

# XÂY DỰNG BỘ CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CỦA CÁC HỘ GIA ĐÌNH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THỨ BẬC MỜ (fuzzy AHP) THÍ ĐIỂM TẠI MỘT SỐ HUYỆN VEN BIỂN TỈNH THÁI BÌNH

Nguyễn Thị Hoài Thương<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Hồng Hạnh<sup>1</sup>,

Bùi Thị Thu Trang<sup>1</sup>, Hoàng Thị Huế<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Biến đổi khí hậu đã và đang tác động đến sinh kế của người dân sống ở vùng ven biển, đặc biệt là ở các nước đang phát triển. Nghiên cứu đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu cung cấp cơ sở khoa học cho các nghiên cứu về xây dựng bộ tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng, từ đó giúp hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách trong việc ra quyết định liên quan đến các chiến lược thích ứng và ứng phó với biến đổi khí hậu. Nghiên cứu này tiếp cận đánh giá theo cấp độ hộ gia đình sử dụng phối hợp nhiều phương pháp như nghiên cứu tài liệu, phân tích thứ bậc mờ (fuzzy AHP), khảo sát 250 hộ gia đình hoạt động sản xuất nông nghiệp sống tại vùng ven biển huyện Tiền Hải và Thái Thụy, tỉnh Thái Bình. Kết quả đã xây dựng được 14 chỉ số với trọng số tương ứng. Trong đó nguồn lực tài chính và con người đóng vai trò quan trọng. Đồng thời sử dụng bộ chỉ số để đánh giá cho hộ gia đình, kết quả cho thấy có sự khác biệt về khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu giữa các hộ gia đình trong cùng một vùng khí hậu, nguyên nhân là do sự khác nhau về đặc điểm kinh tế của hộ gia đình và đặc biệt là khả năng tiếp cận các nguồn lực sinh kế. Từ kết quả nghiên cứu đã đề xuất một số giải pháp quản lý và chính sách thích ứng với biến đổi khí hậu để thúc đẩy dân chủ và công bằng xã hội với nỗ lực tăng khả năng thích ứng tổng thể đối với biến đổi khí hậu. Trong đó xác định đa dạng hóa sinh kế và nâng cao thu nhập là hai chỉ số quan trọng cần được ưu tiên.

**Từ khóa:** *Khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu, hộ gia đình sản xuất nông nghiệp, sinh kế bền vững, vùng ven biển.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự gia tăng hiện tượng thời tiết cực đoan và mực nước biển liên quan đến biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang tác động đến sinh kế của người dân sống ở vùng ven biển, đặc biệt là ở các nước đang phát triển. Mặc dù BĐKH là một hiện tượng toàn cầu, nhưng biểu hiện và tác động của nó thay đổi theo từng đối tượng và khu vực địa lý. Vì vậy, nhu cầu thông tin về năng lực thích ứng của người dân là cần thiết nhằm chuẩn bị cho các chính sách điều chỉnh đối với những thay đổi trong tương lai. Thông tin này sẽ giúp các nhà hoạch định chính sách trong quá trình ra quyết định và chính quyền địa phương kịp thời đưa ra các giải pháp cụ thể nhằm nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH, làm giảm thiểu đến mức thấp nhất tác động tiêu cực của BĐKH.

Thuật ngữ thích ứng có nghĩa là điều chỉnh, hoặc thụ động, hoặc phản ứng tích cực, hoặc có phòng bị trước, nhằm làm giảm tính dễ bị tổn thương và tận dụng những cơ hội thuận lợi mới nảy sinh do BĐKH. Đánh giá khả năng thích ứng cung cấp những hiểu biết sâu sắc, cho phép điều tra các mối quan hệ phức tạp giữa con người và môi trường vật chất và xã hội của họ [5]. Thực tế, khả năng thích ứng của một cộng đồng phụ thuộc rất nhiều vào tất cả các yếu tố kinh tế - xã hội và nhân khẩu học của họ khi đối mặt với tác động tiêu cực của BĐKH. Hầu hết các nghiên cứu đánh giá khả năng thích ứng đều áp dụng phương pháp tiếp cận từ trên xuống, dựa trên dữ liệu quy mô quốc gia hiện có, để phân tích khả năng thích ứng của cộng đồng. Cho đến nay, có rất ít nghiên cứu xem xét vấn đề này ở quy mô hộ gia đình (HGD), dẫn đến các dữ liệu thực nghiệm về khả năng thích ứng ở quy mô HGD vẫn còn hạn chế, mặc dù rõ ràng thông tin này có ảnh hưởng lớn trong việc

<sup>1</sup> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

\*Email: nththuong.mt@hunre.edu.vn

đưa ra các giải pháp thích ứng cụ thể với BĐKH ở mỗi địa phương [26].

Phương pháp “Phân tích quyết định đa tiêu chí” là một công cụ phục vụ cho việc ra quyết định dựa trên nhiều tiêu chí đánh giá. Việc sử dụng phân tích quyết định đa tiêu chí đang trở nên phổ biến đối với các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực quản lý môi trường [18]. Phương pháp phân tích thứ bậc mờ (fuzzy AHP) là một dạng phân tích đa tiêu chí, được phát triển từ phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) do Saaty (1980) xây dựng [20]. Phương pháp này được sử dụng để xác định các chỉ số cũng như trọng số của chúng. Kết quả đánh giá bằng phương pháp này giải quyết được sự mơ hồ và không chắc chắn của người đánh giá [25], từ đó giúp xây dựng bộ chỉ số thích ứng với BĐKH có sự thống nhất và độ tin cậy cao, cung cấp cơ sở tính toán cho việc đánh giá và theo dõi khả năng thích ứng với BĐKH. Từ những vấn đề nêu trên, nghiên cứu “Xây dựng bộ chỉ số đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH của các HGD sản xuất nông nghiệp bằng phương pháp phân tích thứ bậc mờ (fuzzy AHP) tại một số huyện ven biển tỉnh Thái Bình” được triển khai nhằm mục tiêu xây dựng được bộ chỉ số phục vụ cho việc đánh giá khả năng thích ứng với quy mô HGD trong hoạt động sản xuất nông nghiệp được thử nghiệm thực hiện ở một số huyện ven biển tỉnh Thái Bình. Từ đó đề xuất được các giải pháp nâng cao năng lực thích ứng với BĐKH cấp HGD. Kết quả nghiên cứu kỳ

vọng đóng góp trong việc xây dựng và mở rộng các phương pháp tiếp cận đánh giá khả năng thích ứng hiện có.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp fAHP xây dựng bộ chỉ số đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu

