

KINH NGHIỆM CỦA THẾ GIỚI VỀ CHỈ SỐ MÔI TRƯỜNG RỪNG

Nguyễn Hoàng Tiệp¹, Võ Đại Hải², Nguyễn Duy Bình³

¹*Văn phòng Chứng chỉ Quản lý rừng bền vững*

²*Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

³*Hạt Kiểm lâm Tòa Chùa, Điện Biên*

TÓM TẮT

Kết quả tổng hợp và phân tích 23 tài liệu trên thế giới cho thấy các chỉ số có liên quan đến môi trường rừng đã được sử dụng trên thế giới là khá đa dạng, các chỉ số môi trường rừng trên thế giới có thể nhóm thành 4 nhóm chính như sau: i) Nhóm 1: Các chỉ số tổng hợp; ii) Nhóm 2: Các chỉ số về quản lý rừng và quản lý rừng bền vững; iii) Nhóm 3: Các chỉ số về phát triển rừng; iv) Nhóm 4: Các chỉ số về sử dụng rừng. Các chỉ số được sử dụng ở các quy mô khác nhau: tỉnh, quốc gia, vùng, toàn thế giới và tùy theo mục đích của người sử dụng. Kèm theo các chỉ số này, các cơ sở dữ liệu cùng hệ thống giám sát - báo cáo - thẩm định (MRV) cũng đã được thiết lập nhằm phục vụ cho mục tiêu giám sát về môi trường rừng. Cần phân tích và đánh giá một cách toàn diện những kết quả đã có ở Việt Nam, đặc biệt là các văn bản quy phạm pháp luật về các bộ chỉ số có liên quan đã có, kết hợp với kinh nghiệm trên thế giới để có định hướng cho các chỉ số cụ thể và cấu trúc bộ chỉ số, xây dựng hướng dẫn cách tính, áp dụng thử và đưa vào thực hiện.

Từ khóa: Môi trường rừng, chỉ số môi trường rừng, kinh nghiệm thế giới

INTERNATIONAL EXPERIENCE ON FOREST ENVIRONMENT INDICATORS

Nguyen Hoang Tiep¹, Vo Dai Hai², Nguyen Duy Binh³

¹*Vietnam Forest Certification Office*

²*Vietnamese Academy of Forrest Sciences*

³*Tua Chua Forest Ranger Station, Dien Bien province*

SUMMARY

The results from synthesis and analysis of 23 documents over the world show that the indicators related to the forest environment that have been widely used and diverse. These indicators can be grouped into 4 main groups as follows: i) Group 1: General indicators; ii) Group 2: Indicators related to forest management and sustainable forest management; iii) Group 3: Indicators related to forest development; iv) Group 4: Indicators related to forest use. Based on the purpose of used, these indicators are used at different scales: province level, country level, region level and world level. Together with these indicators, databases and MRV systems have also been established for monitoring of forest environment. It is necessary to have a comprehensively analyze and evaluate existing forest environment indicator in Vietnam, especially existing legal documents on relevant indicators, combined with international experience, in order to develop orientation for structure and specific indicators, developing instructions for calculation, testing and implementation.

Keywords: Forest environment, forest environment indicator, international experience

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo số liệu công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2023, Việt Nam hiện có 14.860.309 ha rừng, trong đó có 10.129.751 ha rừng tự nhiên (chiếm 68,2 %) và 4.730.557 ha rừng trồng (chiếm 21,8 %) (Bộ NN&PTNT, 2024). Rừng Việt Nam không những có giá trị to lớn trong việc cung cấp lâm sản cho chế biến xuất khẩu và lâm sản ngoài gỗ rất có giá trị mà còn giữ vai trò quan trọng trong việc cung cấp các dịch vụ về môi trường rừng. Việt Nam được đánh giá là nước triển khai thành công chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng trên phạm vi toàn quốc gia, khởi đầu là chính sách thí điểm chi trả dịch vụ môi trường rừng theo Quyết định 380/QĐ-TTg ngày 10/4/2008 của Thủ tướng Chính phủ và sau đó là Nghị định 99/2010/QĐ-TTg ngày 24/9/2010, hiện nay là Nghị định 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ. Thông qua việc thực hiện chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng, Việt Nam đã từng bước thực hiện xã hội hóa nghề rừng, góp phần thực hiện tốt chiến lược phát triển lâm nghiệp, chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh, chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu.

Trong những năm gần đây, vai trò hấp thụ và lưu giữ carbon của rừng được đặc biệt quan tâm. Việt Nam lần đầu tiên chuyển nhượng 10,3 triệu tấn chỉ carbon cho Ngân hàng Thế giới (WB) thu về 1.200 tỷ đồng. Chính phủ đã ban hành Nghị định 107/2022/NĐ-CP ngày 28/12/2022 về thí điểm chuyển nhượng kết quả giảm phát thải và quản lý tài chính thỏa thuận chi trả giảm phát thải khí nhà kính vùng Bắc Trung Bộ. Đây là những vấn đề rất mới và rất có ý nghĩa đối với ngành lâm nghiệp Việt Nam trong bối cảnh hiện nay. Nhìn chung, về môi trường rừng, Việt Nam đã có những bước đi rất lớn và chúng ta đã đạt được nhiều kết quả. Thực tiễn cho thấy, ở các tỉnh và trên phạm vi

cả nước, đã có nhiều thay đổi tích cực về môi trường rừng. Tuy nhiên, ở một số nơi vấn đề này chưa được quan tâm đúng mức. Vì vậy, bức tranh về môi trường rừng ở Việt Nam cũng như ở từng vùng, từng tỉnh còn chưa được xem xét một cách toàn diện. Một trong những khoảng trống ở đây là chưa có bộ chỉ số môi trường rừng đầy đủ để phục vụ cho công tác đánh giá, giám sát và quản lý của ngành lâm nghiệp, các địa phương. Nội dung bài báo này được tổng hợp dựa trên kết quả nghiên cứu năm 2024 của nhiệm vụ KHCN cấp Bộ: “*Nghiên cứu đề xuất bộ chỉ số môi trường rừng, chỉ số CO₂ và xây dựng cơ chế chính sách đối với dịch vụ hấp thụ và lưu giữ carbon rừng*” do Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam chủ trì thực hiện trong giai đoạn 2022 - 2024 nhằm tạo lập cơ sở khoa học cho việc xây dựng bộ chỉ số môi trường rừng ở Việt Nam.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tiến hành thu thập các tài liệu trên thế giới có liên quan đến chỉ số môi trường rừng, bao gồm các tài liệu chính sau đây:

