

Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương về sinh kế của nông hộ do biến đổi khí hậu

Bùi Thị Minh Hà*, Lê Thị Hoa Sen, Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Hữu Thọ

Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên, Đại học Thái Nguyên

Ngày nhận bài 10/8/2018; ngày chuyên phản biện 16/8/2018; ngày nhận phản biện 24/9/2018; ngày chấp nhận đăng 12/10/2018

Tóm tắt:

Nghiên cứu nhằm xác định phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương về sinh kế của nông hộ do biến đổi khí hậu (BĐKH) có cơ sở khoa học và phù hợp với bối cảnh kinh tế - xã hội của Việt Nam. Qua tổng quan tài liệu và tham vấn chuyên gia trong lĩnh vực BĐKH và phát triển nông thôn, một bộ chỉ số đánh giá tổn thương về sinh kế do BĐKH (HCLVI) đã được xác định với 19 tiêu chí cấp 1 và 34 tiêu chí cấp 2 phân bố ở 3 nhóm, gồm tính nhạy cảm, tính phơi nhiễm và năng lực thích ứng của hộ. Tính tổn thương của hộ được phản ánh qua giá trị của chỉ số HCLVI được tính toán bằng công thức đánh giá tổn thương của Hahn và cs (2009) với ma trận chỉ số tổn thương đã được xác định. HCLVI có giá trị từ 0 (ít tổn thương nhất) đến 1 (tổn thương nhiều nhất).

Từ khóa: biến đổi khí hậu, phương pháp đánh giá, sinh kế, tính tổn thương.

Chỉ số phân loại: 5.7

Đặt vấn đề

BĐKH có nguy cơ làm giảm hiệu quả kinh tế của ngành nông nghiệp [1] mà hậu quả chính của nó ảnh hưởng trực tiếp đến hệ thống canh tác bền vững, làm giảm năng suất cây trồng và vật nuôi. Sản xuất nông nghiệp có liên quan đáng kể đến mối quan hệ giữa môi trường tự nhiên và xã hội, và mức độ BĐKH có thể ảnh hưởng đến hệ thống nông nghiệp vốn phụ thuộc nhiều vào những yếu tố này [2, 3]. Đánh giá tính dễ bị tổn thương là một công cụ hiệu quả để xác định mức độ nhạy cảm với tác hại của hệ thống sản xuất nông nghiệp để nhận biết và làm giảm nhẹ các tác động và tăng cường khả năng ứng phó với các yếu tố gây tổn thương do BĐKH [4]. Đánh giá tính dễ tổn thương của nông hộ do BĐKH toàn cầu hiện nay là trọng tâm chính của chính sách nông nghiệp, đặc biệt khi ngành nông nghiệp chủ yếu dựa vào điều kiện tự nhiên và phần lớn dân số vẫn sống dựa vào kinh tế nông nghiệp ở các quốc gia đang phát triển [1]. Cho đến nay, đã có không ít các nghiên cứu đánh giá tính tổn thương ở các khía cạnh khác nhau do BĐKH của người dân, đặc biệt là người dân nông thôn. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào đánh giá tính tổn thương bằng các chỉ số cụ thể, đo lường cho từng hộ hoặc nhóm hộ. Do đó, kết quả đánh giá không thể hiện được tính tổn thương và năng lực ứng phó của từng hộ hoặc nhóm hộ với những đặc trưng riêng về nguồn lực sinh kế. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm xây dựng bộ chỉ số và xác định phương pháp đánh giá tính tổn thương về sinh kế do BĐKH ở cấp hộ và nhóm hộ nông nghiệp trong bối cảnh Việt Nam để hỗ trợ hiệu quả

hơn cho các nghiên cứu đánh giá tính tổn thương và thực thi các chính sách nâng cao năng lực ứng phó BĐKH của hộ và cộng đồng.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp tổng quan hệ thống (systematic review) kết hợp phương pháp tham vấn nhóm chuyên gia (expert consultation). Trong đó, phương pháp tổng quan hệ thống được thực hiện qua 4 bước: (i) Tìm kiếm các cụm từ, khái niệm liên quan đến tính tổn thương về sinh kế và phương pháp đánh giá tính tổn thương. Có 7 cụm từ và khái niệm liên quan được sử dụng để tìm kiếm; (ii) Sử dụng các cụm từ và khái niệm đã xác định để tìm kiếm các tài liệu khoa học đã được xuất bản ở các tạp chí khoa học có uy tín trong nước và quốc tế có thể tiếp cận được. Có 34 tài liệu liên quan được tập hợp cho nghiên cứu; (iii) Tổng hợp các tài liệu thu thập được, hợp nhất thông tin và loại bỏ những trùng lặp. Sau khi loại bỏ những trùng lặp có 22 bài báo đăng trên tạp chí Scopus và ISI được hợp nhất để phân tích; (iv) Phân tích thông tin đã thu thập và hình thành tổng quan.

