

Assessment of climate change adaptation capacity of agriculture in Ho Chi Minh City**Linh T. Vu^{1*}, Ngoc T. A. Pham², Dung M. Ho³, & Loi K. Nguyen⁴**¹Department of Natural Resources and Environment of Ho Chi Minh City, Vietnam²Faculty of Economics, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam³Institute for Environment and Resources, Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam⁴Research Center for Climate Change, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam**ARTICLE INFO****Research Paper**

Received: August 06, 2019

Revised: January 02, 2020

Accepted: April 24, 2020

Keywords

Adaptation capacity

Climate change

Ho Chi Minh City

Perception

Vulnerability

***Corresponding author**

Vu Thuy Linh

Email: vtlinh.uk@gmail.com

ABSTRACT

This research used sociological survey method combined with Likert scale and the factor analysis method to assess adaptability to climate change from 4 factors including awareness of climate change, experience in responding to climate change, government support and access to resources. Based on the results of social survey of 10 districts related to agricultural activities in Ho Chi Minh City, the research calculated the score for 4 criteria and zoning for climate change adaptation value for each district. The results showed that high and average –resilient districts were Cu Chi, 9 and 12. Cu Chi was rated to have the highest adaptability, with an overall adaptability value of 0.86. Indeed, Cu Chi district was noted for having support from the government and access to the highest level of support among the 10 districts. Meanwhile, Binh Chanh, Go Vap and Thu Duc districts were located in a low adaptability area.

Cited as : Vu, L. T., Pham, N. T. A., Nguyen, L. K., & Ho, D. M. (2020). Assessment of climate change adaptation capacity of agriculture in Ho Chi Minh City. *The Journal of Agriculture and Development* 19(2), 79-89.

Đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu cho nông nghiệp ở thành phố Hồ Chí Minh

Vũ Thùy Linh^{1*}, Phạm Thị Ánh Ngọc², Hồ Minh Dũng³, & Nguyễn Kim Lợi⁴

¹Sở Tài Nguyên và Môi Trường, TP. Hồ Chí Minh

²Khoa Kinh Tế, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

³Viện Môi Trường và Tài Nguyên - DHQG TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

⁴Trung Tâm Nghiên Cứu Biến Đổi Khí Hậu, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 06/08/2019

Ngày chỉnh sửa: 02/01/2020

Ngày chấp nhận: 24/04/2020

Từ khóa

Biến đổi khí hậu

Khả năng thích ứng

Nhận thức người dân

Tính dễ bị tổn thương

Thành phố Hồ Chí Minh

*Tác giả liên hệ

Vũ Thùy Linh

Email: vtlinh.uk@gmail.com

TÓM TẮT

Trong bối cảnh nghiên cứu về các tác động của biến đổi khí hậu (BDKH) nói chung và tác động đến nông nghiệp trên thế giới nói riêng ngày càng rõ nét, TPHCM đã có nhiều minh chứng về tác động của các hiện tượng thời tiết bất thường gây bất lợi rất lớn cho ngành nông nghiệp. Nghiên cứu sử dụng phương pháp điều tra xã hội học kết hợp với thang đo cảm nhận Likert, phương pháp phân tích nhân tố nhằm đánh giá khả năng thích ứng với BDKH từ 4 nhân tố lần lượt là nhận thức về BDKH, kinh nghiệm ứng phó với BDKH, sự hỗ trợ của chính quyền và khả năng tiếp cận các nguồn hỗ trợ. Thông qua điểm số tính toán từ kết quả điều tra cộng đồng 10 quận/huyện có hoạt động nông nghiệp của Thành phố Hồ Chí Minh và các cơ quan quản lý giúp nghiên cứu xây dựng điểm số tổng hợp cho 4 tiêu chí và phân vùng không gian cho giá trị thích ứng BDKH cho từng quận/huyện. Kết quả cho thấy, các quận huyện có khả năng thích ứng trung bình, cao tập trung ở các huyện Củ Chi, quận 9 và 12. Củ Chi được đánh giá có khả năng thích ứng cao nhất, với giá trị khả năng thích ứng tổng thể là 0,86. Quả thật, huyện Củ Chi được ghi nhận đồng thời có sự hỗ trợ từ chính quyền và khả năng tiếp cận các nguồn hỗ trợ cao nhất trong số 10 quận/huyện. Trong khi đó, Bình Chánh, Gò Vấp, Thủ Đức nằm trong khu vực có khả năng thích ứng thấp.

1. Đặt Vấn Đề

Thành phố Hồ Chí Minh được xem là một trong những đô thị lớn trên thế giới, với số dân tính đến năm 2015 đã đạt 8,1 triệu người và được dự báo sẽ tiếp tục gia tăng đến gần 9,5 triệu người trước năm 2050 (GSO, 2016). Tuy nhiên, trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BDKH) toàn cầu, TP.HCM đang phải đối mặt với nhiều thách thức lớn. Theo Ngân hàng phát triển Châu Á (ADB, 2010, 2013), BDKH đang mang đến nhiều rủi ro cho TP.HCM. Theo đó, TP.HCM được xếp trong 10 thành phố hàng đầu trên thế giới có số dân bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi các tác động bất lợi từ sự thay đổi khí hậu.

Biến đổi khí hậu toàn cầu đã và đang ảnh hưởng trực tiếp cũng như gián tiếp đến nhiều khía cạnh khác nhau trong cuộc sống, các tác

động này có thể là hữu hình hay vô hình. Bộ Tài nguyên và Môi trường đã công bố kịch bản BDKH và nước biển dâng cho Việt Nam phiên bản 2016; trong đó, nếu mực nước biển dâng 1 m và không có các giải pháp ứng phó phù hợp, khoảng 17,8% diện tích TP.HCM có nguy cơ bị ngập (MONRE, 2016). Theo báo cáo của Ban chỉ đạo thực hiện Kế hoạch hành động ứng phó BDKH, trong 6 năm qua (2005 - 2010), trên địa bàn TP.HCM, BDKH đã gây thiệt hại đối với sản xuất nông nghiệp, nhất là áp thấp nhiệt đới, bão, triều cường, mưa lớn gây ngập úng kéo dài (DONRE, 2010). Rõ ràng, sự biến đổi của nguồn nước, sự biến động và dị thường của thời tiết và khí hậu do BDKH gây ảnh hưởng lớn đến nông nghiệp thành phố trong bối cảnh sản xuất nông nghiệp hiện nay của Việt Nam nói chung và TP.HCM nói riêng còn phụ thuộc rất nhiều vào thời tiết.