Khảo sát ý kiến của 2 cán bộ quản lý và 3 chuyên gia trong lĩnh vực BĐKH được lựa chọn theo phương pháp chọn mẫu phi xác suất “quả bóng tuyết” để đánh giá tầm quan trọng của các chỉ số tác động đến khả năng thích ứng của HGD trước BĐKH. Các bước tính toán như sau:

- Chuyển đổi ma trận so sánh ý kiến chuyên gia:

Biểu diễn đánh giá của các chuyên gia bằng các số mờ tam giác bằng việc chuyển đổi ma trận so sánh rõ (được thiết lập bằng phương pháp AHP) thành ma trận so sánh mờ. Mỗi xếp hạng ngôn ngữ được cung cấp một hiệu suất mờ tương ứng và các hiệu suất mờ tương ứng tương ứng dựa trên quy tắc sau:

$$B = (b_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} (1, 1, 1) & (l_{12}, m_{12}, u_{12}) & (l_{1n}, m_{1n}, u_{1n}) \\ (l_{21}, m_{21}, u_{21}) & (1, 1, 1) & (l_{2n}, m_{2n}, u_{2n}) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ (l_{n1}, m_{n1}, u_{n1}) & (l_{n2}, m_{n2}, u_{n2}) & (1, 1, 1) \end{bmatrix}$$

Trong đó:  $B_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ ;  $B_{ij}^{-1} = (1/u_{ij}, 1/m_{ij}, 1/l_{ij})$ ; với  $i, j = 1, \dots, n$  và  $i \neq j$

Thực hiện so sánh theo từng cặp giữa các tham số mờ, biến ngôn ngữ được định nghĩa tương ứng với các cấp độ đánh giá như ở bảng 1.

**Bảng 1. Thang đo chuyển đổi tam giác mờ**

| Biến ngôn ngữ mô tả mức độ quan trọng (giữa 2 thành phần) | Số mờ tam giác (l, m, u)           | Nghịch đảo của số mờ tam giác                            |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Chỉ bằng nhau                                             | (1, 1, 1)                          | (1, 1, 1)                                                |
| Quan trọng bằng nhau                                      | (1, 1, 2)                          | (1/2, 1, 1)                                              |
| Quan trọng yếu                                            | (2, 3, 4)                          | (1/4, 1/3, 1/2)                                          |
| Quan trọng mạnh                                           | (4, 5, 6)                          | (1/6, 1/5, 1/4)                                          |
| Quan trọng rất mạnh                                       | (6, 7, 8)                          | (1/8, 1/7, 1/6)                                          |
| Vô cùng quan trọng                                        | (9, 9, 9)                          | (1/9, 1/9, 1/9)                                          |
| Mức trung gian giữa các mức nêu trên                      | (7,8,9), (5,6,7), (3,4,5), (1,2,3) | (1/9,1/8,1/7), (1/7,1/6,1/5), (1/5,1/4,1/3), (1/3,1/2,1) |

- Kiểm tra tính nhất quán của kết quả tham vấn chuyên gia: Trước khi tính toán bộ trọng số, chỉ số nhất quán (CR) được kiểm tra để đảm bảo tính nhất quán, nếu  $CR > 10\%$ , thì cần phải khảo sát lại ý kiến các chuyên gia để điều chỉnh ma trận so sánh. Nếu chỉ số nhất quán  $CR < 10\%$  thì kết quả khảo sát các

chuyên gia được chấp nhận. Tỷ số nhất quán (CR) được xác định:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Trong đó: CI- chỉ số nhất quán; RI- chỉ số ngẫu nhiên.

Xác định chỉ số nhất quán CI:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Trong đó:  $\lambda_{\max}$  là giá trị riêng lớn nhất của ma trận so sánh cặp (n x n), giá trị riêng lớn nhất  $\lambda_{\max}$  luôn luôn lớn hơn hoặc bằng số hàng hay cột n. Nhận

định càng nhất quán, giá trị tính toán  $\lambda_{\max}$  càng gần n (chính là kích thước của ma trận tính toán):

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n w_i * \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

Chỉ số ngẫu nhiên RI được xác định từ bảng số cho sẵn trong bảng 2.

**Bảng 2. Chỉ số ngẫu nhiên ứng với số tiêu chí lựa chọn được xem xét theo Saaty (1980) [20]**

| n  | 1 | 2 | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  |
|----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RI | 0 | 0 | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |

- *Tính toán trọng số:* Tổng hợp mức độ ảnh hưởng mờ của các yếu tố:

$$\sum_{j=1}^n b_{ij} = (\sum_{j=1}^n l_{ij}, \sum_{j=1}^n m_{ij}, \sum_{j=1}^n u_{ij})$$

$i=1, \dots, n$

Xác định trọng số cục bộ của từng tiêu chí và các chỉ thị bằng cách tổng hợp từng hàng của ma trận so sánh nhất quán và sau đó chuẩn hóa các tổng hàng để thu được  $S_i$ :

$$S_i = \left( \frac{\sum_{j=1}^n l_{ij}}{\sum_{k=1, k \neq i}^n \sum_{j=1}^n u_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{k=1, k \neq i}^n \sum_{j=1}^n m_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n u_{ij}}{\sum_{k=1, k \neq i}^n \sum_{j=1}^n l_{kj}} \right)$$

$$= (l_i, m_i, u_i) \quad i = 1, \dots, n$$

Các số mờ tam giác này được xem như là trọng số tương quan cho chỉ số và cũng được dùng để thể hiện trọng số của chỉ số. Trọng số tổng sẽ được tính toán để đánh giá cho từng chỉ số.

Tìm giá trị nhỏ nhất của mỗi cặp số mờ

$$V(S_i \geq S_j) = \sup_{y \geq x} [\min(S_j(x), S_i(y))]$$

Trong đó:  $S_i = (l_i, m_i, u_i)$  và  $S_j = (l_j, m_j, u_j)$

Công thức trên có thể được biểu diễn tương đương như sau:

$$V(S_i \geq S_j) = \begin{cases} 1, & \text{nếu } m_i \geq m_j \\ 0, & \text{nếu } l_j \geq u_i \\ \frac{l_j - u_i}{(m_j - u_j) - (m_i - l_i)}, & \text{trường hợp khác} \end{cases}$$

Tính toán vector trọng số bằng việc chuẩn hóa ma trận.