Phương pháp tham vấn nhóm chuyên gia được tiến hành qua thảo luận nhóm gồm 4 chuyên gia trong lĩnh vực ứng phó BĐKH và phát triển nông thôn và 2 lãnh đạo cấp tỉnh phụ trách lĩnh vực BĐKH. Nội dung tham vấn chuyên gia gồm việc góp ý điều chỉnh, bổ sung bộ chỉ số được xác định từ tổng quan tài liệu để phù hợp với điều kiện sản xuất và các chính sách Nhà nước hỗ trợ ứng phó BĐKH của từng nhóm đối tượng, từng vùng miền khác nhau.

*Tác giả liên hệ: Email: buithiminhha@tuaf.edu.vn.com

Methods for measuring livelihood vulnerabilities of agricultural households due to climate change

Thi Minh Ha Bui*, Thi Hoa Sen Le,
Tien Dung Nguyen, Huu Tho Nguyen

Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry (TUAF)

Received 10 August 2018; accepted 12 October 2018

Abstract:

This research aimed at identifying suitable methods for measuring livelihood vulnerabilities of agricultural households due to climate change. The research applied systematic review method and expert consultation to get information for analysing. Through reviewing scientific papers and reports and consulting climatic and rural development experts, a set of household climate livelihood vulnerability indicators (HCLVI) with 19 main indicators and 34 sub-indicators were identified and categorised into 3 groups of exposure, sensitivity, and adaptive capacity. The livelihood vulnerability of household is reflected by the values of HCLVI that was calculated by the formula developed by Hahn et al (2009) based on the HCLVI values. HCLVI values varied from 0 (least vulnerability) to 1 (most vulnerability).

Keywords: assessing method, climate change, livelihoods, vulnerability.

Classification number: 5.7

Kết quả và thảo luận

Tính dễ bị tổn thương về sinh kế do BĐKH của nông hộ

Khái niệm tính dễ bị tổn thương đã được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngữ cảnh nghiên cứu để chỉ mức độ mà một hệ thống có thể bị tổn hại bởi nhiều yếu tố tác động [5-7]. Thuật ngữ “dễ bị tổn thương” thường liên quan đến các mối nguy hiểm từ tự nhiên như lũ lụt, hạn hán cũng như các mối nguy xã hội (nghèo đói, chính trị...). Trong bối cảnh BĐKH, Adger (2006) cùng Eakin và cs (2014) [8, 9] đã chỉ ra rằng tính dễ bị tổn thương của hộ hay cộng đồng là tình trạng dễ bị tổn hại, mất mát của hộ hay của cộng đồng do tiếp xúc

các thay đổi môi trường tự nhiên và xã hội nhưng không có khả năng thích nghi. Ở khía cạnh sinh kế, tính dễ tổn thương của hộ hoặc cộng đồng là tình trạng dễ bị tổn hại, mất mát về sinh kế và hộ hay cộng đồng không có khả năng ứng phó [10]. Hầu hết các nghiên cứu liên quan tính dễ bị tổn thương đều thừa nhận rằng, tính dễ bị tổn thương được xác lập bởi ba khía cạnh chính, gồm độ nhạy cảm; sự phơi nhiễm hoặc các áp lực bên ngoài; khả năng điều chỉnh của đối tượng bị tổn thương [11, 12].

Mức độ phơi nhiễm của hộ do BĐKH là mức độ mà hộ phải tiếp xúc hoặc hứng chịu những căng thẳng và nguy cơ tổn hại về kinh tế, xã hội hoặc môi trường do BĐKH gây ra. Mức độ tiếp xúc liên quan đến tần suất, cường độ, khoảng thời gian và phạm vi của các mối nguy hại do BĐKH [7, 8, 13]. Mức độ tiếp xúc được sử dụng để chỉ sự hiện diện (theo vị trí) của con người, sinh kế, các nguồn tài nguyên, cơ sở hạ tầng, hoặc các tài sản kinh tế, văn hóa, xã hội ở những nơi có thể chịu những ảnh hưởng bất lợi bởi các hiện tượng tự nhiên và vì thế có thể là đối tượng của những tổn hại tiềm tàng trong tương lai [11].

Độ nhạy cảm của hộ với BĐKH là mức độ một hộ, hệ thống sản xuất và tài sản sinh kế của hộ bị ảnh hưởng bởi tác động của BĐKH [7, 8, 14]. Sự đo lường này minh họa khả năng đáp ứng của một hệ thống với những tác động BĐKH trên cơ sở năng lực kinh tế - xã hội, sinh thái của hệ thống và xác định mức độ mà hệ thống sẽ chịu ảnh hưởng [15]. Độ nhạy có thể được xem là xác suất gặp phải và mức độ ảnh hưởng do tiếp xúc với các tai biến khí hậu [16]. Do vậy, độ nhạy cảm của hộ với BĐKH có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến mức độ tổn hại do BĐKH đối với hộ [11].

Năng lực thích ứng BĐKH của hộ là khả năng mà hộ có thể thay đổi tình trạng hiện tại của hệ thống sản xuất và sinh kế của mình để di chuyển đến một tình trạng ít bị tổn thương hơn [7, 11, 17, 18]. Năng lực thích ứng phụ thuộc vào sự sẵn có các nguồn vốn sinh kế bao gồm: tự nhiên, vật chất, tài chính, xã hội và con người, và khả năng kết hợp các nguồn lực của hộ để ứng phó với các tác động của BĐKH [8, 19].