Vì vậy, đánh giá tính tổn thương do BĐKH cho nông nghiệp thành phố cần được tiến hành một cách hệ thống. Theo đó, đánh giá tính dễ bị tổn thương (TDBTT) do BĐKH dựa vào chỉ thị được xem là một phương pháp luận có nhiều ưu điểm. Cụ thể, theo Balica & ctv. (2012), các chỉ thị có thể được sử dụng để xây dựng nhiều kịch bản khác nhau tùy theo từng đối tượng bị tác động. Hơn nữa, việc sử dụng các chỉ thị còn có thể nhận dạng và định lượng các đặc điểm vốn có của hệ thống bị phơi nhiễm với các hiện tượng khí hậu cực đoan.

Ngoài ra, theo Can & ctv. (2013), việc sử dụng các chỉ thị còn có thể xác định được mức độ tổn thương riêng cho từng vùng cụ thể, tạo điều kiện để so sánh về mặt không gian trong đánh giá tổn thương. Nhìn chung, các chỉ thị có thể xem như từng mảnh ghép, do đó khi sử dụng phương pháp luận dựa vào chỉ thị sẽ cung cấp một bức tranh tổng thể về tính tổn thương do BĐKH cho một đối tượng nhất định. Vì vậy, phương pháp luận này đã và đang được áp dụng thành công trong nhiều nghiên cứu đánh giá tính tổn thương trong và ngoài nước.

Ngoài ra, mặc dù TDBTT đã được định nghĩa theo nhiều quan điểm khác nhau và cho đến nay vẫn chưa có một khái niệm nào được xem là chuẩn nhất vì mức độ phù hợp phụ thuộc vào mục tiêu cụ thể trong từng trường hợp nhất định. Vì vậy, nghiên cứu này kế thừa khái niệm tính tổn thương của IPCC: "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" (IPCC, 2014). Theo định nghĩa mới nhất này, TDBTT sẽ bao gồm tham số phơi nhiễm (Exposure – E), tính nhạy cảm (Sensitivity – S) và khả năng thích ứng (Adaptive Capacity – AC). Trong đó, yếu tố khả năng thích ứng là mức độ mà hệ thống có thể làm giảm thiệt hại do tác động tiêu cực của BĐKH hoặc tận dụng các cơ hội do các tác động tích cực mang lại và khi các biện pháp thích ứng được tăng cường thì TDBTT theo đó sẽ giảm đi (Hình 1).



Hình 1. Các thành phần tính dễ bị tổn thương (Fellmann, 2012).

Adger (1999) đã đánh giá tính tổn thương do BĐKH, đặc biệt là các hiện tượng cực đoan khí hậu cho khu vực huyện Xuân Thủy, tỉnh Nam Định. Nghiên cứu này đã tập trung vào đánh giá tính tổn thương về khía cạnh xã hội, cụ thể là các tác động bất lợi từ sự thay đổi khí hậu đến sinh kế người dân khu vực nghiên cứu. Trong nghiên cứu này, một số chỉ thị chủ yếu được dùng để đánh giá tính tổn thương như tình trạng nghèo đói, mức độ lệ thuộc vào tài nguyên, khả năng phục hồi, tính bất bình đẳng trong xã hội, mức độ đa dạng đối với nguồn thu nhập của người dân và một số chỉ thị khác liên quan đến các vấn đề về thể chế, chính sách.

Trong dự án xây dựng chỉ số khả năng thích ứng đối với biến đổi khí hậu trong nông nghiệp vùng Prairie của Canada (Swanson, 2007), tác giả chọn lựa được hai mươi chỉ số được tổng hợp từ 6 yếu tố chính: nguồn kinh tế, công nghệ, thông tin, kỹ năng và quản lý, cơ sở hạ tầng và thể chế hóa. Tuy nhiên, tác giả lại xem xét các biến số chỉ số năng lực thích ứng có trọng số ngang nhau trong quá trình tính toán.

Các đánh giá TDBTT dựa trên chỉ số thường xây dựng chỉ số khả năng thích ứng từ kết quả điều tra xã hội học, với các tiêu chí lựa chọn phản ánh được yếu tố tác động và đối tượng bị tác động (thường tập trung vào cộng đồng, xã hội) (Downing, 2001).

Do đó, nhằm đánh giá, phân vùng khả năng thích ứng của vùng nông nghiệp thành phố, nghiên cứu tập trung 2 hướng từ sự hỗ trợ của chính quyền và khả năng tự ứng phó của người dân với các tiêu chí cụ thể về nhận thức về BĐKH, kinh nghiệm ứng phó với BĐKH, sự hỗ trợ của chính quyền và khả năng tiếp cận các nguồn hỗ trợ. Kết quả của nghiên cứu kỳ vọng sẽ là nguồn thông tin hữu ích giúp các ban ngành liên quan, chẳng hạn như Sở Tài nguyên và Môi trường TP.HCM, trong việc ban hành chính sách thích ứng với BĐKH tại TP.HCM.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

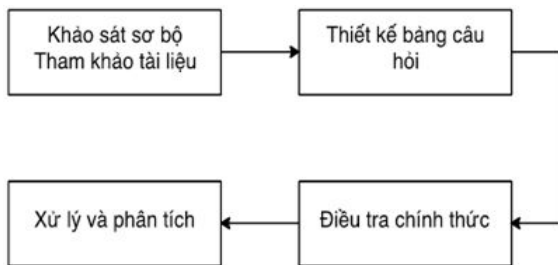
2.1. Phương pháp AHP

Khả năng thích ứng của các quận/huyện có hoạt động nông nghiệp được xác định dựa trên các tiêu chí nhận thức về BĐKH, kinh nghiệm ứng phó với BĐKH, sự hỗ trợ của chính quyền và khả năng tiếp cận các nguồn hỗ trợ khác. Phương pháp AHP và tham vấn chuyên gia (Saaty, 1988)