Các trọng số được tính toán chuyển đổi các trọng số mờ như sau:

$$W_i = \frac{\min V(S_i \geq S_j), j = 1, \dots, n; j \neq i}{\sum_{k=1}^n \min V(S_k \geq S_j), j = 1, \dots, n; j \neq k}, i = 1, \dots, n$$

**2.2. Phương pháp đánh giá khả năng thích ứng của hộ gia đình**

**Bảng 3. Đặc điểm của mẫu khảo sát (N=250)**

| TT | Đặc điểm                  | Số lượng (người)          | Tỷ lệ (%) |
|----|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1  | Giới tính                 | Nữ                        | 60,0      |
|    |                           | Nam                       | 40,0      |
| 2  | Tuổi                      | Từ 20-35 tuổi             | 0,8       |
|    |                           | Từ 35 - 55 tuổi           | 60,0      |
|    |                           | Trên 55 tuổi              | 14,4      |
| 3  | Trình độ giáo dục         | Sơ cấp                    | 17,2      |
|    |                           | Phổ thông                 | 54,0      |
|    |                           | Cao đẳng/đại học          | 27,2      |
|    |                           | Sau đại học               | 1,6       |
| 4  | Khu vực                   | Thái Thụy                 | 50,0      |
|    |                           | Tiền Hải                  | 50,0      |
| 5  | Thành viên                | <4 nhân khẩu              | 0,3       |
|    |                           | 5 nhân khẩu               | 47,2      |
|    |                           | > 6 nhân khẩu             | 18,8      |
| 6  | Thu nhập trung bình/người | Dưới 4.000.000            | 4,0       |
|    |                           | Từ 4.000.000 - 7.000.000  | 32,0      |
|    |                           | Từ 7.000.000 - 10.000.000 | 54,0      |
|    |                           | Trên 10.000.000           | 10,0      |

Để tính toán chỉ số thích ứng của HGD đối với BĐKH, hai huyện Tiền Hải và Thái Thụy được chọn để thu thập dữ liệu vì đây là những huyện ven biển có khả năng bị tổn thương nhiều nhất ở tỉnh Thái Bình. Cách lựa chọn này cũng giúp cho việc so sánh giữa các HGD trong cùng một vùng khí hậu nông nghiệp. Một bảng hỏi để thu thập thông tin cho 14 chỉ số được xác định theo 5 tiêu chí gồm nguồn lực con người, nguồn lực tự nhiên, nguồn lực tài chính, nguồn lực vật chất, nguồn lực xã hội. Trước khi tiến hành điều tra chính thức, tiến hành điều tra thử 10 HGD để cải thiện mức độ rõ ràng của các câu hỏi. Phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên được sử dụng để chọn các hộ tham gia điều tra. Đặc điểm nhân khẩu học được mô tả ở bảng 3.

Chỉ số khả năng thích ứng (KNTU) với BĐKH được tính toán dựa trên các kết quả điều tra phỏng vấn HGD. Do các chỉ số bao gồm cả dạng định tính và định lượng có các đơn vị khác nhau nên để tính toán được chỉ số thích ứng với BĐKH thì các chỉ số này cần được xử lý và chuẩn hóa về giá trị phi đơn vị trong khoảng giá trị 0 đến 1 để có thể so sánh được [23].

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

Trong đó:  $x_{ij}$  là giá trị chuẩn hóa ở chỉ số  $i$  của HGD  $j$ ;  $X_{ij}$  là giá trị thực của chỉ số  $i$  của HGD  $j$ ; các

giá trị Max và Min là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của các HGD trong huyện của từng chỉ số.

Chỉ số KNTU với BĐKH của HGD được tính theo phương trình sau:

$$AC_{HGD} = \sum_{i=1}^n AC_i$$

Trong đó:  $n$  là số lượng các tiêu chí AC;  
 $i = \overline{1, n}$

$$AC = \frac{\sum_{j=1}^m AC_{HGD_j}}{m}$$

Trong đó:  $m$  là số lượng HGD được phỏng vấn;  
 $j = \overline{1, m}$

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Bộ chỉ số và trọng số của các chỉ số đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ gia đình sản xuất nông nghiệp tỉnh Thái Bình

Dựa trên khung khái niệm về sinh kế bền vững [10], tiến hành xây dựng các chỉ số để đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH. Các chỉ số về khả năng thích ứng với BĐKH được tham khảo dựa trên các nghiên cứu liên quan hiện có được sàng lọc điều chỉnh dựa trên điều kiện kinh tế và xã hội của địa phương và tham vấn ý kiến của chuyên gia đã xây dựng được 14 chỉ số thuộc 5 tiêu chí được thể hiện cụ thể ở bảng 4.

**Bảng 4. Đề xuất bộ chỉ số đánh giá thích ứng với BĐKH dựa trên khung sinh kế bền vững**

| Tiêu chí  | Chỉ số khảo sát              | Kí hiệu | Tính điểm                                                                                                                  | TLTK                   |
|-----------|------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Con người | Trình độ học vấn             | AC1     | Trình độ sơ cấp: 1 điểm<br>Trình độ phổ thông: 2 điểm<br>Trình độ đại học: 3 điểm<br>Trình độ sau đại học: 4 điểm          | [4, 6, 9, 15, 22]      |
|           | Số lượng người phụ thuộc     | AC2     | Số điểm tương ứng với số lượng người phụ thuộc                                                                             |                        |
|           | Nhận thức về BĐKH            | AC3     | Nhận thức thấp: 1 điểm<br>Nhận thức trung bình: 2 điểm<br>Nhận thức cao: 3 điểm                                            |                        |
|           | Kinh nghiệm sản xuất         | AC4     | Từ 0 - 5 năm: 1 điểm<br>Từ 6 - 10: 2 điểm<br>Từ 11 - 15: 3 điểm<br>Trên 15 năm: 4 điểm                                     |                        |
| Tài chính | Thu nhập bình quân của HGD   | AC5     | Dưới 4.000.000: 1 điểm<br>Từ 4.000.000 - 7.000.000: 2 điểm<br>Từ 7.000.000 - 10.000.000: 3 điểm<br>Trên 10.000.000: 4 điểm | [2, 7, 13, 16, 17, 22] |
|           | Số lượng các loại sinh kế mà | AC6     | Số điểm tương ứng với số loại sinh kế                                                                                      |                        |

## KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

| Tiêu chí | Chỉ số khảo sát                                                               | Kí hiệu | Tính điểm                                                                                                                                                                              | TLTK         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|          | thành viên trong HGD tham gia                                                 |         |                                                                                                                                                                                        |              |
| Xã hội   | Tần suất tham gia, chia sẻ các thông tin, kinh nghiệm tại các lớp tập huấn    | AC7     | Số điểm tương ứng với số lần tham gia                                                                                                                                                  | [19, 22, 24] |
|          | Sự tham gia đóng góp ý kiến xây dựng chiến lược thích ứng BĐKH của địa phương | AC8     | Có đóng góp ý kiến: 1 điểm<br>Không đóng góp ý kiến: 0 điểm                                                                                                                            |              |
|          | Tiếp cận nguồn vốn vay tín dụng                                               | AC9     | Số điểm tương ứng với số nguồn có khả năng tiếp cận                                                                                                                                    |              |
| Tự nhiên | Diện tích đất canh tác                                                        | AC10    | Dưới 4000m <sup>2</sup> : 1 điểm<br>Từ 4000m <sup>2</sup> – 7000m <sup>2</sup> : 2 điểm<br>Từ 7100m <sup>2</sup> - 10.000m <sup>2</sup> : 3 điểm<br>Trên 10.000m <sup>2</sup> : 4 điểm | [22, 11]     |
|          | Khả năng tiếp cận và sử dụng nguồn nước                                       | AC11    | Số điểm tương ứng với số nguồn nước có khả năng tiếp cận và sử dụng                                                                                                                    |              |
|          | Loại nhà ở                                                                    | AC12    | Nhà tạm: 1 điểm<br>Nhà bán kiên cố: 2 điểm<br>Nhà kiên cố 1 tầng: 3 điểm<br>Nhà kiên cố nhiều tầng: 4 điểm                                                                             |              |
| Vật chất | Số lượng các phương tiện mà HGD sử dụng để phòng chống thiên tai và BĐKH      | AC14    | Số điểm tương ứng với số loại lượng vật dụng                                                                                                                                           | [1, 11]      |
|          | Số lượng các biện pháp phòng chống, khắc phục và giảm nhẹ thiên tai           | AC15    | Số điểm tương ứng với số biện pháp áp dụng                                                                                                                                             |              |

Nguồn lực con người được đánh giá thông qua chỉ số trình độ, kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm liên quan đến ứng phó BĐKH của HGD để có thể tồn tại trong các cuộc khủng hoảng liên quan đến khí hậu và giúp HGD theo đuổi những chiến lược khác nhau nhằm đạt được mục tiêu sinh kế bền vững thích ứng với BĐKH. Nguồn lực con người là thành phần phục vụ cho chiến lược lâu dài, là điều kiện cần để có thể sử dụng và phát huy hiệu quả các nguồn lực khác.

Nguồn lực tài chính được xác định bằng các nguồn lực mà con người sử dụng để đầu tư, phát triển và tạo ra nguồn thu nhập. Nguồn lực tài chính đóng vai trò quan trọng trong quá trình chuẩn bị ứng phó, giảm mức độ tổn thương và phục hồi của HGD sau khi thiên tai xảy ra. Vốn tài chính là tiêu chí đánh giá quan trọng nhất, nhằm xác định khả năng thích ứng của HGD. Một HGD có mức độ phát triển kinh tế ổn định ở mức cao thường có khả năng thích ứng và phục hồi tốt với BĐKH. Ngược lại, một gia đình có nền kinh tế không ổn định hoặc ở mức thấp có khả năng thích ứng kém hơn và mức độ bị tổn thương

gây ra do BĐKH cao hơn, giảm khả năng phục hồi sau tai biến môi trường và BĐKH. Vốn tài chính được đánh giá thông qua các chỉ số thu nhập bình quân HGD và đa dạng sinh kế.

Nguồn lực xã hội được phản ánh thông qua các chỉ số hỗ trợ của cộng đồng, hỗ trợ của chính quyền, sự tham gia của cá nhân vào các chính sách ứng phó BĐKH của địa phương. Các chỉ số phản ánh mức độ liên kết của chính quyền địa phương, cộng đồng với người dân trong việc ứng phó với thiên tai và hiểm họa của BĐKH. Đây là nguồn lực được đánh giá có vai trò khá quan trọng. Một HGD có khả năng thích ứng cao với thiên tai và BĐKH, có thể phục hồi sau thiên tai khi sống trong khu vực có mạng lưới cộng đồng chặt chẽ và có sự hỗ trợ của chính quyền địa phương trong việc tuyên truyền nâng cao nhận thức, kỹ năng và cung cấp nguồn tài chính cho họ.

Nguồn lực tự nhiên được mô tả là nguồn tài nguyên thiên nhiên và các dịch vụ môi trường hữu ích cho các HGD để chống chọi với BĐKH. Đây là nguồn lực có thể là khả năng ảnh hưởng trực tiếp

hoặc gián tiếp đến chất lượng cuộc sống của con người. Vì vậy, khả năng thích ứng của HGD qua nguồn lực này phản ánh thông qua diện tích đất canh tác, khả năng tiếp cận, sử dụng nguồn nước và loại hình nhà cửa.

Nguồn lực vật chất có vai trò quan trọng trong ứng phó với tai biến và giảm mức độ tổn thương của HGD với BĐKH. Hệ thống cơ sở vật chất hạ tầng, phương tiện có ý nghĩa quan trọng trong quá trình sản xuất, bảo vệ khi xảy ra thiên tai. Tiêu chí này được định lượng bằng các chỉ số như các phương tiện, thiết bị phục vụ cho sản xuất và phòng chống thiên tai, gồm các thiết bị thông tin liên lạc, phương tiện vận chuyển, bể trữ nước, thiết bị phát điện, thiết bị sản xuất và các chỉ số biện pháp mà HGD áp dụng để phòng chống, khắc phục và giảm nhẹ thiên tai như thay đổi cơ cấu cây trồng, sử dụng các loại cây thích ứng với BĐKH, cải tạo đất... Trong bối cảnh BĐKH, tiêu chí này được đánh giá khá cao.