Các tiếp cận trong đánh giá tính tổn thương của nông hộ

Có nhiều cách tiếp cận đánh giá tính tổn thương do BĐKH ở cấp hộ. Pearson và Langridge (2008) [20] đã phân loại tiếp cận đánh giá tính tổn thương theo các phương pháp và đơn vị phân tích thành: thí nghiệm (experiment); mô hình mô phỏng (modeling); thống kê tổng hợp (meta-analysis); khảo sát thực trạng (survey); dân tộc học (Ethnographic) (sơ đồ 1). Thí nghiệm, mô phỏng, thống kê tổng hợp là những cách tiếp cận chủ yếu mang tính định lượng và các cách tiếp cận còn lại theo hướng định tính.



Sơ đồ 1. Phân loại tiếp cận và phương pháp đánh giá tính tổn thương [20].

Thông thường các cách tiếp cận định lượng là tiếp cận tối giản hóa và chỉ áp dụng cho một hoặc một số hiện tượng cực đoan được xác định rõ ràng, cụ thể. Cách tiếp cận này thực hiện dựa trên cơ chế truy xuất hay còn gọi là suy diễn ngược từ kết quả các tiếp xúc hay kết quả tổn thương để xác định nguyên nhân, yếu tố làm thay đổi; thay đổi như thế nào; đối tượng nào bị tác động; mức độ tác động và làm thế nào để quản lý các yếu tố đó. Do cách tiếp cận này đơn giản hóa hệ thống, có nhiều giả định nên kết quả nghiên cứu thường chứa đựng nhiều rủi ro và xa rời thực tiễn nếu không có thiết kế tốt. Do đó, kết quả nghiên cứu không thể là cơ sở duy nhất để đưa ra các quyết định liên quan nhằm nâng cao năng lực thích ứng. Ngược lại, cách tiếp cận định tính dựa vào ngữ cảnh là cách tiếp cận phân tích tính tổn thương dựa vào quan điểm và nhận định của một cá nhân hoặc một nhóm người trong xã hội. Tiếp cận này thường sát thực tiễn, chi tiết, cụ thể nhưng manh mún, phụ thuộc bối cảnh nên khó khái quát hóa [20]. Phối kết hợp giữa tiếp cận định lượng và định tính sẽ có những kết quả đánh giá tổng hợp và sát thực tiễn, được xem là tiếp cận tối ưu trong phân tích tổn thương [21]. Sự kết hợp này được thể hiện qua các phương pháp trung gian giữa định tính và định lượng, gồm phương pháp thống kê hỗn hợp và điều tra. Nói cách khác, phương pháp mô hình hóa thông tin dữ liệu từ điều tra là một trong những phương pháp tối ưu trong đánh giá tính tổn thương.

Tiếp cận đánh giá tổn thương do BĐKH qua điều tra cũng được phân loại theo từng khía cạnh và cấp độ đánh giá. Đánh giá cấp cá nhân, cấp hộ, cấp cộng đồng hoặc vùng, quốc gia... Mỗi cấp độ yêu cầu những cách tiếp cận riêng; cấp độ càng cao, mang tính vĩ mô thường áp dụng các tiếp cận mang tính định lượng và cấp độ nhỏ, cá thể thường theo xu thế định tính [22]. Tổn thương về sinh kế do BĐKH là vấn đề phức tạp, mang tính hệ thống và chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố mang tính địa phương, do đó hướng nghiên cứu phải mang tính tổng hợp, lồng ghép tất cả các khía cạnh định tính, định lượng, về sinh lý, kinh tế và xã hội [23, 24].

Trong tiếp cận tổng hợp, nhiều nghiên cứu đã chú ý đến liên kết tính dễ tổn thương và phát triển sinh kế bền vững. Do đó, dữ liệu điều tra thường được thiết kế dựa vào khung dễ bị tổn thương/bền vững [25]; sinh kế bền vững [26] và

khung lồng ghép khái niệm phát triển bền vững vào tính dễ tổn thương [27].

Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương về sinh kế của hộ

Phương pháp tính toán mức độ dễ bị tổn thương về sinh kế của hộ:

Có rất nhiều phương pháp tính toán và đánh giá tính tổn thương hay mức tổn thương của hộ. Việc lựa chọn phương pháp tính toán phù hợp phụ thuộc vào mục đích phân tích, nguồn gốc tính tổn thương và cấp độ phân tích [28]. Các phương pháp đánh giá phổ biến gồm phương pháp mô hình kinh tế cấp hộ (Individual Household Model - IHM) của Opiyo và cs (2014) [29]; phương pháp bộ chỉ số Household Vulnerability Index (HVI) của Fanrpan (2004) [30]; phương pháp kinh tế lượng Econometric Methods (VER, VEU, VEP) của Hoddinott và cs (2003) [31]; phương pháp đánh giá tổn thương có sự tham gia (PVA) của Chiwaka và cs (2004) [32]; phương pháp đánh giá chỉ số tổn thương sinh kế tổng hợp (Livelihood vulnerability index - LVI) của Hahn và cs (2009) [33].