được sử dụng nhằm tính toán trọng số cho các chỉ số đánh giá do BDKH. Trên cơ sở mục tiêu đánh giá vùng tổn thương do BDKH và các yếu tố ảnh hưởng đến phân vùng tổn thương do BDKH đã được xây dựng, nghiên cứu tiến hành tham vấn 10 chuyên gia đến từ các trường đại học, viện nghiên cứu, cơ quan chính phủ và chính quyền địa phương đại diện cho các lĩnh vực môi trường, BDKH, nông nghiệp, kinh tế thông qua bảng câu hỏi soạn sẵn.

2.2. Phương pháp điều tra bằng bảng hỏi

Khả năng thích ứng của các quận/huyện có hoạt động nông nghiệp được xác định dựa trên kết quả khảo sát cộng đồng và cơ quan quản lý trong lĩnh vực BDKH, tài nguyên môi trường và nông nghiệp tại thành phố. Để đáp ứng yêu cầu phân tích thống kê cho các nội dung nghiên cứu, bảng câu hỏi soạn sẵn được sử dụng trong quá trình điều tra, với phương thức thực hiện phương pháp điều tra được trình bày khái quát trong Hình 2.



Hình 2. Tiến trình điều tra bằng câu hỏi soạn sẵn.

Về đối tượng và nội dung, quá trình điều tra tập trung vào nhận thức của cán bộ, cơ quan quản lý về BDKH và năng lực thích ứng, bao gồm toàn bộ các cơ quan quản lý cấp xã/phường, quận/huyện của TP.HCM (quận/huyện, phường/xã, Sở ngành tham gia Ban chỉ đạo thực hiện kế hoạch hành động ứng phó BDKH). Bên cạnh đối tượng quản lý, nghiên cứu cũng đã thu thập nhận thức về BDKH và năng lực thích ứng của đồng đồng có hoạt động nông nghiệp.

Số lượng phiếu khảo sát được tính với $e = \pm 4\%$ (Yamane, 1967):
$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

Trong đó:

n: số lượng mẫu cần xác định cho nghiên cứu điều tra; N: tổng số mẫu

e: mức độ chính xác mong muốn (1 - độ tin cậy) (chọn độ tin cậy là 96%)

Theo niên giám thống kê, các quận/huyện có hoạt động nông nghiệp chủ yếu bao gồm Cần Giờ, Nhà Bè, Bình Chánh, Hóc Môn, Củ Chi, Quận 2, 7, 8, 9, 12, Gò Vấp, Tân Bình, Tân Phú, Bình Thạnh, Bình Tân và Thủ Đức, với tổng số hộ nông nghiệp năm 2015 là 24.924 hộ (N). Bên cạnh đó, sai số (e) được chọn là $\pm 4\%$, nên cỡ mẫu được ước tính là 611 phiếu.

Số phiếu phân bố cho từng quận/huyện được tính toán dựa trên tỷ lệ hộ nông nghiệp và thủy sản trong từng khu vực. Theo đó, số lượng phiếu phân bố cho từng quận/huyện được trình bày trong Bảng 1. Trong đó, các quận 2, 7, 8, Tân Bình, Tân Phú và Bình Thạnh có số phiếu nằm dưới mức đạt ý nghĩa thống kê nên nghiên cứu bỏ qua, tập trung vào đánh giá tổn thương cho các quận/huyện có hoạt động nông nghiệp là chủ yếu.

2.3. Phương pháp phân tích nhân tố

Điểm số của từng chỉ số được tính toán bằng cách kết hợp thang đo cảm nhận Likert, phương pháp phân tích nhân tố và phương pháp thống kê (Hair & ctv., 2006).

2.3.1. Thang đo cảm nhận Likert

Nghiên cứu sử dụng thang đo cảm nhận Likert với 5 mức độ để đo lường nhận thức và cảm nhận, với mức độ 1 (biết rất nhiều hoặc hoàn toàn đồng ý) đến 5 (biết rất ít hoặc hoàn toàn không đồng ý) cho 4 tiêu chí. Bảng 2 trình bày chi tiết các biến quan sát cho mỗi tiêu chí tương ứng.

2.3.2. Phương pháp phân tích nhân tố

Phương pháp phân tích nhân tố khẳng định (Confirmatory Factor Analysis - CFA) được sử dụng để kiểm định mức độ đại diện cho các biến quan sát của từng tiêu chí. KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) là một chỉ tiêu dùng để xem xét sự thích hợp của CFA khi các biến có tương quan với nhau, $0,5 \leq KMO \leq 1$, phân tích nhân tố được đánh giá thích hợp. Tiêu chuẩn hệ số truyền tải nhân tố (Factor Loading) biểu thị tương quan đơn giữa các biến nhân tố. Theo Hair & ctv. (2006), Factor Loadings $> 0,3$ được xem là đạt mức tối thiểu, Factor Loading $> 0,4$ được xem là quan trọng, Factor Loading $> 0,5$ được xem là có ý nghĩa thực tiễn. Nghiên cứu sử dụng phần mềm SPSS

Bảng 1. Số phiếu phân bố cho từng quận/huyện

Quận/huyện	Hộ trồng trọt	Hộ thủy sản	Tổng số hộ trong Quận/huyện	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Số phiếu điều chỉnh để phân tích thống kê
Cần Giờ	335	3.583	3.918	15,72	98	90
Nhà Bè	96	289	385	1,54	10	40
Bình Chánh	3.289	392	3.681	14,77	92	86
Hóc Môn	2.538	10	2.548	10,22	64	64
Củ Chi	12.236	31	12.267	49,22	308	131
Quận 2	19	3	22	0,09	1	0
Quận 7	4	5	9	0,04	0	0
Quận 8	0	13	13	0,05	0	0
Quận 9	406	33	439	1,76	11	40
Quận 12	945	11	956	3,84	24	40
Gò Vấp	118	6	124	0,50	3	40
Tân Bình	0	0	0	0,00	0	0
Tân Phú	2	0	2	0,01	0	0
Bình Thạnh	47	2	49	0,20	1	0
Bình Tân	122	23	145	0,58	4	40
Thủ Đức	339	27	366	1,47	9	40
Tổng cộng			24.924	100		611