- Mục tiêu phát triển bền vững (Sustainable Development Goals - SDG) đến 2030 của Liên hợp quốc.
- Báo cáo chỉ số môi trường năm 2004 của Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế (OECD).
- Bộ cơ sở dữ liệu mở của tổ chức OECD: OECD.Stat.
- Bộ tiêu chuẩn quản lý rừng bền vững của FSC và PEFC.
- Hệ thống chuyển giao tài chính sinh thái (*Ecological Fiscal Transfers* -EFT).
- Các công ước quốc tế, bao gồm: Công ước Đa dạng sinh học, Công ước chống sa mạc hóa, Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu; Công ước CITES,...
- Các kết quả nghiên cứu của các tác giả trên thế giới có liên quan đến chỉ số môi trường rừng.

Tổng cộng có 23 tài liệu đã được thu thập. Tiến hành phân tích và đánh giá những mặt đã đạt được, các kết quả áp dụng trong thực tiễn và những khoảng trống về các chỉ số môi trường rừng trên thế giới, từ đó xây dựng định hướng các chỉ số môi trường rừng cho Việt Nam.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các chỉ số môi trường rừng đã và đang được sử dụng trên thế giới

Kết quả tổng hợp các chỉ số môi trường rừng đã và đang được sử dụng trên thế giới được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ số môi trường rừng đã và đang được sử dụng trên thế giới

TT	Nguồn dữ liệu	Các chỉ số liên quan đến môi trường rừng	Ghi chú
1	Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development, The United Nation (UN), 2015.	- Diện tích rừng; - Tỷ lệ diện tích rừng so với tổng diện tích đất (độ che phủ rừng); - Tỷ lệ các địa điểm quan trọng về đa dạng sinh học (ĐDSH) được đưa vào khu bảo tồn, theo từng loại hệ sinh thái.	Mục tiêu 15.1. Bảo tồn, phục hồi và sử dụng bền vững hệ sinh thái.
		- Tất cả diện tích rừng được quản lý bền vững. - Không có diện tích rừng bị phá; - Hệ sinh thái rừng bị suy thoái được phục hồi; - Diện tích rừng trồng mới và phục hồi rừng tăng lên.	Mục tiêu 15.2. Hướng đến quản lý rừng bền vững.
		Tỷ lệ diện tích đất bị sa mạc hóa trên tổng diện tích đất.	Mục tiêu 15.3. Chống sa mạc hóa, khôi phục đất bị thoái hóa, sa mạc hóa.
		- Phạm vi bao phủ của khu rừng được bảo vệ đối với các địa điểm quan trọng về đa dạng sinh học; - Độ che phủ thảm thực vật vùng núi (Mountain Green Cover Index).	Mục tiêu 15.4. Bảo tồn các hệ sinh thái trên núi.
		Danh sách các loài bị đe dọa.	Mục tiêu 15.5. Thực hiện hành động khẩn cấp và quan trọng để giảm suy thoái, ngăn chặn suy giảm và mất ĐDSH, bảo vệ và ngăn chặn sự tuyệt chủng của loài bị đe dọa.
		Tỷ lệ loài động vật hoang dã bị săn bắn hoặc buôn bán trái phép.	Mục tiêu 15.7. Hành động khẩn cấp để chấm dứt săn bắn, buôn bán động vật hoang dã.
		Tỷ lệ các quốc gia áp dụng luật pháp và ngăn chặn hoặc kiểm soát các loài ngoại lai xâm hại.	Mục tiêu 15.8. Ngăn chặn và giảm tác động xâm lấn của các loài ngoại lai.
2	Báo cáo chỉ số môi trường, OECD, 2004	- Cường độ khai thác (%); - Tỷ lệ khai thác gỗ so với trữ lượng của rừng.	Nhóm chỉ số về áp lực lên tài nguyên rừng.
		- Diện tích rừng; - Trữ lượng rừng (theo nhóm loài và vùng cụ thể); - Tỷ lệ diện tích rừng bị tác động hoặc suy thoái;	Nhóm chỉ số về hiện trạng rừng.