Phương pháp IHM; VER, VEU, VEP chủ yếu đánh giá ở góc độ kinh tế bằng phương pháp định lượng nên chứa nhiều giả định, ít sát với thực tiễn. Ngược lại, phương pháp PVA chủ yếu mang tính định tính, không chuẩn hóa và không bao hàm hết các vấn đề của hệ thống sản xuất và đời sống của nông hộ [28]. Phương pháp bộ chỉ số LVI là phương pháp tổng hợp, lồng ghép được nhiều yếu tố và được chuẩn hóa và đo lường nên được sử dụng phổ biến [22, 27, 28].

LVI xem xét tổng thể các yếu tố tác động của BĐKH đến sinh kế chung. Ở cấp độ nông hộ, chỉ số tổn thương sinh kế do BĐKH được cụ thể hóa ở cấp hộ và bao hàm các yếu tố liên quan đến BĐKH. Chỉ số này được ký hiệu là HCLVI (Household climate vulnerability index). Để tính toán chỉ số LVI hay HCLVI, bước đầu tiên cần thực hiện là xác định bộ chỉ số bao gồm các yếu tố ảnh hưởng đến tính tổn thương về sinh kế của hộ. Các yếu tố được phân nhóm thành các nhóm nguồn lực và bối cảnh của hộ trong khung sinh kế bền vững DFID. Để chính xác hơn trong tính toán LVI/HCLVI, các chỉ số được phân hạng thành yếu tố chính (cấp 1) và yếu tố phụ (cấp 2).

Từ công thức tính mức độ tổn thương của Hahn và cs (2009) [33], chỉ số HCLVI được tính bằng công thức sau:

$$HCLVI = (\sum_{i=1}^m WiMhi) / \sum_{i=1}^m Wi$$

Trong đó: m là số lượng các yếu tố chính cấu thành tính tổn thương của hộ; Wi là trọng số của yếu tố chính thứ i; Mhi là giá trị của yếu tố chính thứ i gây tổn thương đối với sinh kế nông hộ. Chỉ số HCLVI nằm trong khoảng 0 (ít tổn thương nhất) đến 1 (tổn thương nhiều nhất).

$$Mhi = (\sum_{j=1}^n indexSj) / \sum_{j=1}^n Wj$$

Trong đó: n là số lượng yếu tố phụ trong mỗi yếu tố chính; index_{Sj} thể hiện giá trị các yếu tố phụ cấu thành yếu tố chính thứ j.

Mỗi yếu tố phụ có thể được đo lường theo một hệ thống đơn vị khác nhau nên chúng sẽ được chuẩn hóa để trở thành một chỉ số thống nhất để tính toán. Chuẩn hóa giá trị của một yếu tố được thực hiện qua hàm số:

$$IndexS_j = (S_j - S_{min}) / (S_{max} - S_{min})$$

(trong trường hợp thuận yếu tố S_j làm tăng tính tổn thương của nông hộ), và

$$IndexS_j = (S_{max} - S_j) / (S_{max} - S_{min})$$

(trong trường hợp nghịch yếu tố S_j làm giảm tính tổn thương của nông hộ).

Với S_j là giá trị gốc yếu tố phụ (giá trị thực) đối với nông hộ nghiên cứu; S_{min} và S_{max} lần lượt là các giá trị tối thiểu và tối đa.

Trọng số của các yếu tố chính W_i và trọng số của các yếu tố phụ W_j có thể tính toán đơn giản bằng phương pháp trọng số đều nhau của Sullivan (2002) [34]. Tuy nhiên, để phản ánh đúng thực tiễn, các trọng số có thể được tính toán bằng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) của Saaty và cs (2000) [35], bởi trong thực tiễn các yếu tố khác nhau không thể luôn luôn có mức ảnh hưởng như nhau đến tính tổn thương sinh kế của hộ.

Xác định bộ chỉ số đánh giá HCLVI:

Từ tổng quan tài liệu và tham vấn chuyên gia, bộ chỉ số đánh giá HCLVI được tổng hợp ở bảng 1. Bảng 1 thể hiện chi tiết các nhóm chỉ số; chỉ số chính (cấp 1), chỉ số phụ (cấp 2); phương pháp đo lường chỉ số phụ và cơ sở xác định chỉ số. Từ lý luận về cách tiếp cận và phương pháp đánh giá tính tổn thương về sinh kế của hộ nêu ở trên, 19 chỉ số chính được phân thành 3 nhóm: nhóm chỉ số về độ phơi nhiễm; nhóm chỉ số về độ nhạy cảm; nhóm chỉ số về năng lực thích ứng. Độ phơi nhiễm của hộ gồm 2 chỉ số chính và 4 chỉ số phụ. Độ nhạy cảm của hộ có 2 chỉ số chính và 5 chỉ số phụ. Năng lực thích ứng của hộ có 15 chỉ số chính và 25 chỉ số phụ thuộc 5 nguồn lực sinh kế của hộ.

Bảng 1. Bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương về sinh kế do BĐKH cấp hộ.