Bảng 2. Các biến quan sát thuộc các tiêu chí đo lường

Tiêu chí	Biến quan sát
Nhận thức về BDKH	Sự hiểu biết của cá nhân đối với vấn đề biến đổi khí hậu (BDKH)
	Sự hiểu biết của cá nhân về khái niệm, nguyên nhân, và cách giải quyết toàn cầu đối với BDKH
	Sự quan tâm của cá nhân đối với vấn đề BDKH
	Ảnh hưởng của các biểu hiện BDKH như nhiệt độ tăng, mưa bão, xâm nhập mặn đến đời sống cá nhân và gia đình
	Sự cảm nhận về thay đổi thời tiết trong vòng 5 năm qua
Kinh nghiệm thích ứng từ người dân	Phương pháp thích ứng với BDKH như trồng cây
	Phương pháp thích ứng với BDKH như cài đặt máy điều hòa nhiệt độ
	Phương pháp thích ứng với BDKH như thay đổi cấu trúc nhà ở
	Phương pháp thích ứng với BDKH như di chuyển đến nơi khác
Khả năng tiếp cận thông tin BDKH	Phương pháp chuyển đổi giống cây trồng, vật nuôi
	Thông tin về quy hoạch thủy lợi, chống ngập úng liên quan đến BDKH
	Thông tin về nâng cao chất lượng nguồn nhân lực và tuyên truyền, nâng cao nhận thức cộng đồng trong xây dựng năng lực chủ động ứng phó với BDKH của TP.HCM
	Thông tin về cải tạo khu công viên, cây xanh hiện hữu trong đô thị; phát triển bảo vệ khu dự trữ sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ
	Thông tin về lồng ghép các yếu tố BDKH vào các Chiến lược, Chương trình, Quy hoạch và Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của TP.HCM 2017 - 2020
Mức độ hỗ trợ từ phía chính quyền đến BDKH	Sự cần thiết của các hoạt động tuyên truyền BDKH
	Sự nỗ lực giải quyết vấn đề BDKH tại TP.HCM
	Sự nỗ lực đưa ra các chương trình thích nghi với BDKH tại TP.HCM
	Sự hiệu quả của các biện pháp và chương trình thích nghi với BDKH

20 cho phân tích nhân tố.

2.3.3. Phương pháp thống kê

Sau khi có kết quả từ phân tích nhân tố, chỉ số thống kê là trung bình điểm số (Average Score) của những biến quan sát tương quan với nhau để đo lường 4 tiêu chí, với công thức tính điểm trung bình cho một tiêu chí được đưa ra như sau:

Điểm trung bình = Tổng điểm của các biến quan sát có tương quan / Tổng số mẫu quan sát

2.4. Phương pháp chuẩn hoá số liệu cho các tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng

Trong nghiên cứu này, các giá trị của từng yếu tố khả năng thích ứng đều được chuẩn hoá theo Hướng dẫn đánh giá xã hội học xác định chỉ số phát triển con người (HDI) từ UNDP (2006).

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

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

Trong đó: x_{ij} : giá trị sau khi chuẩn hoá ($0 \leq x_{ij} \leq 1$), X_{ij} : giá trị thực

i: các chỉ thị đánh giá ($i = 1, \dots, 4$), j: các quận/huyện đánh giá ($j = 1, \dots, 10$)

Các giá trị khả năng thích ứng được phân thành 5 cấp (Nguyen, 2006) như sau:

Khả năng thích ứng rất thấp: $0,00 \leq x_{ij} \leq 0,20$

Khả năng thích ứng thấp: $0,21 \leq x_{ij} \leq 0,40$

Khả năng thích ứng trung bình: $0,41 \leq x_{ij} \leq 0,60$

Khả năng thích ứng cao: $0,61 \leq x_{ij} \leq 0,80$

Khả năng thích ứng rất cao: $0,81 \leq x_{ij} \leq 1,00$

3. Kết Quả và Thảo Luận

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, tính tổn thương do BDKH được xác định chi tiết đến cấp quận, cụ thể là tập trung vào 10 quận/huyện có hoạt động nông nghiệp (trồng trọt và nuôi trồng thủy sản) chủ yếu trên địa bàn TP.HCM (Hình 3), bao gồm các quận/huyện Bình Chánh, Bình Tân, Cần Giuộc, Củ Chi, Gò Vấp, Hóc Môn, Nhà Bè, Quận 12, Quận 9 và Thủ Đức. Bảng 3 trình bày đặc điểm kinh tế - xã hội của người được khảo sát và hộ với số lượng nam giới chiếm 57%, độ tuổi từ 30 đến 49 tuổi chiếm 54%, và phần lớn

có trình độ đại học chiếm 67% trong tổng số hộ khảo sát.

