

# NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG KHUNG BỘ CHỈ SỐ VỀ KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU CỦA MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO TÁM PHÂN KHU SINH THÁI TẠI VIỆT NAM

PGS. TS. **Huỳnh Thị Lan Hương**, TS. **Đỗ Tiến Anh**, ThS. **Đào Minh Trang**

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

ThS. **Phạm Ngọc Anh** - Bộ Tài nguyên và Môi trường

**B**ài báo giới thiệu về bộ chỉ số về khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên với biến đổi khí hậu (BĐKH) được xây dựng cho tám phân khu sinh thái tại Việt Nam. Bộ chỉ số bao gồm bốn chỉ số chính: (i) đa dạng của môi trường; (ii) áp lực của con người đến môi trường; (iii) độ linh hoạt của môi trường; và (iv) môi trường đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái.

## 1. Giới thiệu

Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia bị ảnh hưởng nặng nề của BĐKH, tác động của BĐKH là rất nghiêm trọng, ảnh hưởng đến hoạt động kinh tế - xã hội của con người và môi trường tự nhiên của các hệ sinh thái tại Việt Nam. Ở Việt Nam, có 8 vùng sinh thái nông nghiệp đã được xác định, đó là: Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ. Nhằm đưa ra các biện pháp bảo vệ môi trường tự nhiên trước BĐKH, việc đánh giá được khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên trước BĐKH là rất cần thiết để đánh giá tính dễ tổn thương trước BĐKH và đưa ra các giải pháp thích ứng ưu tiên cho các hệ sinh thái. Bên cạnh đó, việc đánh giá khả năng chống chịu của từng hệ sinh thái giúp các nhà chính sách xác định các giải pháp ưu tiên cho từng khu vực.

Bài báo này đã xây dựng khung bộ chỉ số đánh giá khả năng chống chịu của môi trường cho 8 phân khu sinh thái. Tuy nhiên, việc tính toán chỉ số khả năng chống chịu cho từng phân khu sinh thái cần tiếp tục hoàn thiện trong tương lai.

## 2. Phương pháp luận

Khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên để đánh giá khả năng chống chịu cho 8 phân khu sinh thái tại Việt Nam có thể được xây dựng dựa trên bốn chỉ số chính: (i) Đa dạng của môi trường (D); (ii) Áp lực của con người đến môi trường (P); (iii) Độ linh hoạt của môi trường (F); và (iv) Môi trường đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái (ES) [1].

Mỗi chỉ số trên lại được cấu thành từ các chỉ số phụ, trong đó, mỗi chỉ số phụ cũng được cấu thành từ nhiều yếu tố con khác. Để đơn giản hóa, trong công thức xác định chỉ số khả năng chống chịu, giả định bốn chỉ số chính đều có trọng số như nhau.

Do mỗi yếu tố thành phần cấu thành được tính toán theo các đơn vị khác nhau, nên cần phải quy tất cả các yếu tố này thành chỉ số. Công thức sử dụng trong nghiên cứu được chỉnh sửa từ công thức sử dụng trong Chỉ số Phát triển Con người để tính chỉ số tuổi thọ - là tỉ lệ hiệu của tuổi thọ thực tế và tuổi thọ tối thiểu với hiệu của tuổi thọ tối đa và tuổi thọ tối thiểu (UNDP, 2007).

$$S = \frac{S - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}} \quad (1)$$

trong đó: S là yếu tố con cấu thành nên các chỉ số phụ của mỗi chỉ số chính; Smin và Smax là giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của mỗi yếu tố.

Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất được sử dụng để đưa giá trị các yếu tố về một chỉ số tiêu chuẩn để tính toán chỉ số khả năng thích ứng. Sau khi được chuẩn hóa, giá trị các yếu tố con được sử dụng để tính toán giá trị của mỗi chỉ số phụ theo công thức:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} \quad (2)$$

Dựa trên giá trị chỉ số phụ, giá trị chỉ số chính được tính toán theo công thức:

$$CF = \frac{\sum_{i=1}^n W_{Mi} M_i}{\sum_{i=1}^n W_{Mi}} \quad (3)$$

trong đó: CF là mỗi chỉ số chính cấu thành nên khả năng chống chịu; Mi là các chỉ số phụ cấu thành nên CF; wMi là trọng số của các chỉ số phụ và n là số chỉ số phụ cấu thành nên chỉ số chính.

Chỉ số khả năng chống chịu sẽ được xác định dựa vào giá trị của bốn chỉ số chính theo công thức:

$$RI = D - P + F + ES \quad (4)$$

trong đó: RI (Resilience Index) là chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên, D (Diversity) là đa dạng của môi trường tự nhiên; P (Pressure) là áp lực của con người đến môi trường tự nhiên, F (Flexibility) là độ linh hoạt của môi trường tự nhiên, và ES (Ecological Services) là môi trường tự nhiên đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái. RI càng lớn thì môi trường càng có khả năng chống chịu trước BĐKH.