Chỉ số chính	Mô tả chỉ số chính	Chỉ số phụ	Mô tả chỉ số phụ	Nguồn
Độ phơi nhiễm				
Chỉ số 1: các biến số BĐKH	Sự thay đổi dài hạn của nhiệt độ, lượng mưa gây ảnh hưởng đến năng suất cây trồng, vật nuôi	Nhiệt độ	Sự thay đổi nhiệt độ trong 10-30 năm có ảnh hưởng đến sinh kế hộ	[36, 37]
		Lượng mưa	Sự thay đổi lượng mưa trong 10-30 năm có ảnh hưởng sinh kế hộ	
Chỉ số 2: các yếu tố thiên tai	Những yếu tố cực đoan bao gồm hạn hán, độ mặn, lạnh, nóng, và hành khô góp phần đáng kể vào tình trạng dễ bị tổn thương của nông hộ	Lũ lụt	Số lượng trận lũ bình quân hàng năm có ảnh hưởng sinh kế hộ	[38, 39]
		Hạn hán/rét đậm, rét hại	Số lượng đợt hạn hán/rét đậm, rét hại bình quân hàng năm	
Độ nhạy cảm				
Chỉ số 3: sâu bệnh, dịch bệnh	Những yếu tố sinh học ảnh hưởng đến tính dễ tổn thương đối với sản xuất nông nghiệp liên quan đến những áp lực do sâu bệnh hại bao gồm các bệnh do nấm, virus, vi khuẩn, côn trùng, động vật phá hoại	Bệnh do nấm, virus, vi khuẩn	Tần suất và mức độ thiệt hại do các bệnh gây ra đối với cây trồng, vật nuôi của hộ	[40, 41]
		Bệnh do côn trùng	Tần suất và mức độ thiệt hại của cây trồng do côn trùng, sâu hại	
		Động vật phá hoại	Tần suất và mức độ thiệt hại của cây trồng do động vật phá hoại	