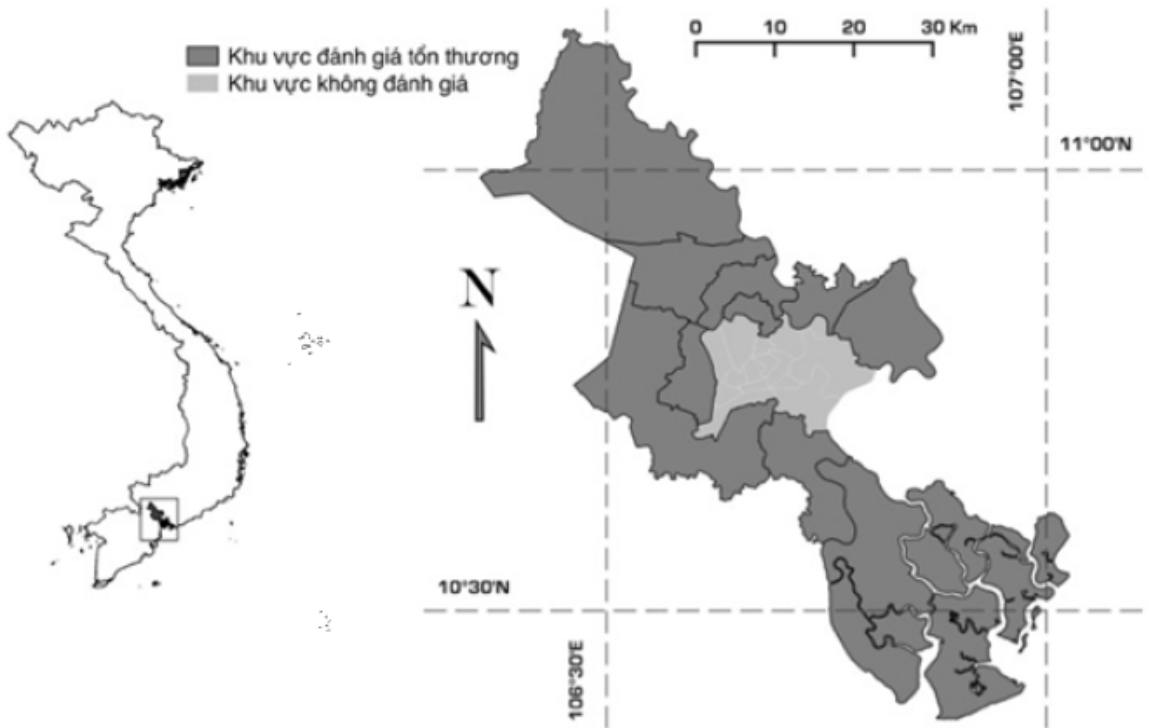
Bảng 3. Đặc điểm kinh tế - xã hội của mẫu khảo sát

Các yếu tố	Tỷ lệ (%)
Đặc điểm của người được phỏng vấn	
Giới tính	
Nam	56,86
Nữ	43,14
Tuổi (năm)	
≤ 29	32,27
30 - 49	53,68
> 50	14,05
Trình độ học vấn	
Cấp 1	10,20
Cấp 2	8,00
Cấp 3	15,10
Đại học	66,70
Nghề nghiệp	
Nội trợ	4,18
Sinh viên	11,04
Công nhân	9,04
Khác	75,75
Đặc điểm của hộ	
Quy mô hộ (người)	
≤ 5	82,94
> 5	17,06
Tình trạng cư trú	
Tạm trú dài hạn	88,47
Tạm trú ngắn hạn	11,53
Thu nhập (triệu VND/tháng)	
≤ 10	70,9
10 - 12	28,93
> 20	0,17

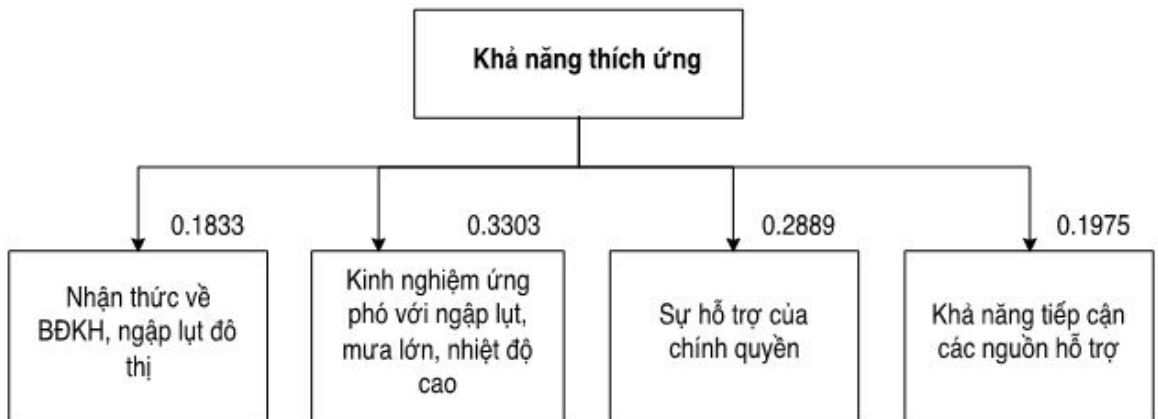
Nguồn: Điều Tra và Tổng Hợp, 2018.

Các phiếu tham vấn chuyên gia được thực hiện nhằm tính toán trọng số cho từng tiêu chí, chi tiết trình bày trong Hình 4.

Sau khi phân tích CFA cho 4 tiêu chí gồm (i) nhận thức của người dân về BDKH, (ii) kinh nghiệm ứng phó với BDKH từ người dân, (iii) khả năng tiếp cận thông tin về BDKH do người dân đánh giá, (iv) sự hỗ trợ từ chính quyền do người dân và công chức viên chức đánh giá và lần lượt loại bỏ các biến không đạt yêu cầu (hệ số tải nhỏ hơn 0,3). Nghiên cứu tính điểm trung bình cho mỗi tiêu chí theo công thức (2) và thu được kết quả như trình bày trong Bảng 3. Theo đó, tất cả 4 tiêu chí đều thể hiện mối quan hệ thuận (+) với yếu tố khả năng thích ứng. Kết quả cho



Hình 3. Khu vực các quận/huyện đánh giá tính tổn thương.



Hình 4. Khu vực các quận/huyện đánh giá tính tổn thương.