### 3. Kết quả và thảo luận

Để xác định các chỉ số nhằm định lượng khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên, cần xác định các đặc điểm của một môi trường tự nhiên

chống chịu tốt với BĐKH. Bài báo này tổng hợp các đặc điểm của môi trường tự nhiên chống chịu tốt với BĐKH bao gồm: (i) Sự đa dạng của môi trường; (ii) Môi trường trong đó những áp lực do con người được giảm thiểu; (iii) Tính linh hoạt trong quản lý môi trường; (iv) Môi trường có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái [2].

Khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên cho 8 phân khu sinh thái tại Việt Nam được trình bày trong bảng 1.

#### a. Bộ chỉ số về sự đa dạng của môi trường

Sự đa dạng của môi trường là sự đa dạng về cấu trúc (ví dụ, môi trường sống, thực vật, cảnh quan, và địa hình) nhằm giảm tính dễ bị tổn thương trước khí hậu (và các thay đổi khác) vì nó làm tăng khả năng thích ứng. Bộ chỉ số về sự đa dạng của môi trường bao gồm các chỉ số sau: (i) phạm vi của môi trường sống bán tự nhiên; (ii) sự đa dạng của thảm thực vật; (iii) sự đa dạng về loài; (iv) sự đa dạng về hệ sinh thái; (v) sự đa dạng nguồn gen; (vi) sự đa dạng cảnh quan; và (vii) tái tạo môi trường.

**Bảng 1. Khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên cho 8 phân khu sinh thái tại Việt Nam**

Chỉ số chính	Chỉ số phụ	Giải thích	Chỉ số phụ
Sự đa dạng của môi trường	Môi trường sống bán tự nhiên	Diện tích đất theo từng mục đích sử dụng đất, chia theo GPG LULUCF 2003	Diện tích đất rừng
			Diện tích đất trồng trọt
			Diện tích đất đồng cỏ
			Diện tích đất nhà ở
			Diện tích đất ngập nước
			Diện tích đất khác
	Sự đa dạng của thảm thực vật	Diện tích rừng theo từng loại cây	Rừng lá rộng thường xanh
			Rừng rụng lá
			Rừng lá kim
			Rừng hỗn hợp
			Rừng tre nửa
			Rừng hỗn giao
			Rừng đước
			Rừng trên núi đá vôi
	Sự đa dạng về loài	Số loài	Thực vật
			Động vật trên cạn
			Vi sinh vật
			Sinh vật nước ngọt
	Sự đa dạng về hệ sinh thái	Các loại HST	Hệ sinh thái trên cạn
			Hệ sinh thái đất ngập nước
Hệ sinh thái biển			

	Sự đa dạng nguồn gen	Phần trăm loài được bảo tồn nguồn gen/Tổng số loài	Cây trồng Vi sinh vật nông nghiệp Động vật quý hiếm
	Sự đa dạng của cảnh quan	Số lượng cảnh quan	
	Tái tạo môi trường		Diện tích rừng trồng theo từng loại cây
Áp lực của con người đến môi trường được giảm thiểu	Mức độ khai thác nước ngầm và nước mặt		
	Chất lượng không khí		
Tính linh hoạt trong quản lí	Diện tích đất thuộc phạm vi quản lí của hiệp định bảo tồn		
	Số lượng các kế hoạch quản lí có tích hợp BĐKH		
Chỉ số dịch vụ hệ sinh thái	Dịch vụ hỗ trợ	Rừng: tái tạo dinh dưỡng và kiến tạo đất	Tổng diện tích rừng trong khu vực
		Biển: tái tạo dinh dưỡng và sản xuất cơ bản	Số km bờ biển
		Nông nghiệp: tái tạo dinh dưỡng và kiến tạo đất	Diện tích cây họ đậu
	Dịch vụ điều tiết	Rừng: điều hòa khí hậu, điều tiết lũ lụt, dịch bệnh, lọc nước	Diện tích rừng và các loại rừng
		Biển: điều hòa khí hậu, điều tiết dịch bệnh	Chiều dài bờ biển
		Nông nghiệp: điều hòa khí hậu, lọc nước	Diện tích lúa Diện tích cây hàng năm Diện tích cây lâu năm
	Hàng hóa môi trường	Rừng: gỗ để sản xuất vật dụng	Sản lượng gỗ được khai thác
			Lương thực từ rừng
			Nước
		Rừng: cây được sử dụng cho công nghiệp	Số lượng và các loài thực vật được sử dụng làm nguyên nhiên liệu cho CN
		Biển: thực phẩm	Sản lượng và các loài thủy hải sản được đánh bắt
		Nông nghiệp: lương thực	Sản lượng lương thực
		Nông nghiệp: Nhiên liệu đốt	Số lượng hầm biogas
	Nông nghiệp: Nhiên liệu đốt	Số lượng củi, gỗ, rơm sử dụng làm nhiên liệu đốt	
Nông nghiệp: Nguyên liệu	Sản lượng cây lấy sợi		
Dịch vụ văn hóa		Số lượng các khu du lịch	