Chỉ số 4: môi trường sản xuất nông nghiệp	Mức độ phụ thuộc của hộ vào các nguồn tài nguyên và dịch vụ dẫn đến nhạy cảm với BĐKH và ảnh hưởng của nó đối với an toàn thực phẩm, bảo vệ sức khỏe, tình trạng kinh tế hoặc các khía cạnh xã hội khác	Phụ thuộc nguồn tài nguyên Phụ thuộc các dịch vụ sản xuất	Mức độ phụ thuộc tài nguyên và đa dạng nguồn tài nguyên thiên nhiên hộ phụ thuộc về sản xuất Mức độ phụ thuộc và số lượng dịch vụ cần để phục vụ sản xuất	[42]
Năng lực thích ứng				
Vốn con người				
Chỉ số 5: trình độ học vấn	Trình độ học vấn chủ hộ cao thường dễ dàng tiếp cận thông tin, tăng khả năng đối phó với những nghịch cảnh để giảm tính dễ bị tổn thương	Trình độ học vấn	Lớp hoặc cấp đã học	[22, 43]
Chỉ số 6: lao động	Năng suất nông nghiệp phụ thuộc vào sự cố sản của vốn và lao động.	Lao động	Số lao động nông nghiệp	[41, 44]
Chỉ số 7: năng lực quản lý sản xuất	Các chiến lược quản lý nông nghiệp có thể giúp nông hộ thích ứng với thay đổi điều kiện kinh tế - xã hội và BĐKH	Các biện pháp quản lý sản xuất nông nghiệp	Số lượng các biện pháp quản lý rủi ro trong sản xuất, biện pháp bảo tồn và phát triển vốn sinh kế/năng lực sản xuất	
Chỉ số 8: đặc điểm nhân khẩu học khác	Quy mô và cấu trúc hộ gia đình, tuổi, giới tính, tình trạng di cư, ngôn ngữ, tôn giáo... có liên quan đến mức độ dễ bị tổn thương đối với BĐKH	Tuổi	Tuổi trung bình của các thành viên nông hộ	[42]
		Giới tính	Giới tính của chủ hộ	
		Nhân khẩu	Số thành viên thường xuyên có mặt tại địa phương	
Vốn tài chính				
Chỉ số 9: thu nhập	Các hộ gia đình có thu nhập thấp, ít tiết kiệm, ít tài sản có thể bán được thường dễ bị ảnh hưởng bởi những áp lực do BĐKH và biến động kinh tế - xã hội	Thu nhập	Tổng thu nhập của hộ/năm; đa dạng nguồn thu của hộ	[45, 46]
		Tiết kiệm	Tổng tiền tiết kiệm của hộ/năm	
		Tài sản có thể bán	Tổng tài sản có thể bán của hộ	
		Tin dụng	Tổng vốn vay/khả năng vay vốn của hộ	
Chỉ số 10: sử dụng đất đai	Nông dân không có quyền sử dụng hoặc sử dụng ít đất đai sẽ ít có khả năng tìm thấy cơ hội trong ngân sách hạn hẹp của mình để cải thiện hệ thống nông nghiệp	Đất sử dụng	Tổng diện tích đất sử dụng và giá trị các thửa đất hộ sử dụng; quyền sử dụng đất	[7, 47]
Chỉ số 11: chi phí sản xuất	Chi phí sản xuất của nông hộ phản ánh có liên quan chặt chẽ tính dễ bị tổn thương của nông hộ với BĐKH, đầu tư nhiều thường tổn thương cao	Chi phí sản xuất	Tổng chi phí sản xuất của nông hộ/năm	[7]
Chỉ số 12: sử dụng công nghệ	Khả năng thích ứng nông nghiệp đối với BĐKH có thể tăng lên đáng kể nếu sử dụng các công nghệ hiện có như áp dụng các loại cây trồng và các giống thích hợp; hệ thống tưới tiêu; phân bón hợp lý; luân canh; hệ thống nhà lưới, nhà màng...	Áp dụng công nghệ vào sản xuất	Số lượng các công nghệ mới được nông hộ áp dụng để cải tiến sản xuất và quy mô áp dụng	[7, 30]
Vốn xã hội				
Chỉ số 13: mạng lưới hỗ trợ	Vốn xã hội làm tăng sự lan truyền thông tin và tăng cường sự tin cậy giữa người dân địa phương. Tham gia các lớp khuyến nông và các hợp tác xã đóng một vai trò quan trọng trong kế hoạch giảm nhẹ mức độ dễ bị tổn thương của hộ	Tham gia tổ chức xã hội	Số tổ chức, đoàn thể mà các thành viên hộ tham gia	[44, 48]
		Hỗ trợ của chính quyền	Số lần hộ nhận được sự hỗ trợ của chính quyền khi có thiên tai, thiên họa xảy ra	
Chỉ số 14: kênh thị trường	Việc hình thành thị trường địa phương dưới hình thức các hiệp hội, hợp tác xã nông nghiệp và các hợp tác xã dịch vụ làm tăng năng lực của nông dân địa phương bằng cách tạo điều kiện thuận lợi cho mua sắm đầu vào số lượng lớn, đàm phán giá cả và chia sẻ chi phí vận chuyển	Kênh đầu vào	Số kênh cung cấp đầu vào sản xuất của nông hộ	[7]
		Kênh đầu ra	Số lượng kênh tiêu thụ sản phẩm đầu ra của nông hộ	
Chỉ số 15: bình đẳng xã hội	Tiếp cận các nguồn lực và phân bổ nguồn lực công bằng qua các thể chế xã hội sẽ nâng cao năng lực thích ứng	Quyền tiếp cận tài nguyên	Các quyền tiếp cận các loại tài nguyên của hộ ở địa phương	[45, 49]
Chỉ số 16: thể chế	Những hạn chế của thể chế liên quan đến quyền sử dụng đất và tiếp cận nguồn tài nguyên làm tăng tính dễ bị tổn thương của hộ và cộng đồng	Chính sách	Các chính sách liên quan đến sản xuất nông nghiệp ảnh hưởng tiêu cực đến nông hộ	[45, 50]
		Luật tục	Các luật tục hạn chế hiệu quả sản xuất nông nghiệp của nông hộ	
Vốn vật chất và vốn tự nhiên				
Chỉ số 17: cơ sở hạ tầng và dịch vụ	Tình khả dụng và khả năng tiếp cận cơ sở hạ tầng sản xuất và dịch vụ có thể xác định khả năng ứng phó của nông hộ và cộng đồng	Tiếp cận cơ sở hạ tầng	Tiếp cận của nông hộ đến các cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất: đường giao thông, điện, nguồn nước, thông tin...	[7, 14]
Chỉ số 18: tư liệu và cơ sở vật chất phục vụ sản xuất	Quy mô sản xuất của hộ bao gồm đất nông nghiệp và trang thiết bị có thể đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ dân. Khả năng dễ bị tổn thương của các hộ sản xuất quy mô nhỏ thường cao hơn quy mô lớn	Đất nông nghiệp	Số thửa đất nông nghiệp của hộ và diện tích bình quân mỗi thửa	[7, 51]
		Thiết bị sản xuất, truyền thông	Số lượng và giá trị các trang thiết bị phục vụ sản xuất và truyền thông tin của hộ	
Chỉ số 19: quy mô, số lượng, chất lượng đất và nước	Các hộ nông dân có nguồn tài chính hạn hẹp có thể dễ bị tổn thương nếu họ phải canh tác trên những thửa đất ít màu mỡ và thiếu hệ thống tưới tiêu	Diện tích đất	Diện tích đất canh tác	2011[52]
		Chất lượng đất	Chất lượng đất canh tác	
		Thủy lợi	Diện tích đất có hệ thống tưới tiêu	

Bộ chỉ số tổn thương được thiết kế dựa trên một số đặc trưng chung về 5 nguồn lực sinh kế cơ bản của một nông hộ. Do đó, đối với từng trường hợp nông hộ cụ thể, ở từng vùng miền cụ thể, chẳng hạn nhóm hộ trồng chè, trồng keo, hộ nuôi trồng thủy sản... các chỉ tiêu trong bộ chỉ số có thể được điều chỉnh để tính tổn thương của hộ được phản ánh sát thực hơn.

Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu này đã xem xét các cách tiếp cận khác nhau trong việc đánh giá tính dễ bị tổn thương về sinh kế do BĐKH để từ đó xây dựng nên bộ chỉ số tổng hợp để đánh giá tính tổn thương của nông hộ. Ma trận chỉ số bao hàm được ba hợp phần của tính dễ tổn thương gồm mức độ phơi nhiễm, độ nhạy cảm và năng lực thích ứng, đồng thời đảm bảo kế thừa được cách tiếp cận bền vững dựa trên ba trụ cột kinh tế, xã hội và môi trường. Cách tiếp cận này cho phép đánh giá tính dễ bị tổn thương về sinh kế của hộ bao hàm những tác động của BĐKH trong sự vận động, thay đổi kinh tế, xã hội và môi trường thay vì chỉ tập trung vào một trong những thay đổi đó.