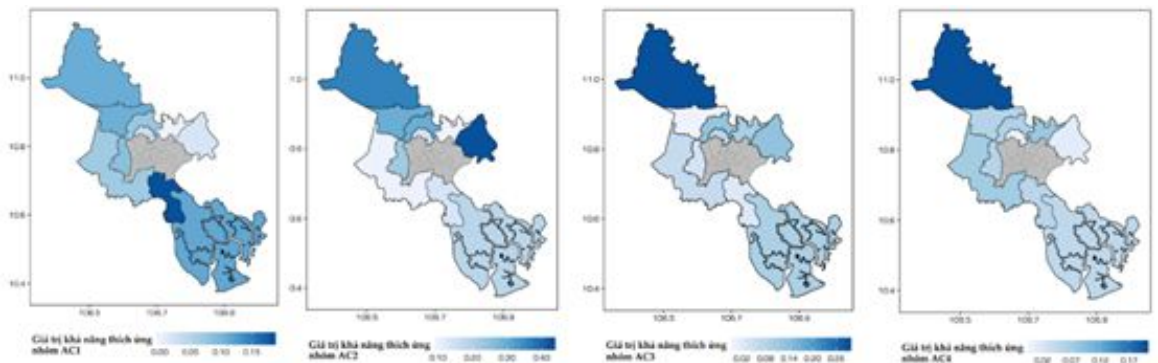
thấy nhận thức của người dân về BDKH ở các quận/huyện là khá tốt (3,00 - 3,92 điểm), kinh nghiệm ứng phó với BDKH của người dân các quận khá cao (3,00 - 3,85 điểm), khả năng tiếp cận thông tin về BDKH còn chưa nhiều ở quận Gò Vấp (2,44 điểm) và khá nhiều ở quận Củ Chi (3,66 điểm), và hỗ trợ chính quyền do người dân đánh giá là chưa cao ở quận 12 (2,61 điểm) và khá cao

ở quận Củ Chi (4,02 điểm). Theo công chức viên chức đánh giá, sự hỗ trợ của chính quyền đối với vấn đề BDKH là khá tốt với 3,40 điểm. Để thích nghi hơn với BDKH, người dân TP.HCM đa số trồng thêm cây xanh tạo bóng mát và không gian xanh cho gia đình (chiếm 42% tổng số hộ khảo sát), lắp đặt máy điều hòa để làm mát (chiếm 25% tổng số hộ khảo sát), thay đổi cấu trúc nhà

Bảng 4. Giá trị các tiêu chí cho đánh giá khả năng thích ứng

	Nhận thức về BDKH, ngập lụt đô thị ¹	Kinh nghiệm ứng phó với ngập lụt, mưa lớn, nhiệt độ cao	Sự hỗ trợ của chính quyền	Khả năng tiếp cận các nguồn hỗ trợ
(Mối quan hệ)	(+)	(+)	(+)	(+)
Bình Chánh	3,36	3,01	2,89	2,89
Bình Tân	3,43	3,33	2,79	2,78
Cần Giờ	3,58	3,22	3,08	2,73
Củ Chi	3,55	3,68	4,02	3,66
Gò Vấp	3,17	3,12	2,96	2,44
Hóc Môn	3,54	3,51	2,61	2,79
Nhà Bè	3,92	3,10	2,73	2,75
Quận 12	3,38	3,51	3,22	2,81
Quận 9	3,11	3,85	3,24	2,51
Thủ Đức	3,00	3,00	3,10	2,94

¹BDKH: biến đổi khí hậu.

**Hình 5.** Phân vùng các giá trị của từng tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng với BDKH.

ở để thích ứng với sự tăng nhiệt độ (chiếm 16% tổng số hộ khảo sát), chuyển đổi giống cây trồng vật nuôi (chiếm 14% tổng số hộ khảo sát), ngoài ra một số rất ít hộ lựa chọn di chuyển đến nơi khác (chỉ chiếm 3% tổng số hộ khảo sát).

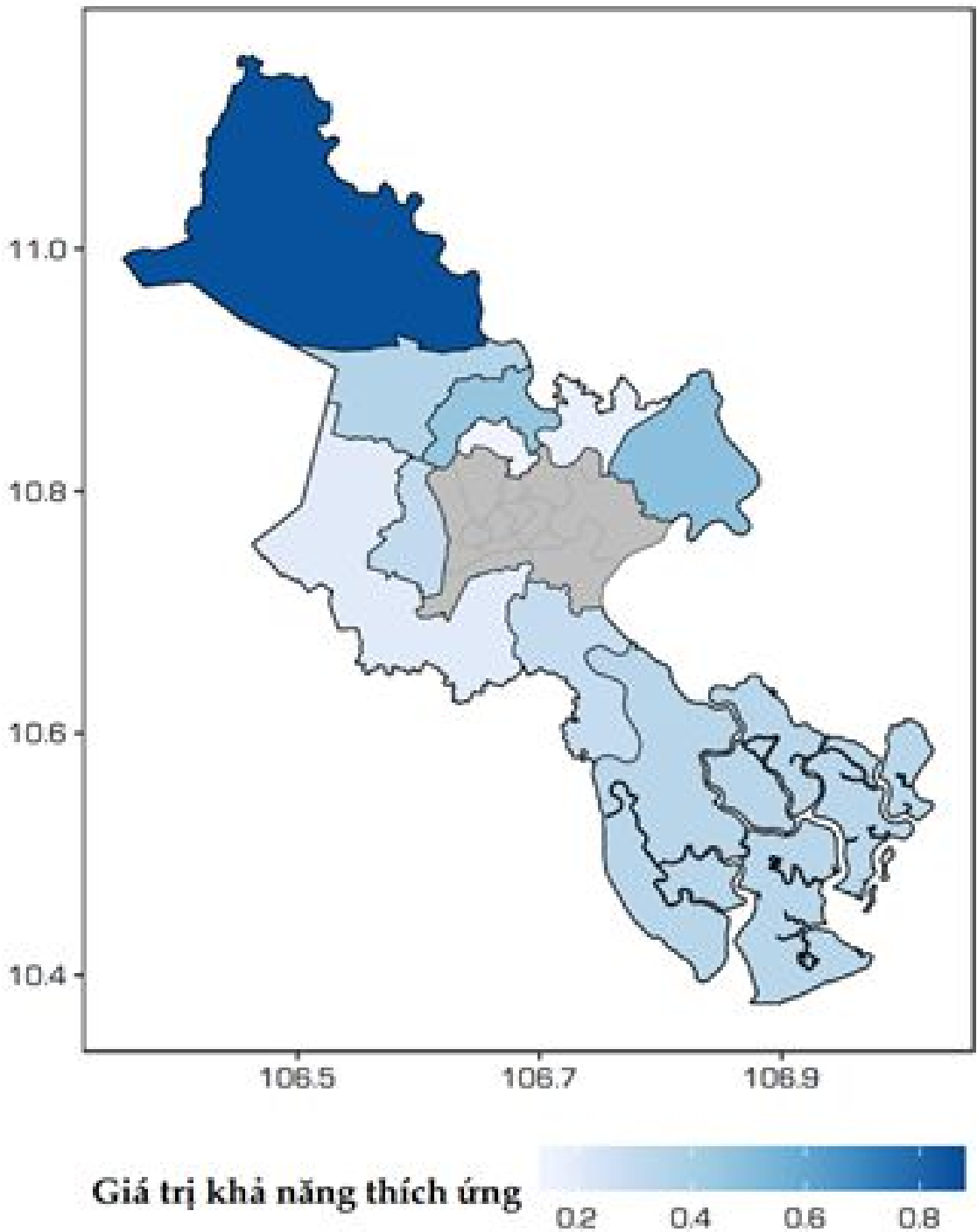
Dựa trên kết quả thu thập và xử lý số liệu thôn cho 4 tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng, nghiên cứu tiến hành chuẩn hóa giá trị cho các tiêu chí và xác định giá trị khả năng thích ứng tại mỗi quận/huyện từ các giá trị chuẩn hóa và giá trị trọng số. Theo đó, kết quả xác định giá trị khả năng thích ứng tổng hợp cho các quận/huyện được trình bày trong Bảng 4.

