Tạp chí KHLN Số 4/2025: 79 - 88
©: Viện KHLNVN - VAFS
DOI: https://doi.org/10.70169/VJFS.1062
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: https://vjfs.vafs.gov.vn

ĐA DẠNG SINH HỌC LOÀI CÂY GỖ TRẠNG THÁI RỪNG TỰ NHIÊN NGHÈO VÀ NGHÈO KIỆT TẠI TỈNH QUẢNG NINH

Vũ Duy Văn[1], Trịnh Ngọc Bon[2], Phạm Tiến Dũng[2], Hoàng Văn Thành[2], Phan Đức Thắng[2], Võ Đại Nguyên[2], Hoàng Văn Thắng[2], Trần Anh Hải[2], Nguyễn Toàn Thắng[2]

[1]Sở Nông nghiệp và Môi trường Quảng Ninh
[2]Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Đa dạng sinh học các loài cây gỗ tầng cao trong các lâm phần thuộc 2 trạng thái rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt tại tỉnh Quảng Ninh được đánh giá dựa trên điều tra 24 ô tiêu chuẩn đại diện trên 3 khu vực chính gồm khu vực phía Đông, khu vực phía Tây và khu vực Trung tâm trên dữ liệu diễn biến rừng mới nhất năm 2024. Với tổng diện tích 60.728,0 ha, chiếm 50,62% tổng diện tích rừng tự nhiên, các trạng thái rừng này có những đặc trưng về đa dạng sinh học đặc thù. Mức độ phức tạp về cấu trúc của trạng thái rừng nghèo cao hơn so với rừng nghèo kiệt cả khi tính chung cho từng trạng thái rừng hay tính riêng cho từng khu vực (chỉ số phức tạp - CI cao hơn) nhưng lại có mức độ hỗn loài thấp hơn (chỉ số hỗn giao - HG thấp hơn). Ba chỉ số Simpson, Shannon-Weiner và entropy Rényi cho thấy, mức độ đa dạng sinh học của các loài cây trong tầng cây cao của trạng thái rừng nghèo cao hơn so với trạng thái rừng nghèo kiệt. Tuy nhiên, mức độ khác biệt không rõ ràng và sự đa dạng về loài cây đều tương đối thấp và mang có tính cục bộ từng khu vực. Tổng số 26 loại công dụng được thống kê cho các loài cây gỗ trong khu vực nghiên cứu, với tỷ lệ chủ yếu là sử dụng lấy gỗ là chính. Với đặc điểm này cần chú trọng hơn nữa đối với công bảo tồn và phát triển rừng, đặc biệt cần có những biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động phù hợp để góp phần phát triển lâm nghiệp ở Quảng Ninh theo hướng bền vững.

Từ khóa: Đa dạng sinh học, rừng tự nhiên, trạng thái rừng nghèo, trạng thái rừng nghèo kiệt, Quảng Ninh.

BIODIVERSITY IN POOR AND SEVERELY POOR FORESTS IN QUANG NINH PROVINCE

Vu Duy Van[1], Trinh Ngoc Bon[2], Pham Tien Dung[2], Hoang Van Thanh[2], Phan Duc Thang[2], Vo Dai Nguyen[2], Hoang Van Thang[2], Tran Anh Hai[2], Nguyen Toan Thang[2]

[1]Quang Ninh Agriculture and Environment Department
[2]Silviculture Research Institute

ABSTRACT

The study was conducted to assess the biodiversity of canopy forest tree species in forest stands of two forest types, poor forest and severely poor forest, in Quang Ninh province. The study was carried out a survey of 24 temporary random sample plots, which were evenly distributed across three main areas as the Eastern, Western, and Central regions of the research site with the use of the latest forest dynamics data in 2024 in this study. With a total area of the forest stands of 60,728.0 hectares (accounting for 50.62% of the total natural forest area), these forest states exhibit specific biodiversity characteristics. The structural complexity of the poor forest is higher than that of the severely poor forest, both when considered overall for each forest state and individually for each area (higher in Complexity Index - CI), but it has a lower species mixture level (lower in Mixture Index - HG). The analysis of three biodiversity indices - Simpson, Shannon-Weiner, and Rényi entropy - reveals that the biodiversity level of canopy tree species in the poor forest is higher than in the severely poor forest. However, these differences were not found to be statistically significant, and species diversity remained comparatively low and localized to specific areas. A total of 26 types of uses were documented for the woody tree species in the study area, with the primary use being timber extraction. In light of these findings, it is necessary to pay more attention to forest conservation and development, particularly through the implementation of appropriate silvicultural techniques to contribute to sustainable forestry development in Quang Ninh.

Keywords: Canopy forest tree species, biodiversity, poor forest, severely poor forest, Quang Ninh.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quản lý tốt đa dạng sinh học rừng và các dịch vụ hệ sinh thái tại Việt Nam là nhiệm vụ quan trọng đối với các quốc gia và thế giới và đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế - xã hội (BMZ, 2021; Ngọc Diệp, 2021). Quảng Ninh là một tỉnh có diện tích rừng lớn và đa dạng, với nhiều nỗ lực trong việc bảo vệ và phát triển rừng.