Bộ chỉ số đánh giá tính tổn thương do BĐKH HCLVI có thể được ứng dụng rộng rãi cho các loại hộ khác nhau nhờ vào sự điều chỉnh các chỉ tiêu phù hợp với đặc trưng sinh kế của nông hộ ở từng vùng miền. Chẳng hạn hộ trồng chè miền núi phía Bắc, các chỉ số tập trung vào hiện tượng hạn và rét, chỉ số tài nguyên đất, nước và các hoạt động liên quan đến sản xuất chè. Đối với các hộ nuôi trồng thủy sản ven biển miền Trung, các chỉ số tập trung vào hiện tượng lũ lụt, xâm nhập mặn, diện tích mặt nước và phương thức nuôi theo hướng công nghiệp, chuyên canh hay xen canh. Danh mục các chỉ số chính cũng có thể được điều chỉnh, không nhất thiết chỉ gói gọn trong 19 chỉ số chính được xác định. Đây là yếu tố quan trọng và cần thiết bởi sẽ có những thay đổi theo thời gian và không gian do sự khác nhau về đặc điểm nông hộ, mức độ phơi nhiễm của vùng nghiên cứu và các biến động khác về kinh tế, xã hội và môi trường. Với bộ chỉ số được xác định cùng với phương pháp tính toán tính tổn thương của Hahn và cs (2008), tính tổn thương HCLVI của từng nông hộ hoặc nhóm nông hộ sẽ được lượng hóa để đánh giá cụ thể, có cơ sở khoa học để đưa ra các giải pháp hỗ trợ nâng cao năng lực ứng phó với BĐKH cho nông hộ cũng như đưa ra khuyến nghị cho các nhà hoạch định chính sách liên quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] S. Aulong, R. Kast (2011), *A conceptual framework for vulnerability assessment: application to global change stressors among South Indian farmers*, Presses Universitaires de Provence et Presses Universitaires d'Aix-Marseille.

[2] J.M. Antle, S.M. Capalbo (2010), "Adaptation of agricultural and food systems to climate change: An economic and policy perspective", *Applied Economic Perspectives and Policy*, **32**, pp.386-416.

[3] U.L.C. Baldos, T.W. Hertel (2014), "Global Food Security in 2050: The Role of Agricultural Productivity and Climate Change", *Australian J. of Agricultural and Resource Economics*, **58**, pp.554-570.

[4] G. Botero, D.B. Salinas (2013), "Assessing farmers' vulnerability to climate change: a case study in Karnataka, India", *J. of Environment and Earth Science*, **1**, pp.1-94.

[5] J. Burg (2008), "Measuring Populations' Vulnerabilities for Famine and Food Security Interventions: The Case of Ethiopia's Chronic Vulnerability Index", *Disasters*, **32**, pp.609-630.

[6] T. Deressa, et al. (2008), *Measuring ethiopian farmers' vulnerability to climate change across regional states*, International Food Policy Research Institute (IFPRI).

[7] R. Sangpenchan (2011), *Vulnerability of Thai rice production to simultaneous climate and socioeconomic change: a double exposure analysis*, The Pennsylvania State University the Graduate School College of Earth and Mineral Science.

[8] W.N. Adger (2006), "Vulnerability", *Global Environmental Change*, **16**, pp.268-281.

[9] H.C. Eakin, et al. (2014), "Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation", *Global Environmental Change*, **27**, pp.1-8.

[10] K. Zarafshani, et al. (2012), "Drought vulnerability assessment: the case of Wheat farmers in western Iran", *Global and Planetary Change*, **98-99**, pp.122-130.

[11] IPCC (2001), *Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

[12] C. Polsky, et al. (2007), "Building comparable global change vulnerability assessments: the vulnerability scoping diagram", *Global Environmental Change*, **17**, pp.472-485.

[13] A.L. Luers (2005), "The surface of vulnerability: An analytical framework for examining environmental change", *Global and Planetary Change*, **15**, pp.214-223.

[14] T.T. Deressa, et al. (2009), "Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia", *Global Environmental Change*, **19**, pp.248-255.

[15] SEI (2004), *Vulnerability, global environmental change and food systems, poverty and vulnerability programme*, GECAFS Project, Stockholm Environment Institute (SEI).

[16] T.E. Downing (1990), *Assessing socioeconomic vulnerability to famine: frameworks, concepts, and applications*, U.S. Agency for the International Development, Famine Early Warning System Project.

[17] P.M. Kelly, W.N. Adger (2000), "Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation", *Climatic Change*, **47**, pp.325-352.

[18] H.M. Fussel, Richard J.T. Klein (2006), "Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking", *Climatic Change*, **75**, pp.301-329.

[19] DFID (1999), *Sustainable Livelihood Guidance Sheets*, http://www.livelihoods.org/info/info_guidancesheets.html.