Nghiên cứu tiến hành xây dựng bản đồ phân bố khả năng thích ứng dựa trên kết quả tính toán giá trị khả năng thích ứng tổng hợp cho từng quận/huyện (Hình 5). Bên cạnh đó, Hình 6 cũng lần lượt mô tả lại về mặt không gian cho các giá trị khả năng thích ứng tương ứng với mỗi tiêu chí

đánh giá trong nghiên cứu này.

Kết quả tính toán giá trị và thành lập bản đồ cho thấy huyện Củ Chi được đánh giá có khả năng thích ứng cao nhất, với giá trị khả năng thích ứng tổng thể là 0,86. Theo đó, huyện Củ Chi được ghi nhận đồng thời có sự hỗ trợ từ chính quyền và khả năng tiếp cận các nguồn hỗ trợ cao nhất trong số 10 quận/huyện. Hơn nữa, huyện Củ Chi cũng được xếp hạng cao khi xét riêng hai tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng còn lại, cụ thể là lần lượt xếp thứ 2 và thứ 3 đối với tiêu chí kinh nghiệm ứng phó với các hiện tượng cực đoan và nhận thức về BDKH, ngập lụt đô thị (Bảng 5).

Tương tự, kết quả phân tích cho thấy quận 9 có khả năng thích ứng cao hơn các quận/huyện còn lại. Theo đó, quận 9 là khu vực có kinh nghiệm ứng phó với các hiện tượng cực đoan khí hậu cao nhất và cũng đồng thời là khu vực có giá trị cao thứ hai khi xét đến tiêu chí sự hỗ trợ từ chính



Hình 6. Bản đồ phân bố giá trị khả năng thích ứng tổng thể.

quyền. Đây là hai tiêu chí này được các chuyên gia nhận định có ý nghĩa quan trọng nhất trong số các tiêu chí được lựa chọn trong quá trình đánh

giá khả năng thích ứng.

Bên cạnh đó, quận 12 được xếp hạng thứ 3 về khả năng thích ứng, cũng được ghi nhận có giá

Bảng 5. Giá trị khả năng thích ứng tổng hợp cho các quận/huyện

	Nhận thức về BDKH, ngập lụt đô thị ¹	Kinh nghiệm ứng phó với ngập lụt, mưa lớn, nhiệt độ cao	Sự hỗ trợ của chính quyền	Khả năng tiếp cận các nguồn hỗ trợ	Giá trị khả năng thích ứng (AC)
(Mối quan hệ)	(+)	(+)	(+)	(+)	
Bình Chánh	0,0712	0,0039	0,0566	0,0728	0,2045
Bình Tân	0,0859	0,1282	0,0363	0,0550	0,3055
Cần Giờ	0,1156	0,0855	0,0963	0,0469	0,3444
Củ Chi	0,1107	0,2642	0,2889	0,1975	0,8613
Gò Vấp	0,0335	0,0466	0,0717	0,0000	0,1519
Hóc Môn	0,1073	0,1982	0,0000	0,0567	0,3621
Nhà Bè	0,1833	0,0389	0,0251	0,0502	0,2974
Quận 12	0,0755	0,1982	0,1250	0,0599	0,4586
Quận 9	0,0208	0,3303	0,1291	0,0113	0,4915
Thủ Đức	0,0000	0,0000	0,1004	0,0809	0,1813

¹BDKH: biến đổi khí hậu.

trị khả năng thích ứng tổng thể tương đối cao, cụ thể là 0,459. Trong khi đó, quận Gò Vấp là khu vực được đánh giá có khả năng thích ứng thấp nhất trong số 10 quận/huyện nghiên cứu, với giá trị tổng hợp là 0,151.

Với việc sử dụng phương pháp điều tra xã hội học kết hợp giữa nhận thức và kinh nghiệm ứng phó BDKH của cộng đồng ở các quận/huyện hoạt động nông nghiệp, kinh nghiệm và sự hỗ trợ từ phía chính quyền, nghiên cứu đã phân vùng khả năng thích ứng với BDKH cho ngành nông nghiệp Thành phố. Trong đó, các quận huyện có khả năng thích ứng cao là Củ Chi. Các quận 9, 12 cũng là những huyện có khả năng thích ứng trung bình. Trong khi đó, Bình Chánh, Gò Vấp, Thủ Đức nằm trong khu vực có khả năng thích ứng thấp.