Trước khi tiến hành tính toán trọng số cho các chỉ số, kiểm tra tính nhất quán của ý kiến chuyên gia trong quá trình đánh giá đưa ra bộ chỉ số đánh giá KNTU với BĐKH của các HGD được thực hiện để

đảm bảo tính chính xác của kết quả. Kết quả tính toán được thể hiện ở bảng 5 có thể thấy tất cả các tỷ số nhất quán (RC) <10% đảm bảo yêu cầu.

**Bảng 5. Tỷ số nhất quán và trọng số của tiêu chí cấp 1**

| Tiêu chí       | Tỷ số nhất quán (%) | Trọng số | Thứ tự ưu tiên |
|----------------|---------------------|----------|----------------|
| Tiêu chí cấp 1 | 8                   | -        | -              |
| Tiêu chí cấp 2 |                     | -        | -              |
| Con người      | 1                   | 0,21     | 2              |
| Tài chính      | 0                   | 0,34     | 1              |
| Xã hội         | 2                   | 0,13     | 5              |
| Tự nhiên       | 5                   | 0,17     | 3              |
| Vật chất       | 0                   | 0,15     | 4              |

Như vậy, đối với các tiêu chí cấp 1, kết quả tính toán có thể thấy các chuyên gia đều thống nhất ý kiến nguồn lực tài chính có tác động mạnh nhất đến KNTU của HGD, tiếp theo là nguồn lực vật chất và con người. Hai nguồn lực xã hội và tự nhiên có tầm quan trọng ít hơn trong kết quả tính toán chỉ số KNTU của HGD. Kết quả xác định trọng số ưu tiên của các tiêu chí cấp 2, được thể hiện ở bảng 6.

**Bảng 6. Trọng số riêng và trọng số ưu tiên của hộ gia đình**

| TT | Chỉ số                                                                   | Ký hiệu | Trọng số riêng | Trọng số ưu tiên |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|------------------|
| 1  | Trình độ học vấn                                                         | AC1     | 0,09           | 0,02             |
| 2  | Số lượng người phụ thuộc                                                 | AC2     | 0,20           | 0,04             |
| 3  | Nhận thức về BĐKH                                                        | AC3     | 0,28           | 0,06             |
| 4  | Kinh nghiệm sản xuất                                                     | AC4     | 0,43           | 0,09             |
| 5  | Thu nhập bình quân của HGD                                               | AC5     | 0,25           | 0,09             |
| 6  | Số lượng các loại sinh kế mà thành viên HGD tham gia                     | AC6     | 0,75           | 0,26             |
| 7  | Tần suất tham gia lớp tập huấn và chia sẻ kinh nghiệm                    | AC7     | 0,54           | 0,07             |
| 8  | Sự có tham gia đóng góp ý kiến xây dựng thích ứng BĐKH cho địa phương    | AC8     | 0,3            | 0,04             |
| 9  | Tiếp cận nguồn vốn vay tín dụng                                          | AC9     | 0,16           | 0,02             |
| 10 | Diện tích đất canh tác                                                   | AC10    | 0,2            | 0,03             |
| 11 | Khả năng tiếp cận và sử dụng nguồn nước                                  | AC12    | 0,49           | 0,08             |
| 12 | Loại nhà ở                                                               | AC13    | 0,31           | 0,05             |
| 13 | Số lượng các phương tiện mà HGD sử dụng để phòng chống thiên tai và BĐKH | AC14    | 0,50           | 0,08             |
| 14 | Số lượng các biện pháp phòng chống, khắc phục và giảm nhẹ thiên tai      | AC15    | 0,50           | 0,08             |

*Trọng số ưu tiên = Trọng số riêng x Trọng số tiêu chí tương ứng*

Kết quả cho thấy, các chỉ số như khả năng tiếp cận với nguồn vốn, hoạt động sinh kế đa dạng và thu nhập HGD cao thì HGD sẽ có khả năng thích ứng tốt khi đối mặt với BĐKH. Thực tế, vai trò của giảm nghèo trong việc nâng cao năng lực thích ứng của các HGD đã được thảo luận rộng rãi và được sự thống nhất của nhiều nhà khoa học [8, 12]. Nghèo

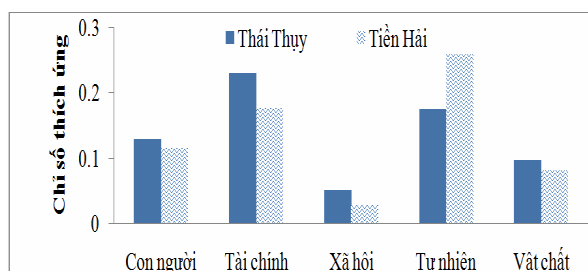
đôi gắn liền với nguồn lực sinh kế hạn hẹp của các HGD và giảm đáng kể khả năng thích ứng của họ trong việc chống chịu với BĐKH [21].

### 3.2. Đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu cấp hộ gia đình sản xuất nông nghiệp

**Bảng 7. Khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của các hộ gia đình sản xuất nông nghiệp tại huyện Tiền Hải và Thái Thụy**

| TT                             | Huyện     | Số lượng HGD (N) | Chỉ số thích ứng với BĐKH |          |            | Độ lệch chuẩn |
|--------------------------------|-----------|------------------|---------------------------|----------|------------|---------------|
|                                |           |                  | Thấp nhất                 | Lớn nhất | Trung bình |               |
| 1                              | Thái Thụy | 125              | 0,28                      | 0,9      | 0,59       | 0,145         |
| 2                              | Tiền Hải  | 125              | 0,31                      | 0,85     | 0,46       | 0,123         |
| 3                              | Hai huyện | 250              | 0,28                      | 0,9      | 0,54       | 0,146         |
| F (50)>F <sub>crit</sub> (3,9) |           |                  |                           |          |            |               |
| P-value <0,05                  |           |                  |                           |          |            |               |

Độ lệch chuẩn đo tính biến động của giá trị chỉ số khả năng thích ứng của HGD cho thấy sự chênh lệch không lớn so với giá trị trung bình, có nghĩa khả năng thích ứng không có sự thay đổi nhiều. Phân tích ANOVA cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê về chỉ số khả năng thích ứng ở các HGD ở hai huyện được lựa chọn trong một vùng khí hậu nông nghiệp  $F = 50 > F_{crit} = 3,9$  với giá trị p-value <0,05. Kết quả tính toán cho thấy chỉ số thích ứng với BĐKH của huyện ven biển Thái Bình chỉ nằm ở mức trung bình (đạt 0,54/1). Thái Thụy có chỉ số khả năng thích ứng trung bình cao hơn (0,59) trong khi Tiền Hải có chỉ số khả năng thích ứng trung bình là 0,46. Với chỉ số thấp hơn, dưới tác động của BĐKH, HGD ở huyện Tiền Hải dễ bị tổn thương hơn các HGD huyện Thái Thụy.