[20] L. Pearson, J. Langridge (2008), *Climate change vulnerability assessment: Review of agricultural productivity' CSIRO Climate Adaptation Flagship*, <http://www.csiro.au/resources/CAF-Working->

Papers.

- [21] P.F. Lewis (1979), *Axioms for Reading the Landscape: some guides to the American scene*, Geographical Essays, Oxford University Press.
- [22] J.O. Adejuwon (2008), *Vulnerability in Nigeria: a national-level assessment climate change and vulnerability*, Earthscan Publications Ltd.
- [23] H. Fussel (2007), "Vulnerability: a generally applicable conceptual framework for climate change research", *Global Environmental Change*, **17**, pp.155-167.
- [24] K. O'Brien, et al. (2007), "Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses", *Climate Policy*, **7**, pp.73-88.
- [25] B.L. Turner II, et al. (2003), "Framework for vulnerability analysis in sustainability science", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **100**, pp.8074-8079.
- [26] R. Chambers, G. Conway (1992), *Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century*, IDS discussion paper, Institute of Development Studies, Brighton 296.
- [27] J. Birkmann (2007), "Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications", *Environmental Hazards*, **7**, pp.20-31.
- [28] W. Moret (2014), *Vulnerability assessment methodologies: A review of the literature*, Whitney Moret ASPIRES.
- [29] F.E. Opiyo, et al. (2014), *Measuring household vulnerability to climate-induced stresses in pastoral rangelands of Kenya: implications for resilience programming*, Pastoralism (research, policy and practice).
- [30] Fanpan (2004), *Household vulnerability index (HVI) for quantifying impact of HIV and AIDS on rural livelihoods*, Fanpan Regional Office.
- [31] J. Hoddinott, A. Quisumbing (2003), "Methods for microeconomic risk and vulnerability assessments". *Social Protection discussion Paper series*, World Bank.
- [32] E. Chiwaka, R. Yates (2004), *Participatory vulnerability analysis: A step-by-step guide for field staff*. ActionAid International, Archway London Participatory N19 5PG UK.
- [33] M.B. Hahn, et al. (2009), "The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change - A case study in Mozambique", *Global Environ. Chang.*, **19**, pp.74-88.
- [34] C. Sullivan (2002), *Calculating a water poverty index*, World Development 30.
- [35] T.L. Saaty, L.G. Vargas (2000), *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process.
- [36] E. Bryan, et al. (2009), "Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: options and constraints", *Environmental Science & Policy*, **12**, pp.413-426.
- [37] A. Threstha, et al. (2011), "Caries-risk assessment with a chairside optical spectroscopic sensor by monitoring bacterial-mediated acidogenic-profile of saliva in children", *Conserv. Dent.*, **14**, pp.395-400.
- [38] B. Kamali, et al. (2010), "Efficiency of an integrated habitat stabilisation approach to coastal erosion management", *International Journal of the Physical Sciences*, **5**, pp.1401-1405.
- [39] Z. Khoshnodifara, et al. (2016), "Effect of communication channels on success rate of entrepreneurial SMEs in the agricultural sector (a case study)", *Journal of Saudi Society of Agricultural Sciences*, **15**, pp.83-90.
- [40] P.J. Gregory, et al. (2005), "Climate change and food security", *Biological Sciences*, **360**, pp.2139-2148.
- [41] D.B. Lobell, M.G. Sharon (2012), "The influence of climate change on global crop productivity", *Plant Physiology*, **160**, pp.1686-1697.
- [42] S. Wongbusarakum, C. Loper (2011), *Indicators to assess community-level social vulnerability to climate change: An addendum to SocMon and SEM-Pasifika regional socioeconomic monitoring guidelines*, IUCN.
- [43] A. Nyong, et al. (2008), *Vulnerability in the Sahelian zone of northern Nigeria, a household level assessment*, A Final Report Submitted to Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC).
- [44] Elisabeth Simelton, et al. (2009), "Typologies of crop-drought vulnerability: an empirical analysis of the socioeconomic factors that influence the sensitivity and resilience to drought of three major food crops in China (1961-2001)", *Environ. Sci. Policy*, **12**, pp.438-452.
- [45] W.N. Adger (1999), "Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam", *World Development*, **2**, pp.249-269.
- [46] H. Eakin, et al. (2008), "Insights into the composition of household vulnerability from multicriteria decision analysis", *Global Environmental Change*, **18**, pp.112-127.
- [47] K. Deininger, et al. (2001), *Land institutions and land markets*, Elsevier.
- [48] D.A. George, et al. (2007), "Improving farmer knowledge and skills to better manage climate variability and climate change", *J. Int. Agric. Ext. Educ.*, **14**, pp.71-78.
- [49] D. Mustafa (1998), "Structural causes of vulnerability to flood hazard in Pakistan", *Econ. Geogr.*, **74**, pp.289-305.
- [50] F. Battista, S. Baas (2004), *The role of local institutions in reducing vulnerability to recurrent natural disasters and in sustainable livelihoods development*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- [51] W.E. Huffman (2001), "Human capital: education and agriculture", *Handbook of Agricultural Economics*, **1**, pp.333-381.
- [52] H. Azadi, et al. (2011), "Agricultural land conversation drivers: a comparison between less developed, developing and developed countries", *Land Degrad.*, **22**, pp.596-604.