4. Kết Luận

Qua kết quả nghiên cứu, khả năng thích ứng của 10 quận/huyện được xác định dựa vào 4 tiêu chí, cụ thể là (i) nhận thức về BDKH và ngập lụt đô thị, (ii) kinh nghiệm ứng phó với ngập lụt, mưa lớn và nhiệt độ cao, (iii) sự hỗ trợ của chính quyền và (iv) khả năng tiếp nhận các nguồn hỗ trợ dựa trên các giá trị tổng hợp từ quá trình điều tra, khảo sát tại khu vực nghiên cứu và xếp hạng được mức độ dựa trọng số riêng cho mỗi tiêu chí. Nhìn chung, kết quả nghiên cứu này đã cho thấy được khả năng thích ứng của khu vực nghiên cứu, làm nền tảng cho bước xác định tính tổn thương

cũng như cho việc thành lập bản đồ tổn thương trước tác động BDKH.

Về khía cạnh phương pháp, hướng tiếp cận trong nghiên cứu này cơ bản đã xác định mức độ khả năng thích ứng và xây dựng thành công bản đồ khả năng thích ứng cho mỗi quận/huyện. Tuy nhiên, khả năng thích ứng nói riêng cũng như tính tổn thương nói chung của một khu vực nhất định là do đóng góp từ nhiều yếu tố hay (nhóm) tiêu chí. Hơn nữa, mỗi (nhóm) tiêu chí cũng có mức độ ưu tiên khác nhau (được gán trọng số khác nhau), vì vậy rất khó xác định được tỷ lệ đóng góp hay nguyên nhân chính dẫn đến khả năng thích ứng cao/thấp tại một khu vực nhất định. Do đó, hướng nghiên cứu tiếp theo có thể làm rõ hơn khía cạnh này dựa trên ứng dụng một số phương pháp thống kê như phân tích thành phần chính (PCA) hay những phương pháp tương tự đã được áp dụng thành công trước đây.

Lời Cảm Ơn

Nghiên cứu này là một phần kết quả Đề tài Ứng dụng GIS và mô hình hóa cho bản đồ đánh giá tính dễ bị tổn thương của BDKH ở Thành phố Hồ Chí Minh và đề xuất giải pháp thích ứng giai đoạn đến năm 2050 theo hợp đồng số 29/2017/HD-SKHCN ngày 31/10/2017 với Viện Khoa học và Công nghệ Tính Toán Thành phố Hồ Chí Minh. Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ và Viện Khoa học và Công nghệ Tính Toán Thành phố Hồ Chí Minh cấp kinh phí

cho Đề tài này. Ngoài ra, các tác giả cũng chân thành cảm ơn ThS. Đặng Nguyễn Đông Phương đã hỗ trợ kỹ thuật xây dựng bản đồ cho nghiên cứu này.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- ADB (Asean Development Bank). (2013). *Vietnam: Environment and climate change assessment*. Mandaluyong, Philippines: ADB.
- ADB (Asean Development Bank). (2010). *Ho Chi Minh City adaptation to climate change: summary report*. Mandaluyong, Philippines: ADB.
- Adger W. N. (1999). Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam. *World Development* 27(2), 249-269.
- Balica, S. F., Wright, N. G., & van der Meulen, F. (2012). A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts. *Natural Hazards* 64(1), 73-105.
- Can, V. T., Nguyen, S. T., Tran, A. N., & Dang, K. D. (2013). Vulnerability assessment methods - Theory and practice. Part 2. Applying the calculation test for vulnerable indexes due to flood in Lam river basin - Nghe An province. *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology* 29(2S), 223-232.
- DONRE (Department of Natural Resources and Environment). (2010). *Climate change adaptation and mitigation action plan report*. Ho Chi Minh City, Vietnam: DONRE Office.
- Downing, T. E., Butterfield, R., Cohen, S., Huq, S., Moss, R., Rahman, A., Sokona, Y., & Stephen, L. (2001). *UNEP vulnerability indices: Climate change impacts and adaptation*. UNEP policy series. Nairobi, Kenya: UNEP.
- Fellmann, T. (2012). The assessment of climate change-related vulnerability in the agricultural sector: reviewing conceptual frameworks. In Meybeck, S., Lankoski, J., Redfern, S., Azzu, N., & Gitz, V. (Eds.) *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector* (37-61). Rome, Italia: FAO and OECD.
- GSO (General Statistical Office). (2016). *Vietnam population forecast 2014 - 2049*. Ha Noi, Vietnam: Statistical Publisher.
- Hair, J. F., Black, B., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). London, UK: Pearson Prentice Hall.
- IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. New York, USA: Cambridge University Press.
- Kumar, P., Geneletti, D., & Nagendra, H. (2016). Spatial assessment of climate change vulnerability at city scale: A study in Bangalore, India. *Land Use Policy* 58, 514-532.
- MONRE (Ministry of Natural Resources and Environment). (2016). *Climate change and sea level rise scenarios for Viet Nam*. Ha Noi, Vietnam: Vietnam Natural Resources and Environment Publishing House.
- Saaty, T. L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In Mitra, G. (Ed.). *Mathematical models for decision support* (109-121). Berlin, Germany: Springer.
- Swanson, D., Hiley, J., Venema, H., & Grosshams, R. (2007). Indicators of adaptive capacity to climate change for agriculture in the Prairie region of Canada: An analysis based on statistics Canada's census of agriculture. Working Paper for the Prairie Climate Resilience Project. Winnipeg, Manitoba: International Institute for Sustainable Development.
- Tri, V. P. D., Trung, N. H., & Thanh, V. Q. (2013). Vulnerability to flood in the Vietnamese Mekong delta: Mapping and uncertainty assessment. *Journal of Environmental Science and Engineering* B(2), 514-532.
- UNDP (United Nations Development Programme). (2006). *Human development report 2006 beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*. New York, USA: Palgrave Macmillan.
- Yamane, T. (1967). *Statistics: An introductory analysis* (2nd ed.). New York, USA: Harper & Row.