TT	Nguồn dữ liệu	Các chỉ số liên quan đến môi trường rừng	Ghi chú
		<ul style="list-style-type: none"> - Diện tích rừng được bảo vệ; - Tỷ lệ % diện tích rừng được bảo vệ trên tổng diện tích rừng; - Tỷ lệ % diện tích rừng phục hồi thành công hoặc được trồng mới sau khai thác. 	Nhóm chỉ số về trách nhiệm bảo vệ rừng.
3	Hệ thống cơ sở dữ liệu OECD: OECD (2024), Forest resources (indicator), doi: 10.1787/2546ca0a-en (truy cập 15/4/2024)	- Lượng gỗ khai thác hàng năm.	Đơn vị tính: m ³
		- Tổng lượng tăng trưởng hàng năm.	Đơn vị tính: m ³
		- Lượng gỗ mất do tác động của tự nhiên (cây chết, sâu bệnh, cháy rừng,...).	Đơn vị tính: m ³
		- Lượng tăng trưởng trừ lượng gỗ thực (tổng lượng tăng trưởng - lượng gỗ mất do tác động của tự nhiên).	Đơn vị tính: m ³
		- Cường độ khai thác rừng: tỷ lệ gỗ khai thác so với trữ lượng của rừng.	Đơn vị tính: %
		<ul style="list-style-type: none"> - Diện tích rừng được bảo vệ. - Số lượng loài. - Số lượng các loài đang bị đe dọa. 	Nhóm chỉ số về đa dạng sinh học
4	Công ước bảo vệ di sản văn hóa và tự nhiên của thế giới, UNESCO, 1972.	Quy định trách nhiệm của quốc gia về việc xác định, bảo vệ, bảo tồn, tôn tạo di sản tự nhiên.	Điều 2
5	Công ước Khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu, United Nations, 1992.	<ul style="list-style-type: none"> - Công bố thông tin theo định kỳ khí nhà kính được loại bỏ bởi các bể hấp thụ; - Quản lý bền vững bể hấp thụ và bể chứa khí nhà kính (bao gồm sinh khối rừng). 	Điều 3 Không nêu rõ chỉ số nhưng đưa ra các yêu cầu liên quan đến chỉ số môi trường cấp quốc gia.
6	Công ước quốc tế về buôn bán các loại động, thực vật hoang dã nguy cấp (CITES) ký tại Washington D.C ngày 01 tháng 3-1973.	<ul style="list-style-type: none"> - Phụ lục I: Danh mục loài bị đe dọa tuyệt diệt do hoặc có thể do buôn bán - Phụ lục II: Danh mục loài có thể bị đe dọa tuyệt diệt nếu việc buôn bán những mẫu vật của những loài đó không tuân theo những quy chế nghiêm ngặt. - Phụ lục III: Danh mục loài ngăn chặn hoặc hạn chế việc khai thác do quốc gia đề xuất. 	Điều II và phụ lục I, II, III.
7	Công ước về Đa dạng sinh học, 1992.	- Các bộ phận hợp thành của đa dạng sinh học có tầm quan trọng được xác định và giám sát;	Điều 7
		- Hệ thống các khu bảo tồn hoặc các khu cần áp dụng các biện pháp đặc biệt để bảo toàn đa dạng sinh học được thành lập;	Điều 8
		- Hệ sinh thái xuống cấp được khôi phục và phục hồi	Điều 8
		- Các loài đang bị đe dọa được khôi phục	Điều 8
		- Các loài lạ đe dọa tới các hệ sinh thái, môi trường sống tự nhiên được kiểm soát, ngăn chặn	Điều 8
		- Các loài đang bị đe dọa được phục hồi và khôi phục, thả tái nhập trở lại môi trường tự nhiên	Điều 9

TT	Nguồn dữ liệu	Các chỉ số liên quan đến môi trường rừng	Ghi chú
8	Công ước về các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế đặc biệt như là nơi cư trú của loài chim nước Ramsar, 1971.	- Danh mục các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế ở mỗi quốc gia được xác định.	Điều 2
9	Công ước chống sa mạc hóa của Liên hợp quốc, Hội nghị thượng đỉnh của Liên hợp quốc về môi trường và phát triển, Rio de Janeiro, 1994.	Tập trung ưu tiên chống sa mạc hóa và giảm nhẹ ảnh hưởng của hạn hán.	Điều 5 Không nêu rõ chỉ số nhưng đưa ra yêu cầu quốc gia phải thực hiện.
10	A global review of ecological fiscal transfers (Busch, J, Ring, I., Akullo, M. và cộng sự). Tạp chí <i>Nat Sustain</i> , số 4, trang 756-765 (2021).	- Diện tích khu bảo tồn, - Diện tích khu bảo tồn nằm trong mạng lưới các khu bảo tồn ở châu Âu (mạng lưới Natura 2000).	Áp dụng ở Pháp: Để đền bù tài chính cho các thành phố có một phần diện tích được sử dụng cho mục đích bảo tồn.
		- Diện tích đất được bảo vệ. - Tỷ lệ diện tích đất được bảo vệ trên tổng diện tích đất; - Diện tích khu bảo tồn nằm trong mạng lưới bảo tồn châu Âu (Natura 2000) và các khu bảo tồn khác.	Áp dụng ở Bồ Đào Nha: Để bù đắp tài chính cho các thành phố về doanh thu bị mất do các khu vực được khoanh lại để bảo vệ.
		- Diện tích đất được bảo vệ; - Diện tích rừng; - Diện tích khu bảo tồn ĐDSH; - Diện tích rừng phòng hộ đầu nguồn.	Áp dụng ở Brazil: Để đền bù tài chính cho các khu vực thiết lập rừng bảo tồn, rừng phòng hộ đầu nguồn.
		- Độ che phủ của thảm thực vật; - Mức độ đa dạng sinh học; - Diện tích khu vực có ĐDSH dễ bị tổn thương; - Khả năng tải lượng ô nhiễm và các tác động môi trường; - Chất lượng nước từ rừng.	Áp dụng ở Trung Quốc: Hệ thống chuyển giao tài chính giữa các tỉnh.
		- Độ che phủ rừng.	Áp dụng ở Ấn Độ: Bù đắp cho các tiểu bang về 'sự thiếu hụt tài chính' duy trì độ che phủ rừng và để ghi nhận lợi ích sinh thái của rừng.
		- Độ che phủ rừng; - Diện tích các khu rừng bảo tồn; - Hoạt động tái thả các loài về tự nhiên; - Các loài xâm lấn.	Áp dụng ở Uganda: Để gây quỹ cho đa dạng sinh học.
		- Diện tích các khu bảo tồn; - Sự đa dạng loài thực vật.	Áp dụng ở Đức và Thụy Sĩ: Để đền bù sinh thái.
		- Diện tích các khu bảo tồn nằm trong mạng lưới bảo tồn Châu Âu (Natura 2000).	Áp dụng ở Ba Lan: Sử dụng trong Đạo luật Trợ cấp Sinh thái.

