,51	0,45	0,55	0,48	0,50	0,62	0,48	0,50	0,49	0,56	0,56	0,51	0,54
23	Thường Xuân	0,57	0,60	0,54	0,47	0,45	0,50	0,47	0,47	0,58	0,60	0,55	0,47	0,48	0,51	0,49	0,47	0,51	0,55	0,45	0,46	0,41	0,45	0,45	0,66	0,58	0,43	0,60
24	Tĩnh Gia	0,74	0,70	0,48	0,47	0,43	0,52	0,44	0,41	0,69	0,75	0,55	0,68	0,51	0,48	0,50	0,41	0,52	0,45	0,49	0,52	0,47	0,43	0,48	0,67	0,61	0,45	0,61
25	Triệu Sơn	0,68	0,70	0,48	0,47	0,44	0,50	0,40	0,47	0,68	0,70	0,45	0,45	0,44	0,41	0,51	0,48	0,51	0,41	0,44	0,48	0,41	0,47	0,48	0,61	0,58	0,52	0,56
26	Vĩnh Lộc	0,47	0,48	0,45	0,44	0,40	0,51	0,44	0,46	0,51	0,53	0,54	0,40	0,45	0,41	0,52	0,61	0,50	0,43	0,40	0,40	0,41	0,43	0,58	0,57	0,52	0,44	0,55
27	Yên Định	0,46	0,48	0,43	0,51	0,44	0,51	0,44	0,41	0,53	0,57	0,51	0,40	0,45	0,47	0,47	0,50	0,54	0,41	0,50	0,57	0,45	0,40	0,48	0,55	0,52	0,50	0,52



Hình 1. Bản đồ chỉ số tổn thương sức khỏe cộng đồng do tác động của BĐKH tỉnh Thanh Hóa

Bài báo được thực hiện trong khuôn khổ của đề tài: “Đánh giá mức độ tổn thương của các hệ thống kinh tế xã hội do tác động của biến đổi khí hậu tại vùng Bắc Trung Bộ (thí điểm cho tỉnh Hà Tĩnh)”. BĐKH-24, Mã số: KHCN-BĐKH/11-15.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Công Khanh (2012). *Biến đổi khí hậu toàn cầu với sức khỏe trẻ em*. Hội Thần kinh học Việt Nam.
2. Đào Ngọc Phong (1984), *Một số vấn đề sinh khí tượng*, Nxb KH & KT Hà Nội;
3. Trịnh Hữu Vách và nnk (2011), *Mapping out Vulnerable Areas and Population Due to Adverse Health Impacts of Climate Change in Viet Nam*, World Health Organization – VIHEMA – RCRPH, Final Report.
4. Chương trình Mục tiêu Quốc gia về ứng phó với biến đổi khí hậu, Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 158/2008/QĐ-TTg (2/12/2008).
5. Cục thống kê tỉnh Thanh Hóa (2014), *Niên giám thống kê tỉnh Thanh Hóa 2013*, Nxb Thống kê.
6. UBND tỉnh Thanh Hóa (2009), *Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thanh Hóa đến năm 2020*.

7. A. Haines, R.S. Kovats, *Climate change and human health: Impacts, Vulnerability and Public Health*, volume 367. no. 9528, p2101-2109, 24 June 2006.

8. Jeff Spickett, Dianne Katscherian, Helen Brown, *Climate Change, Vulnerability and Health* - WHO, Report of Curtin University Junly 2012.

9. <http://www.jma.go.jp/jma/indexe.html>

BUILDING VULNERABILITY INDEX OF PUBLIC HEALTH CAUSED BY CLIMATE CHANGE IN THANH HOA PROVINCE

Hoang Luu Thu Thuy and Vuong Van Vu - Vietnam Academy of Science and Technology

Abstract: Thanh Hoa is a coastal province belonging to North Central Vietnam. Climate change has heavy affected to lives, production and ecological environment including public health of the local authorities. Vulnerability risk assessment based on the calculated value of 3 main components is sensitive, suffering and adaptive capacity to public health due to the impact of climate change is a necessary job and actively contribute to the construction of an overall strategy to cope with climate change as well as in the prevention and mitigation natural disasters. Results from calculation aggregate vulnerability indicators showed in 27 districts of Thanh Hoa province with vulnerability index from 0,48-0,64. Most of the coastal and mountainous districts of Thanh Hoa are the highest vulnerability level (0,60-0,64).

Keywords: Thanh Hoa, Climate change, vulnerable index, public health.