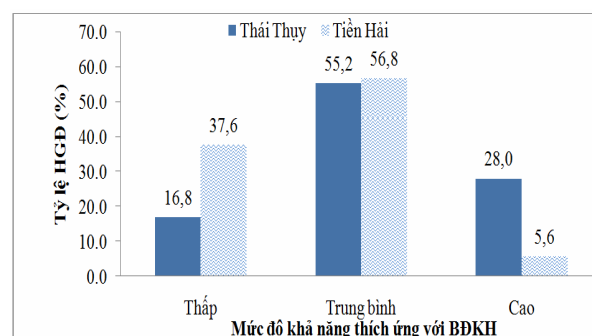


**Hình 1. Mức độ thích ứng của HGD theo các tiêu chí tại huyện Tiền Hải và Thái Thụy**

Kết quả tính toán chỉ số thích ứng với BĐKH theo 5 tiêu chí của huyện Tiền Hải và Thái Thụy được thể hiện ở hình 1. Nguồn lực tài chính và tự

nhiên được ghi nhận là hợp phần có chỉ số thích ứng cao trong cả hai huyện, nguồn vốn tài chính và tự nhiên là hai yếu tố đóng góp rất quan trọng vào khả năng thích ứng với BĐKH. Ngược lại, nguồn lực xã hội có chỉ số thích ứng thấp nhất tại hai huyện.

Trong cùng một vùng sinh thái, các HGD được phân thành ba nhóm chính là khả năng thích ứng cao, trung bình và thấp. Giá trị p-value <0,05, cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê của ba nhóm. Hình 2 mô tả số lượng HGD trong ba nhóm có chỉ số thích ứng với BĐKH tương ứng ở các mức thấp, trung bình và cao.



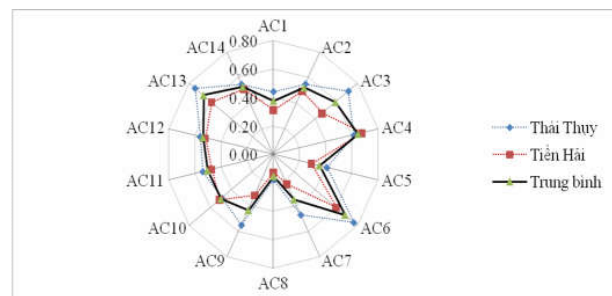
**Hình 2. Số lượng HGD ở các mức thích ứng khác nhau ở 2 huyện Tiền Hải và Thái Thụy**

Kết quả cho thấy huyện Thái Thụy có tỷ lệ HGD có khả năng thích ứng cao hơn so với huyện Tiền Hải (chiếm tỷ lệ 28%) ở nhóm có khả năng thích ứng cao, 16,8% HGD ở nhóm có mức độ khả năng thích ứng thấp. Tiền Hải là huyện có khả năng thích ứng thấp

hơn với tỷ lệ HGD lần lượt là 5,6% và 37,6% tương ứng trong nhóm thích ứng cao và thấp.

Những HGD ở nhóm cao thường có số lượng thành viên phụ thuộc vào tài chính ở các HGD khá thấp không quá 2 thành viên (75%), 88,1% HGD có thành viên có trình độ học vấn từ trung học phổ thông trở lên, 85,7% HGD có khả năng tiếp cận trên 2 nguồn vốn vay. Tất cả các HGD đều được tiếp cận và sử dụng từ hai nguồn nước và họ đều có nhà kiên cố. Hầu hết các HGD đều sở hữu các trang thiết bị cần thiết phục vụ cho việc phòng chống tác động của BĐKH như thiết bị thông tin liên lạc, phương tiện đi lại và xây dựng bể chứa nước, máy phát điện và các công cụ sản xuất cần thiết. Mức thu nhập trung bình của hầu hết gia đình là trên 10 triệu đồng/tháng. Nguồn thu nhập của các HGD được đa dạng hóa thành các công việc phi nông nghiệp như du lịch, buôn bán, công chức, công nhân trong nhà máy xí nghiệp, trong đó HGD có từ ba loại hình sinh kế trở lên chiếm 81%. Ngược lại, các HGD có chỉ số thích ứng thấp thường hầu hết là các gia đình có nhiều thành viên với tỷ lệ người phụ thuộc cao, một lao động chính thường phải chịu trách nhiệm cho hơn ba người. Chỉ 17,6% trong số các HGD có trình độ học vấn cao. 98% HGD sống trong nhà bán kiên cố hoặc kiên cố một tầng, không có HGD nào có máy phát điện hoặc bể trữ nước và số lượng công cụ phục vụ sản xuất ít. 89% các HGD có thu nhập trung bình dưới 5 triệu/tháng. Khả năng tiếp cận vốn và diện tích đất canh tác cũng hạn chế (tương ứng 83,8%, 74,5%). Hầu hết các HGD (92,6%) không thuộc bất kỳ tổ chức dựa vào cộng đồng nào có thể xác định được. Hoạt động nông nghiệp trồng trọt và chăn thả gia súc, gia cầm là những hoạt động sinh kế chính của họ. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy rằng những hộ có năng lực thích ứng thấp nhất trong cả hai huyện thường rơi vào các hộ nghèo hoặc cận nghèo. Rõ ràng, tình trạng nghèo đói, đi kèm với mức độ thiếu hụt dịch vụ xã hội cơ bản, ảnh hưởng đến khả năng thích ứng của HGD trong việc giảm thiểu rủi ro và khả năng phục hồi sau khi chống chịu với các tác động tiêu cực của BĐKH. Adger (2004) [3] cho rằng nghèo đói được định hình về mặt thể chế và liên quan trực tiếp đến chính sách. Chính sách đất đai, vay vốn không phù hợp và sự thiếu minh bạch của chính quyền có thể đẩy nhiều HGD vào tình trạng nghèo đói, do đó làm giảm khả năng thích ứng của họ trước BĐKH. Khái niệm an ninh sinh kế HGD tập