TT	Nguồn dữ liệu	Các chỉ số liên quan đến môi trường rừng	Ghi chú
11	Designing intergovernmental fiscal transfers for conservation: The case of REDD+ revenue distribution to local governments in Indonesia. Silvia Irawana, Luca Tacconi, Irene Ring, 2014. Tạp chí chính sách sử dụng đất, số 36, trang 47-59.	<ul style="list-style-type: none"> - Tổng diện tích rừng; - Diện tích các khu bảo tồn; - Chỉ số đa dạng sinh học; - Tỷ lệ phá rừng; - Diện tích đất rừng được chuyển đổi hợp pháp sang các hoạt động sử dụng đất khác. 	Áp dụng ở Indonesia: Để chuyển giao ngân sách sinh thái giữa các tỉnh.
12	Biodiversity indicators in national forest inventories. Adrian C. Newton and Valerie Kapos, Tạp chí Unasylva, 2002.	<ul style="list-style-type: none"> - Diện tích rừng theo loại rừng; - Diện tích rừng theo các giai đoạn diễn thế; - Diện tích rừng phòng hộ so với tổng diện tích rừng; - Tỷ lệ diện tích rừng bị chuyển đổi sang mục đích khác; - Diện tích và tỷ lệ rừng bị ảnh hưởng bởi hoạt động của con người và tự nhiên; - Số loài sống phụ thuộc vào rừng. 	
13	The environmental indicator development process. The case for Zambia (2007), Masiliso Sooka and Gift Sikaundi	<ul style="list-style-type: none"> - Tỷ lệ phần trăm đất rừng được sử dụng cho định cư; - Diện tích đất rừng được chuyển sang sản xuất nông nghiệp; - Tỷ lệ mất rừng; - Khối lượng gỗ khai thác; - Tỷ lệ % diện tích khu rừng bảo tồn bị xâm lấn; - Tỷ lệ diện tích rừng phòng hộ bị chặt phá để sử dụng làm đất canh tác do di cư; - Số loài đặc hữu bị mất; - Tỷ lệ tuyệt chủng của các loài có nguy cơ tuyệt chủng; - Số lượng hành lang hoang dã bị chặn từ việc xây dựng cơ sở hạ tầng; - Mức độ xói mòn đất ở các khu vực bị phá rừng; - Số chương trình trồng cây được thực hiện. 	
14	Environmental Performance Index (EPI) https://epi.yale.edu/	- Tỷ lệ quần xã sinh vật được bảo vệ (tính đến trọng số theo mức độ quý hiếm).	Quốc gia đạt 100% điểm nếu bảo vệ ít nhất 17% mỗi loại quần xã
		- Chỉ số tính đại diện của các khu bảo tồn.	Quốc gia đạt 100% điểm nếu các khu bảo tồn thể hiện đầy đủ đa dạng sinh học của quốc gia.
		- Chỉ số môi trường sống của đa dạng sinh học.	Ước tính tác động của việc mất, suy thoái và phân mảnh môi trường sống đối với khả năng duy trì đa dạng sinh học.
15	The Global Forest Review (GFR) indicators, Viện Lâm nghiệp Thế giới, https://research.wri.org/gfr	<ul style="list-style-type: none"> - Độ che phủ rừng; - Độ giảm che phủ rừng hàng năm; - Độ tăng che phủ rừng hàng năm; - Tổng diện tích rừng nguyên sinh bị mất; - Diện tích rừng chuyển sang sản xuất nông nghiệp. 	Nhóm chỉ số về phát triển rừng.

TT	Nguồn dữ liệu	Các chỉ số liên quan đến môi trường rừng	Ghi chú
		Diện tích che phủ bởi cây trồng phân tán.	Xác định là cây phân tán khi độ tàn che < 10%.
		- Diện tích rừng bị suy thoái; - Diện tích rừng bị suy thoái được phục hồi.	Nhóm chỉ số điều kiện rừng
		- Diện tích rừng được bảo tồn; - Diện tích rừng sản xuất.	Nhóm chỉ số mục đích sử dụng rừng
		- Diện tích bảo tồn đa dạng sinh học; - Lượng carbon tích lũy trong rừng (trên mặt đất, dưới mặt đất, cây bụi thảm tươi, vật rơi rụng, trong đất); - Tán CO ₂ tương đương phát thải từ rừng; - Lượng đất xói mòn dưới tán rừng; - Khả năng điều tiết nước của rừng.	Nhóm chỉ số về đa dạng sinh học và dịch vụ hệ sinh thái.
16	Towards ecosystem service assessment: Developing biophysical indicators for forest ecosystem services, Tiemann, A., Ring, I., 2022. Tạp chí chỉ số sinh thái, số 137.	- Lượng nước ngầm cung cấp bởi rừng (m ³ /ha)	Nhóm chỉ số cung cấp dịch vụ nước uống.
		- Tăng trưởng gỗ (m ³ /ha/năm); - Trữ lượng rừng (m ³ /ha)	Nhóm chỉ số cung cấp gỗ.
		- Khả năng loại bỏ chất ô nhiễm trong không khí (µg/m ³ /ha/yr); - Lượng carbon tích lũy bởi rừng hàng năm (tấn/ha/năm); - Tổng lượng carbon tích lũy bởi rừng (tấn/ha).	Nhóm dịch vụ điều tiết và giảm ô nhiễm không khí địa phương và khí hậu toàn cầu.
17	A new index integrating forestry and ecology models for quantitatively characterizing forest carbon sequestration potential ability in a subtropical region, Dian và cộng sự, 2024. Tạp chí Chỉ số sinh thái, số 158.	Chỉ số tiềm năng hấp thụ carbon rừng (FCSPI).	Là lượng carbon tiềm năng có thể tích lũy thêm so với thời điểm hiện tại.
18	The contributions of stand characteristics on carbon sequestration potential are triple that of climate variables for <i>Larix</i> spp. plantations in northeast China, Dong, 2024. Tạp chí Science of The Total Environment, số 911.	Chỉ số trữ lượng carbon (CSI).	Đo lường tỷ lệ giữa trữ lượng carbon thực tế và trữ lượng carbon dự tính ở một độ tuổi cụ thể.
19	carbon storage potential in degraded forests of Kalimantan, Indonesia. Ferraz, 2018. Environmental Research Letters, số 13, quyển 9.	Chỉ số suy thoái rừng (FDI) = tổng chiều cao trung bình những cây cao nhất + tỷ lệ che phủ của cây gỗ lớn/ha + tỷ lệ che phủ cây gỗ cao > 5 m.	Phân chia năm loại suy thoái: nguyên vẹn, nhẹ, trung bình, cao và nghiêm trọng.
20	Bộ tiêu chuẩn quản lý rừng bền vững PEFC, PEFC ST 1003:2018.	- Số lượng và chất lượng tài nguyên rừng, trữ lượng carbon rừng phải được duy trì trung hạn và lâu dài.	Chỉ số 8.1.2
		- Hoạt động lâm nghiệp phải hướng đến giảm phát thải khí nhà kính và sử dụng hiệu quả tài nguyên	Chỉ số 8.1.3
		- Hệ sinh thái rừng suy thoái được phục hồi.	Chỉ số 8.2.1