**b. Môi trường tự nhiên trong đó những áp lực do con người được giảm thiểu**

Có rất nhiều áp lực từ con người tác động lên môi trường tự nhiên. Ngược lại, môi trường tự nhiên

không hoàn toàn tránh được các tác động của con người, các tác động này nên được giảm xuống mức mà không làm giảm chức năng của hệ thống môi trường. Áp lực của con người do đó cần được giảm

thiểu và được duy trì dưới ngưỡng cho phép. Bộ các chỉ số về “áp lực do con người” bao gồm các chỉ số sau:

- Mức độ khai thác nước dưới đất và nước mặt càng cao thì áp lực của con người đến môi trường càng lớn;

- Chất lượng không khí càng thấp thì áp lực của con người đến môi trường càng cao.

### c. Tính linh hoạt trong quản lí

Hiện tại, có rất ít các chỉ số đánh giá tính linh hoạt trong quản lí môi trường và có khả năng cần phải xây dựng các chỉ số mới để đo lường đặc tính này. Hai chỉ số để đánh giá tính linh hoạt trong quản lí môi trường tự nhiên bao gồm [2]:

- Diện tích đất thuộc phạm vi quản lí của các khu bảo tồn: Sự gia tăng diện tích đất thuộc phạm vi quản lí của các khu bảo tồn thể hiện số lượng đất có thể ảnh hưởng đến việc quản lí các tác động của BĐKH và các hoạt động thích ứng. Do đó, sự gia tăng chỉ số này nên được hiểu là sự gia tăng khả năng chống chịu;

- Tiến bộ trong việc đánh giá/lập kế hoạch cho sự thay đổi khí hậu: Sự gia tăng số lượng các kế hoạch quản lí có tích hợp BĐKH và kế hoạch quản lí thích ứng thể hiện việc quản lí linh hoạt, do đó, sẽ chống chịu tốt hơn với BĐKH.

### d. Môi trường tự nhiên mà có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái

Một môi trường chống chịu tốt trước BĐKH cần duy trì được chức năng của mình khi BĐKH và các

thay đổi khác xảy ra. Một cách để xác định các chỉ số tiềm năng là đo lường bốn dịch vụ hệ sinh thái:

- Dịch vụ hỗ trợ: chẳng hạn như chu trình dinh dưỡng, sản xuất oxy và hình thành đất.

- Hàng hóa môi trường: như thực phẩm, chất xơ, nhiên liệu và nước;

- Dịch vụ điều tiết: ví dụ như điều hoà khí hậu, lọc nước và phòng chống lũ lụt;

- Dịch vụ văn hóa: như giáo dục, giải trí, và giá trị thẩm mỹ.

## 4. Kết luận

Để có giải pháp thích ứng ưu tiên đối với từng phân khu sinh thái, việc nghiên cứu xây dựng và tính toán bộ chỉ số đánh giá khả năng chống chịu của môi trường cho 8 phân khu sinh thái ở Việt Nam là hết sức cần thiết. Bài báo đã xây dựng được khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường cho 8 phân khu sinh thái, bao gồm 4 chỉ số chính: (i) đa dạng của môi trường tự nhiên, (ii) giảm áp lực của con người đến môi trường tự nhiên, (iii) độ linh hoạt của môi trường tự nhiên và (iv) môi trường tự nhiên đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái, bao gồm: dịch vụ hỗ trợ, hàng hóa môi trường, dịch vụ điều tiết và dịch vụ văn hóa. Mỗi chỉ số chính sẽ được cấu thành bởi các chỉ số phụ (bao gồm các chỉ số con) với các giá trị khác nhau phụ thuộc vào vùng sinh thái. Việc tính toán mỗi bộ chỉ số cần thu thập số liệu và thông tin cần thiết. Kết quả tính toán cụ thể sẽ tiếp tục được nhóm nghiên cứu hoàn thiện trong tương lai.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lí nhà nước về biến đổi khí hậu” thuộc Chương trình KH-CN-BĐKH/11-15.

## Tài liệu tham khảo

1. Hahn, M. B., Riederer, A. M., Foster, S. O., 2009, *The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change- A case study in Mozambique*, *Global Environmental Change*, 19, 74 – 88.

2. *Natural England*, 2010, *Climate Change adaptation indicators for the natural environment*, available at [www.naturalengland.org.uk](http://www.naturalengland.org.uk).