trung vào tăng cường năng lực cho người nghèo. An ninh sinh kế đề cập đến một sinh kế có thể đối phó và phục hồi sau khi trải qua căng thẳng, duy trì hoặc nâng cao khả năng và tài sản của mình, vừa mang lại cơ hội sinh kế bền vững cho thế hệ tiếp theo [10]. Đa dạng hóa sinh kế là cách tiếp cận có ý nghĩa của an ninh sinh kế [16]. Những HGD có khả năng thích ứng thấp khi đối mặt với BĐKH thường dựa vào các nguồn lực nhạy cảm với khí hậu cho hoạt động sinh kế của họ [14]. Kết quả cũng đã chỉ ra rằng các hộ chỉ dựa vào các hoạt động nông nghiệp phần lớn thuộc nhóm có khả năng thích ứng kém nhất trong khi các hộ có khả năng chống chịu cao nhất đã đa dạng hóa thu nhập của họ sang các nguồn phi nông nghiệp. Do đó, việc đa dạng hóa các hoạt động sinh kế thành các hình thức phi văn hóa nông nghiệp mang lại tiềm năng giúp các HGD nâng cao khả năng thích ứng của mình trước các tác động tiêu cực của BĐKH.



**Hình 3. Tính toán chỉ số KNTU với BĐKH theo từng chỉ tiêu đánh giá**

Kết quả trung bình của từng chỉ số đánh giá KNTU với BĐKH của các huyện ven biển Thái Bình được thể hiện trên hình 3. Kết quả tổng hợp cho thấy các chỉ số thích ứng với BĐKH nằm trong khoảng từ (0,3 – 0,7). Trong đó có nhiều chỉ số nằm ở mức trung bình 0,5. Điều này cho thấy phần lớn các HGD trong khu vực huyện ven biển Thái Bình có nguồn lực sinh kế hạn chế, chính vì vậy khả năng thích ứng không cao khi chịu tác động với BĐKH. Xét theo từng chỉ tiêu đánh giá, nhận thức chung về BĐKH (AC3), mức độ đa dạng hóa sinh kế (AC6) và việc đầu tư các trang thiết bị sản xuất và phòng chống BĐKH (AC13) ở hai huyện ven biển nằm ở mức khá (0,6 - 0,7). Tuy nhiên chỉ số về trình độ học vấn chung (AC1), mức thu nhập HGD (AC5) và sự tham gia vào các lớp tập huấn và chia sẻ kiến thức về BĐKH (AC7) còn rất thấp dao động trong khoảng 0,3 - 0,4. Cá biệt đối với chỉ số tham

gia đóng góp ý vào chiến lược thích ứng với BĐKH của địa phương (AC8) được đánh giá với chỉ số rất thấp 0,15.

### **3.3. Đề xuất giải pháp nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu**

Dựa trên kết quả phân tích ở trên, nghiên cứu đã đề xuất các nhóm giải pháp về quản lý chính sách, truyền thông, tài chính nhằm nâng cao khả năng thích ứng của các HGD trong bối cảnh BĐKH như sau:

- Địa phương cần xây dựng các chính sách cụ thể với mục tiêu nhằm thúc đẩy sự tiếp cận công bằng hơn của các HGD đối với các nguồn lực sinh kế giúp tăng cường năng lực thích ứng với BĐKH.

- Người nghèo là đối tượng dễ bị tổn thương nhất trước BĐKH vì vậy giảm nghèo cần được đặt vào trọng tâm khi thiết kế và thực hiện các chính sách và chương trình thích ứng với BĐKH. Cần ưu tiên nâng cao thu nhập cho các HGD sau đó tăng nguồn lực tổng thể của họ có thể được sử dụng để giảm tác động của BĐKH. Đối với các hộ nghèo, các xã kém phát triển, thúc đẩy ngân hàng chính sách xã hội huyện cần tạo điều kiện để số hộ nghèo được vay vốn nhiều hơn với vốn vay lớn hơn để chủ động hơn trong việc đầu tư tái sản xuất.

- Chính quyền địa phương cần tiếp tục hỗ trợ, thúc đẩy nhiều chiến lược sinh kế và tăng cường đa dạng hóa sinh kế. Tạo điều kiện và khuyến khích các hộ làm nông nghiệp đa dạng hóa thu nhập của họ sang các nguồn phi nông nghiệp sẽ giúp tăng khả năng thích ứng của họ trước BĐKH.

- Đẩy mạnh công tác truyền thông nâng cao nhận thức, tổ chức các lớp tập huấn về kỹ thuật sản xuất áp dụng chuyển giao công nghệ để nâng cao hiệu quả sản xuất trong bối cảnh BĐKH, đồng thời cần tạo điều kiện để các HGD tham gia góp ý kiến và chia sẻ thông tin về BĐKH trong chiến lược ứng phó với BĐKH địa phương. Bên cạnh đó cần đẩy mạnh hoàn thiện cơ sở vật chất hạ tầng về giao thông, thủy lợi, nguồn cấp nước và mạng lưới điện phục vụ cho việc ứng phó BĐKH.

### **4. KẾT LUẬN**

Nghiên cứu này xây dựng được bộ chỉ số gồm 14 chỉ số với các trọng số cụ thể để đánh giá khả

năng thích ứng của các HGD. Bên cạnh đó nghiên cứu đã áp dụng thí điểm bộ chỉ số này để khảo sát đánh giá khả năng thích ứng đối với BĐKH của các HGD sản xuất nông nghiệp ở hai huyện Thái Thụy và Tiền Hải, tỉnh Thái Bình. Kết quả cho thấy nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng thích ứng với BĐKH ở quy mô HGD. Nhìn chung, các HGD có khả năng thích ứng trung bình ở cả hai huyện, trong đó huyện Thái Thụy được đánh giá cao hơn. Kết quả chỉ ra rằng các hộ có khả năng thích ứng thấp là những HGD có nguồn lực con người, tự nhiên, vật chất, tài chính, xã hội ít và đặc biệt có ít loại hình sinh kế. Nghiên cứu cũng đã đưa ra một số giải pháp liên quan đến chính sách và quản lý, truyền thông nâng cao nhận thức và hoàn thiện cơ sở hạ tầng, thúc đẩy HGD tiếp cận công bằng với các nguồn lực sinh kế, nâng cao thu nhập và khuyến khích đa dạng hóa sinh kế sang các nguồn phi nông nghiệp để nâng cao khả năng thích ứng.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Abdul-Razak, M. and S. Kruse (2017). *The adaptive capacity of smallholder farmers to climate change in the Northern Region of Ghana*. Climate Risk Management. 17: p. 104-122.
2. Adger, W.N. (1999). *Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam*. World development. 27(2): p. 249-269.
3. Adger, W.N. and M. Agnew (2004). New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Secondary New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Secondary Adger, W.N. and M. Agnew: Citeseer.
4. Antwi-Agyei, P. (2012). Vulnerability and adaptation of Ghana's food production systems and rural livelihoods to climate variability. Secondary Vulnerability and adaptation of Ghana's food production systems and rural livelihoods to climate variability. Secondary Antwi-Agyei, P.: University of Leeds.
5. Antwi-Agyei, P., et al. (2013). *Characterising the nature of household vulnerability to climate variability: empirical evidence from two regions of Ghana*. Environment, development and sustainability. 15(4): p. 903-926.