TT	Nguồn dữ liệu	Các chỉ số liên quan đến môi trường rừng	Ghi chú
		- Hạn chế sử dụng lửa trong hoạt động lâm nghiệp.	Chỉ số 8.2.3
		- Không được sử dụng hóa chất cấm trong danh mục 1A, 1B của WHO và hiệp ước Stockholm.	Chỉ số 8.2.8, 8.2.9
		- Khu vực có giá trị về sinh thái cần được xác định, bảo vệ.	Chỉ số 8.4.2
		- Các loài bị đe dọa, nguy cấp, loài được bảo vệ được xác định và bảo vệ.	Chỉ số 8.4.3
		- Không được sử dụng sinh vật biến đổi gen.	Chỉ số 8.4.7
		- Các dịch vụ hệ sinh thái của rừng: bảo vệ đất, hạn chế lũ lụt, điều tiết nước, điều hòa khí hậu, hấp thụ và lưu giữ carbon phải được duy trì hoặc nâng cao.	Chỉ số 8.5.1
21	Bộ tiêu chuẩn quản lý rừng bền vững FSC (International Generic Indicators FSC-STD-60-004 V1), FSC, 2015	- Lượng gỗ khai thác hàng năm phải nhỏ hơn lượng tăng trưởng.	Chỉ số 5.2.2
		- Tác động môi trường của hoạt động lâm nghiệp phải được đánh giá.	Chỉ số 6.2.1, 6.2.2
		- Các loài bị đe dọa, các loài nguy cấp, quý hiếm được xác định và bảo vệ.	Chỉ số 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4
		- Hoạt động săn bắn động vật hoang dã được ngăn chặn.	Chỉ số 6.6.4
		- Động vật hoang dã được bảo vệ.	Chỉ số 6.6.5
		- Hành lang ven sông, suối, hồ nước được bảo vệ.	Chỉ số 6.7.1, 6.7.2, 6.7.3, 6.7.4
		- Các diện tích rừng trồng được chuyển đổi từ rừng tự nhiên sau tháng 11/1994 không đủ tiêu chuẩn cấp chứng chỉ.	Chỉ số 6.10.1
		- Các khu rừng có giá trị bảo tồn cao phải được xác định và bảo vệ.	Nguyên tắc 9
22	Quy định sản xuất hàng hóa không gây mất rừng EUDR, 2023	Sản phẩm hàng hóa xuất khẩu vào thị trường EU không được liên quan đến phá rừng, suy thoái rừng sau ngày 31/12/2020.	Không quy định chỉ số môi trường cụ thể, nhưng quy định liên quan đến hạn chế phá rừng và suy thoái rừng:
23	https://www.worldometers.info/co2-emissions/co2-emissions-by-country	- Lượng phát thải CO ₂ ; - Lượng phát thải CO ₂ /người.	

3.2. Phân tích và đánh giá những mặt đã đạt được và khoảng trống về các chỉ số môi trường rừng

Kết quả phân tích ở bảng 1 trên cho thấy, tùy theo mục tiêu và nhiệm vụ của các chương trình, các tổ chức, các nước trên thế giới và quy mô đánh giá,... mà các chỉ số về môi trường

rừng được sử dụng nói chung rất đa dạng, bao trùm mọi khía cạnh có liên quan. Trên cơ sở tổng hợp và phân tích, có thể nhóm các chỉ số thành 4 nhóm chính như sau.

- *Nhóm 1: Các chỉ số tổng hợp:* Qua tổng hợp cho thấy có khá nhiều các chỉ số tổng hợp được sử dụng trên thế giới, bao gồm: Diện tích rừng

(Báo cáo chỉ số môi trường của OECD, 2004); Tổng diện tích rừng (Designing intergovernmental fiscal transfers for conservation); Tỷ lệ diện tích rừng so với tổng diện tích đất (độ che phủ rừng) (Busch, J. *et al.*, 2021); Độ che phủ thảm thực vật vùng núi (Mountain Green Cover Index) (Khung chỉ số toàn cầu về mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc đến năm 2030); Độ giảm che phủ rừng hàng năm; Độ tăng che phủ rừng hàng năm; Tổng diện tích rừng nguyên sinh bị mất (The Global Forest Review (GFR) indicators); Diện tích rừng phòng hộ đầu nguồn (Busch, J. *et al.*, 2021); Diện tích rừng theo loại rừng; Diện tích rừng theo các giai đoạn diễn thế (Adrian C. Newton and Valerie Kapos, 2002); Diện tích rừng sản xuất (The Global Forest Review (GFR) indicators); Diện tích che phủ bởi cây trồng phân tán; Diện tích rừng bị suy thoái (The Global Forest Review (GFR) indicators); Trữ lượng rừng (theo nhóm loài và vùng cụ thể) (Báo cáo chỉ số môi trường của OECD, 2004); Tổng lượng tăng trưởng hàng năm, Lượng tăng trưởng trữ lượng gỗ thực (tổng lượng tăng trưởng - lượng gỗ mất do tác động của tự nhiên) (Cơ sở dữ liệu OECD, 2024); Tăng trưởng gỗ ($m^3/ha/năm$); Trữ lượng rừng (m^3/ha) (Tiemann, A., Ring, I., 2022).