6. Antwi-Agyei, P., L. C. Stringer, and A. J. Dougill (2014). *Livelihood adaptations to climate variability: insights from farming households in Ghana*. Regional environmental change. 14(4): p. 1615-1626.
7. Barrett, C. B., T. Reardon, and P. Webb (2001). *Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: concepts, dynamics, and policy implications*. Food policy. 26(4): p. 315-331.
8. Brooks, N., W. N. Adger, and P.M. Kelly (2005). *The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation*. Global environmental change. 15(2): p. 151-163.
9. Center, H. (2002). *Human links to coastal disasters*. The H. John Heinz III Center for.
10. Chambers, R. and G. Conway (1992). Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. Secondary Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. Secondary Chambers, R. and G. Conway: Institute of Development Studies (UK).
11. Defiesta, G. and C. Rapera (2014). *Measuring adaptive capacity of farmers to climate change and variability: Application of a composite index to an agricultural community in the Philippines*. Journal of Environmental Science and Management. 17(2).
12. Dreze, J. and A. Sen (1999). *India: Economic development and social opportunity*. OUP Catalogue.
13. Ellis, F. (1998). *Household strategies and rural livelihood diversification*. The journal of development studies. 35(1): p. 1-38.
14. Füssel, H.-M. (2012). *Vulnerability to climate change and poverty*, in *Climate change, justice and sustainability*. Springer. p. 9-17.
15. Grothmann, T. and A. Patt (2005). *Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change*. Global environmental change. 15(3): p. 199-213.
16. Hussein, K. and J. Nelson (1998). Sustainable livelihoods and livelihood diversification. Secondary Sustainable livelihoods and livelihood diversification. Secondary Hussein, K. and J. Nelson.
17. Metternicht, G., A. Sabelli, and J. Spensley (2014). *Climate change vulnerability, impact and adaptation assessment: Lessons from Latin America*. International Journal of Climate Change Strategies and Management.
18. Papathanasiou, J. and N. Ploskas (2018). *Multiple criteria decision aid, in Methods, Examples and Python Implementations, Vol. 136*. 2018, Springer.
19. Publishing, O. (2009). Integrating climate change adaptation into development co-operation: Policy guidance. Secondary Integrating climate change adaptation into development co-operation: Policy guidance. Secondary Publishing, O.: Organisation for Economic Co-operation and Development.
20. Saaty, T.L.(1980). *The analytic hierarchy process (AHP)*. The Journal of the Operational Research Society. 41(11): p. 1073-1076.
21. Satterthwaite, C.M. (2008). Towards pro-poor adaptation to climate change in the urban centres of low-and middle-income countries. Secondary Towards pro-poor adaptation to climate change in the urban centres of low-and middle-income countries. Secondary Satterthwaite, C.M.: IIEd.
22. Scoones, I. (1998). *Sustainable rural livelihoods: a framework for analysis*.
23. UNDP (2007). *Human development report 2007/2008: fighting climate change: human solidarity in a divided world*, UNDP New York.
24. Vincent, K. (2007). *Uncertainty in adaptive capacity and the importance of scale*. Global Environmental Change. 17(1): p. 12-24.
25. Wang, Y.-M., Y. Luo, and Z. Hua (2008). *On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications*. European journal of operational research. 186(2): p. 735-747.
26. Yaro, J.A. (2006). *Is deagrarianisation real? A study of livelihood activities in rural northern Ghana*. The Journal of Modern African Studies. 44(1): p. 125-156.

**DEVELOPING INDICATORS BY USING fuzzy AHP METHODOLOGY FOR ASSESSING FARM-HOUSEHOLD ADAPTIVE CAPACITY IN COASTAL AREAS, THAI BINH PROVINCE**

**Nguyen Thi Hoai Thuong<sup>1\*</sup>, Nguyen Thi Hong Hanh<sup>1</sup>,**

**Bui Thi Thu Trang<sup>1</sup>, Hoang Thi Hue<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Hanoi University of Natural Resources and Environment*

*\*Email: nththuong.mt@hunre.edu.vn*

**Summary**

Climate change has put coastal residents' livelihoods in risk, especially in developing countries. Study on climate change adaptive capacity is a crucial scientific basis for developing the adaptive capacity indicators and assisting policymakers in decision-making on climate change adaptation and response strategies. In this research, the household-level assessment was approached using a combination of methods, including a literature review, the fuzzy AHP, and the random survey of 250 households engaged in agricultural production living in two coastal districts of Tien Hai and Thai Thuy, Thai Binh province. As a result, 14 indicators with corresponding weights were established. Then, using the indicators to assess climate change adaptive capacity for farm-households, the results show that there was a difference among farm-households in the same agricultural climate. These variations are caused by differences in household socio-economic characteristics, particularly access to livelihood resources. Based on the findings, the study has proposed several management solutions and policies related improvement of climate change adaption to promote democracy and social justice to increase overall adaptability to climate change. In which two important indicators, livelihood diversification, and income improvements, were identified as two the most important indicators that should be prioritized.

**Keywords:** *Climate change adaptive capacity, farm-household, sustainable livelihood, coastal area.*

**Người phản biện:** PGS.TS. Trần Minh Tiến

**Ngày nhận bài:** 17/9/2021

**Ngày thông qua phản biện:** 19/10/2021

**Ngày duyệt đăng:** 26/10/2021