- *Nhóm 2: Các chỉ số về quản lý rừng và QLRBV*: Tất cả diện tích rừng được quản lý bền vững; Không có diện tích rừng bị phá (Khung chỉ số toàn cầu về mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc đến năm 2030); Tỷ lệ diện tích rừng bị tác động hoặc suy thoái (Báo cáo chỉ số môi trường của OECD, 2004); Diện tích rừng được bảo vệ; Lượng gỗ mất do tác động của tự nhiên (cây chết, sâu bệnh, cháy rừng,...) (Cơ sở dữ liệu OECD, 2024); Tỷ lệ phá rừng; Diện tích đất rừng được chuyển đổi hợp pháp sang các hoạt động sử dụng đất khác (Designing intergovernmental fiscal transfers for conservation); Tỷ lệ phần trăm đất rừng

được sử dụng cho định cư (Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007); Diện tích và tỷ lệ rừng bị ảnh hưởng bởi hoạt động của con người và tự nhiên (Adrian C. Newton and Valerie Kapos, 2002); Tỷ lệ mất rừng (Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007); Tỷ lệ % diện tích khu rừng bảo tồn bị xâm lấn; Tỷ lệ diện tích rừng phòng hộ bị chặt phá để sử dụng làm đất canh tác do di cư (Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007); Tỷ lệ quần xã sinh vật được bảo vệ (tính đến trọng số theo mức độ quý hiếm) (Environmental Performance Index - EPI); Sản phẩm hàng hóa xuất khẩu vào thị trường EU không được liên quan đến phá rừng, suy thoái rừng sau ngày 31/12/2020 (EUDR, 2023).

Chỉ số liên quan đến quản lý rừng bền vững: Tác động môi trường của hoạt động lâm nghiệp phải được đánh giá; Các diện tích rừng trồng được chuyển đổi từ rừng tự nhiên sau tháng 11/1994 không đủ tiêu chuẩn cấp chứng chỉ; Hoạt động săn bắn động vật hoang dã được ngăn chặn; Hành lang ven sông, suối, hồ nước được bảo vệ (FSC-STD-60-004 V1, 2015); Không được sử dụng hóa chất cấm trong danh mục 1A, 1B của WHO và Hiệp ước Stockholm (PEFC ST 1003:2018).

- *Nhóm 3: Các chỉ số về phát triển rừng*: Nằm trong nhóm này có các chỉ số: Hệ sinh thái rừng bị suy thoái được phục hồi (PEFC ST 1003:2018); Diện tích rừng trồng mới và phục hồi rừng tăng lên (Khung chỉ số toàn cầu về mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc đến năm 2030); Diện tích rừng được bảo vệ; Tỷ lệ % diện tích rừng được bảo vệ trên tổng diện tích rừng, Tỷ lệ % diện tích rừng phục hồi thành công hoặc được trồng mới sau khai thác (Báo cáo chỉ số môi trường của OECD, 2004); Hệ sinh thái xuống cấp được khôi phục và phục hồi (Công ước ĐDSH, 1992); Số chương trình trồng cây được thực hiện (Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007);

Diện tích rừng bị suy thoái được phục hồi (The Global Forest Review (GFR) indicators);

- *Nhóm 4: Các chỉ số về sử dụng rừng:* Nằm trong nhóm này có các chỉ số: Cường độ khai thác (%); Tỷ lệ khai thác gỗ so với trữ lượng của rừng (Báo cáo chỉ số môi trường của OECD, 2004); Lượng gỗ khai thác hàng năm (Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007); Cường độ khai thác rừng: tỷ lệ gỗ khai thác so với trữ lượng của rừng (Cơ sở dữ liệu OECD, 2024); Lượng gỗ khai thác hàng năm phải nhỏ hơn lượng tăng trưởng (FSC-STD-60-004 V1, 2015);

Về dịch vụ môi trường rừng: Các chỉ số được tổng hợp thành 3 nhóm phụ như sau:

i) Nhóm phụ 1: Các chỉ số về ĐDSH: Đây là vấn đề rất được quan tâm, thể hiện các chỉ số này rất nhiều và đa dạng, bao gồm: Tỷ lệ các địa điểm quan trọng về ĐDSH được đưa vào khu bảo tồn (Khung chỉ số toàn cầu về mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc đến năm 2030); Diện tích khu bảo tồn; Diện tích khu bảo tồn nằm trong mạng lưới các khu bảo tồn ở châu Âu (mạng lưới Natura 2000) (Busch, J. *et al.*, 2021); Các khu rừng có giá trị bảo tồn cao phải được xác định và bảo vệ (FSC-STD-60-004 V1, 2015); Hệ thống các khu bảo tồn hoặc các khu cần áp dụng các biện pháp đặc biệt để bảo toàn ĐDSH được thành lập (Công ước ĐDSH, 1992); Phạm vi bao phủ của khu rừng được bảo vệ đối với các địa điểm quan trọng về ĐDSH; Danh sách các loài bị đe dọa; Tỷ lệ loài động vật hoang dã bị săn bắn hoặc buôn bán trái phép; Tỷ lệ các quốc gia áp dụng luật pháp và ngăn chặn hoặc kiểm soát các loài ngoại lai xâm hại (Khung chỉ số toàn cầu về mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc đến năm 2030); Các loài xâm lấn (Busch, J. *et al.*, 2021); Số lượng loài, số lượng các loài đang bị đe dọa (Cơ sở dữ liệu OECD, 2024); Danh mục loài bị đe dọa tuyệt diệt do hoặc có thể do buôn bán (Phụ lục I); Danh mục loài có thể bị đe dọa tuyệt diệt nếu việc buôn bán những mẫu vật của những loài đó không

tuân theo những quy chế nghiêm ngặt (Phụ lục II); Danh mục loài ngăn chặn hoặc hạn chế việc khai thác do quốc gia đề xuất (Phụ lục III) (Công ước CITES); Không được sử dụng sinh vật biến đổi gen (PEFC ST 1003:2018) (FSC-STD-60-004 V1, 2015); Các loài đang bị đe dọa được khôi phục; Các loài lạ đe dọa tới các hệ sinh thái, môi trường sống tự nhiên được kiểm soát, ngăn chặn; Các loài đang bị đe dọa được phục hồi và khôi phục, thả tái nhập trở lại môi trường tự nhiên (Công ước ĐDSH, 1992); Khu vực có giá trị về sinh thái cần được xác định, bảo vệ (PEFC ST 1003:2018); Danh mục các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế ở mỗi quốc gia được xác định (Công ước Ramsa, 1971); Số loài đặc hữu bị mất; Tỷ lệ tuyệt chủng của các loài có nguy cơ tuyệt chủng; Số lượng hành lang hoang dã bị chặn từ việc xây dựng cơ sở hạ tầng (Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007); Chỉ số tính đại diện của các khu bảo tồn; Chỉ số môi trường sống của ĐDSH (Environmental Performance Index - EPI); Chỉ số suy thoái rừng (Ferraz *et al.*, 2018).

ii) Nhóm phụ 2: Các chỉ số về hấp thụ và lưu giữ carbon, giảm phát thải khí nhà kính: Mặc dù không nêu ra các chỉ số cụ thể nhưng Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (1992) đã đưa ra yêu cầu các quốc gia phải có trách nhiệm công bố thông tin theo định kỳ khí nhà kính được loại bỏ bởi các bể hấp thụ; Quản lý bền vững bể hấp thụ và bể chứa khí nhà kính (bao gồm sinh khối rừng). Bên cạnh đó, một số chỉ số về lượng carbon tích lũy trong rừng (trên mặt đất, dưới mặt đất, cây bụi thảm tươi, vật rơi rụng, trong đất, tán CO₂ tương đương phát thải từ rừng); Lượng carbon tích lũy bởi rừng hàng năm (tấn/ha/năm) cũng đã được đề cập tới bởi The Global Forest Review (GFR) indicators; Tổng lượng carbon tích lũy bởi rừng (tấn/ha); Khả năng loại bỏ chất ô nhiễm trong không khí (µg/m³/ha/yr) (Tiemann, A., Ring, I., 2022);

Chỉ số tiềm năng hấp thụ carbon rừng (FCSPI) (Dian *et al.*, 2024); Bộ tiêu chuẩn QLRBV PEFC ST 1003:2018 mặc dù không đề cập trực tiếp tới các chỉ số carbon và giảm phát thải khí nhà kính cụ thể nhưng cũng đã đề cập tới định hướng trong quản lý rừng: trữ lượng carbon rừng phải được duy trì trung hạn và lâu dài; Hoạt động lâm nghiệp phải hướng đến giảm phát thải khí nhà kính; Lượng phát thải CO₂; lượng phát thải CO₂/người (<https://www.worldometers.info/co2-emissions/co2-emissions-by-country>).

iii) Nhóm phụ 3: Các chỉ số về xói mòn đất, điều tiết nước và sa mạc hóa: Tỷ lệ diện tích đất bị sa mạc hóa trên tổng diện tích đất (Khung chỉ số toàn cầu về mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc đến năm 2030); chống sa mạc hóa và giảm nhẹ ảnh hưởng của hạn hán (Công ước Sa mạc hóa, 1994); Diện tích đất được bảo vệ; Tỷ lệ diện tích đất được bảo vệ trên tổng diện tích đất (Busch, J. *et al.*, 2021); Mức độ xói mòn đất ở các khu vực bị phá rừng (Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007); Lượng đất xói mòn dưới tán rừng; Khả năng điều tiết nước của rừng (The Global Forest Review (GFR) indicators); Lượng nước ngầm cung cấp bởi rừng (m³/ha) (Tiemann, A., Ring, I., 2022); Các dịch vụ hệ sinh thái của rừng: bảo vệ đất, hạn chế lũ lụt, điều tiết nước, điều hòa khí hậu phải được duy trì hoặc nâng cao (PEFC ST 1003:2018).

Có thể thấy, các chỉ số có liên quan đến môi trường rừng đã được sử dụng trên thế giới là khá đa dạng. Nhìn chung, các chỉ số là định lượng (có thể xác định được), tuy nhiên cũng có một số ít chỉ số định tính mà chỉ ở các công trình nghiên cứu trong phạm vi hẹp mới xác định được. Các chỉ số được sử dụng ở các quy mô khác nhau: tỉnh, quốc gia, vùng, toàn thế giới và tùy theo mục đích của người sử dụng. Kèm theo các chỉ số này, các cơ sở dữ liệu cùng hệ thống MRV cũng đã được thiết lập nhằm phục vụ cho mục tiêu giám sát về môi

trường rừng. Về cấu trúc của các bộ chỉ số cũng có sự khác biệt, có 3 dạng cấu trúc chính như sau:

- i) Mục tiêu → Chỉ tiêu
- ii) Chỉ số chung → Chỉ số cụ thể
- iii) Nguyên tắc → Tiêu chí → Chỉ số

3.3. Những định hướng trong xây dựng chỉ số môi trường rừng ở Việt Nam

Ở Việt Nam, chúng ta có một số điểm thuận lợi về xây dựng chỉ số môi trường rừng, cụ thể như sau:

- Việt Nam đã có Luật Bảo vệ môi trường (2020), Luật Lâm nghiệp (2017), trong đó đã làm rõ khái niệm, nội hàm và các thành tố môi trường rừng.
- Đã có kinh nghiệm 13 năm thực hiện chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng.
- Đã có hệ thống theo dõi diễn biến diện tích rừng toàn quốc.
- Chúng ta đã ban hành Bộ chỉ số tăng trưởng xanh, trong đó cũng có một số chỉ số có liên quan đến lâm nghiệp.
- Đã có hệ thống chỉ số, khung giám sát chương trình REDD⁺, chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050,...
- Chúng ta đã xây dựng và vận hành hệ thống chứng chỉ rừng Việt Nam, trong đó cấu trúc của Bộ tiêu chuẩn QLRBV cũng rất hữu ích và có thể vận dụng cho xây dựng bộ chỉ số môi trường rừng Việt Nam.

Hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật Việt Nam trong những năm qua đã tạo những tiền đề quan trọng cho việc xây dựng bộ chỉ số môi trường rừng Việt Nam, vì vậy cần thiết phải phân tích và đánh giá một cách toàn diện những kết quả đã có về các bộ chỉ số có liên quan, kết hợp với kinh nghiệm trên thế giới để có định hướng cho các chỉ số cụ thể và cấu trúc bộ chỉ số, xây dựng hướng dẫn cách tính, áp dụng thử và đưa vào thực hiện.

IV. KẾT LUẬN

- Kết quả tổng hợp và phân tích 23 tài liệu trên thế giới cho thấy các chỉ số có liên quan đến môi trường rừng đã được sử dụng trên thế giới là khá đa dạng, nhìn chung các chỉ số là có thể định lượng được.

- Các chỉ số môi trường rừng trên thế giới có thể nhóm thành 4 nhóm chính như sau:

+ Nhóm 1: Các chỉ số tổng hợp;

+ Nhóm 2: Các chỉ số về quản lý rừng và quản lý rừng bền vững;

+ Nhóm 3: Các chỉ số về phát triển rừng;

+ Nhóm 4: Các chỉ số về sử dụng rừng. Nhóm chỉ số này được chia thành 3 nhóm phụ là: i) Nhóm phụ 1: Các chỉ số về ĐDSH; ii) Nhóm phụ 2: Các chỉ số về hấp thụ và lưu giữ carbon,

giảm phát thải khí nhà kính; iii) Nhóm phụ 3: Các chỉ số về xói mòn đất, điều tiết nước và sa mạc hóa.

- Các chỉ số được sử dụng ở các quy mô khác nhau: tỉnh, quốc gia, vùng, toàn thế giới và tùy theo mục đích của người sử dụng. Kèm theo các chỉ số này, các cơ sở dữ liệu cùng hệ thống MRV cũng đã được thiết lập nhằm phục vụ cho mục tiêu giám sát về môi trường rừng.

- Cần phân tích và đánh giá một cách toàn diện những kết quả đã có ở Việt Nam, đặc biệt là các văn bản quy phạm pháp luật về các bộ chỉ số có liên quan đã có, kết hợp với kinh nghiệm trên thế giới để có định hướng cho các chỉ số cụ thể và cấu trúc bộ chỉ số, xây dựng hướng dẫn cách tính, áp dụng thử và đưa vào thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Adrian C. Newton and Valerie Kapos, 2002. Biodiversity indicators in national forest inventories, Unasylva, 2002.
2. Bộ NN&PTNT, 2024. Quyết định Số: 816/QĐ-BNN-KL ngày 20/3/2024 Công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2023.
3. Busch, J., Ring, I., Akullo, M., Amarjargal, O., Borie, M., S. Cassola, R., Cruz-Trinidad, A., Droste, N., Tri Haryanto, J., Kasymov, U., Viktorivna Kotenko, N., Lhkagvadorj, A., Luiz Lima De Paulo, F., H. May, P., Mukherjee, A., Mumbunan, S., Santos, R., Tacconi, L., Verde Selva, G., Verma, M., Wang, X., Yu, L., Zhou, K., 2021. A global review of ecological fiscal transfers. *Nat Sustain*, vol. 4, 756-765 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00728-0>.
4. Chính phủ, 2010. Nghị định số 99/2010/NĐ-CP ngày 24/9/2010 về Chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng.
5. Chính phủ, 2018. Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp.
6. Chính phủ, 2022. Nghị định 107/2022/NĐ-CP ngày 28/12/2022 về thí điểm chuyển nhượng kết quả giảm phát thải và quản lý tài chính thỏa thuận chi trả giảm phát thải khí nhà kính vùng Bắc Trung Bộ.
7. Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage 1972.
8. Dian, Y., Guo, Z., Liu, H., Lin, H., Huang, L., Han, Z., Zhou, J., Teng, M., Cui, H. and Wang, P., 2024. A new index integrating forestry and ecology models for quantitatively characterizing forest carbon sequestration potential ability in a subtropical region, 2024. *Ecological Indicators*, vol. 158.
9. Dong, L., Lin, X., Bettinger, P., Liu, Z., 2024. The contributions of stand characteristics on carbon sequestration potential are triple that of climate variables for *Larix* spp plantations in northeast China, *Science of The Total Environment*, vol. 911.
10. EU, 2023. Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the making available on the Union market and the export from the Union of certain commodities and products associated with deforestation and forest degradation and repealing Regulation (EU) No 995/2010 (Text with EEA relevance).

11. Ferraz, A., Saatchi, S., Xu, L., Hagen, S., Chave, J., Yu, Y., Meyer, V., Garcia, M., Silva, C., Roswintart, O., Samboko, A., Sist, P., Walker, S., R H Pearson, T., Wijaya, A., B Sullivan, F., Rutishauser, E., Hoekman, D., Ganguly, S., 2018. carbon storage potential in degraded forests of Kalimantan, Indonesia. *Environmental Research Letters*, vol. 13, No 9.
12. FSC 2015. FSC-STD-60-004 V1 International Generic Indicators.
13. Masiliso Sooka and Gift Sikaundi, 2007. The environmental indicator development process. The case for Zambia. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/9203>.
14. OECD, 2024. Forest resources (indicator). doi: 10.1787/2546ca0a-en (truy cập 15/4/2024).
15. OECD, 2004. OECD key environmental indicators, OECD Environment Directorate Paris, France.
16. PEFC, 2018. PEFC ST 1003:2018, Sustainable Forest Management - Requirements.
17. Silvia Irawana, Luca Tacconi , Irene Ring, 2014. “Designing intergovernmental fiscal transfers for conservation: The case of REDD+ revenue distribution to local governments in Indonesia”, *Land Use Policy*, (36), pp 47-59.
18. Sooka, M., Sikaundi, G., 2007. The environmental indicator development process. The case for Zambia. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/9203>.
19. The Convention on Biological Diversity, 1992.
20. The Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora.
21. The Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat, 1971.
22. The United Nation (UN), 2015. Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development.
23. Thủ tướng Chính phủ 2008. Quyết định số 380/QĐ-TTg ngày 10/4/2008 về Chính sách thí điểm chi trả dịch vụ môi trường rừng.
24. Tiemann, A., Ring, I., 2022. Towards ecosystem service assessment: Developing biophysical indicators for forest ecosystem services, *Ecological Indicators*, vol. 137.
25. United Nations, 1992. United Nations framework convention on climate change Change (UNFCCC).
26. United Nations, 1994. The United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).
27. <https://epi.yale.edu/>
28. <https://research.wri.org/gfr>

Email tác giả liên hệ: tienguyenhoang@gmail.com

Ngày nhận bài: 23/04/2024

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 28/04/2024

Ngày duyệt đăng: 02/05/2024