Một trong những nguyên tắc cơ bản của quản lý rừng bền vững là bảo tồn đa dạng sinh học. Để thực hiện tốt các nguyên tắc này cần giải quyết một số vấn đề, trong đó tập trung phân tích, đánh giá định lượng các chỉ số đa dạng sinh học của thảm thực vật và giá trị của đa dạng sinh học. Việc lựa chọn và xác định được các chỉ số định lượng về đa dạng sinh học của thảm thực vật thân gỗ tầng cao của hệ sinh thái rừng tỉnh Quảng Ninh chính là nhằm đánh giá thực trạng làm cơ sở để hoạch định các chính sách, chiến lược quản lý, phát triển nguồn tài nguyên nơi đây một cách bền vững, đặc biệt với 2 đối tượng rừng tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo và nghèo kiệt, với diện tích khoảng 60.615,6 ha. Đặc điểm của các trạng thái rừng này, với trữ lượng gỗ thấp (≤100 m^3), khả năng tái sinh tự nhiên kém và điều kiện môi trường không thuận lợi, là những khu vực có tiềm năng lớn để áp dụng các biện pháp lâm sinh phục hồi rừng do việc cải tạo và phục hồi rừng không chỉ giúp nâng cao năng suất và chất lượng rừng mà còn mang lại nhiều lợi ích về môi trường và kinh tế. Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Xác định được thực trạng đa dạng sinh học thông qua đánh giá đa dạng cấu trúc, loài và đa dạng công dụng của các loài cây gỗ rừng tự nhiên lá rộng thường xanh trên ba khu vực tỉnh Quảng Ninh. Chính vì vậy, việc nghiên cứu đa dạng sinh học loài cây gỗ đối với hai trạng thái rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt tại Quảng Ninh là cần thiết góp phần làm cơ sở khoa học để định hướng các giải pháp lâm sinh phù hợp đối với hai đối tượng nghiên cứu.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện với loài cây gỗ tầng cao hai đối tượng rừng tự nhiên lá rộng thường xanh nghèo (TXN) và rừng tự nhiên lá rộng thường xanh nghèo kiệt (TXK) tại ba khu vực phía Đông (Cẩm Phả, Móng Cái, Tiên Yên, Ba Chẽ, Đầm Hà, Bình Liêu, Hải Hà, Vân Đồn và Cô Tô), Trung tâm (Hạ Long) và phía Tây (Đông Triều, Uông Bí và Quảng Yên) của tỉnh Quảng Ninh.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Kế thừa dữ liệu: Từ kết quả công bố kiểm kê rừng năm 2024 để xác định các trạng thái TXN và TXK trong khu vực nghiên cứu. Kết hợp với quá trình điều tra thực địa để xây dựng hệ thống các ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình tạm thời cho từng trạng thái ở mỗi khu vực.

Thu thập số liệu hiện trường: Sử dụng bản đồ kiểm kê rừng 2024 để lựa chọn lâm phần đại diện để lập OTC trên bản đồ theo khu vực và trạng thái rừng. Tổng số 24 OTC đã được thiết lập ở 3 khu vực phía Đông, phía Tây và Trung tâm của tỉnh. Căn cứ tọa độ trên bản đồ, sử dụng GPS để xác định vị trí ngoài thực địa đảm bảo sai khác trên bản đồ không quá 10 m. Diện tích OTC là 2.000 m^2 (50 × 40 m). Trong OTC xác định tên loài cho tất cả cây gỗ có đường kính tại vị trí 1,3 m ($D_{1,3}$) ≥ 6 cm và đo, đếm các chỉ tiêu về $D_{1,3}$, chiều cao vút ngọn (H_{vn}), đường kính tán (D_t).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phương pháp thống kê sinh học trên cơ sở ứng dụng phần mềm R để xử lý số liệu. So sánh, đánh giá các chỉ tiêu giữa các đối tượng nghiên cứu được thực hiện dựa trên phân tích ANOVA và so sánh thống kê với độ tin cậy 95%.

2.3.1. Đa dạng về cấu trúc ở các trạng thái rừng

Chỉ số này được đánh giá bằng chỉ số phức tạp (CI) và chỉ số hỗn giao (HG).

- *Chỉ số phức tạp* (CI) được xác định theo Holdridge (1967).

$$CI = (S \times N \times G \times H)/10^6$$

Trong đó: Các thành phần S, N, G và H tương ứng là số loài cây gỗ, mật độ của các loài cây gỗ, tiết diện ngang thân cây và chiều cao trung bình của mỗi trạng thái rừng trên ô tiêu chuẩn 2.000 m^2.

- *Chỉ số hỗn giao* (HG) được xác định theo công thức sau:

$$HG = S/N$$

Trong đó: S và N tương ứng là số loài cây gỗ và mật độ của mỗi trạng thái rừng trên ô tiêu chuẩn 2.000 m^2.

2.2.2. Đa dạng loài

Chỉ số đa dạng Simpson được tính theo Simpson, E. H. (1949):

$$D = \sum_{i=1}^{s} p_i^2$$

Trong đó: pi là tổ thành của loài i, pi = ni/n;
s là độ phong phú của loài.

Chỉ số Shannon-Wiener được tính theo Shannon và Wiener (1963):

$$H' = -\sum_{i=1}^{r} p_i \ln(p_i)$$

Trong đó: S là tổng số loài và N là tổng số cá thể điều tra; pi là độ nhiều tương đối của loài i (pi = ni/N).

Chỉ số entropy Rényi được xác định theo Magurran (1988):

$$H_\alpha = \frac{\ln\left(\sum_{i=1}^{s} p_i^\alpha\right)}{1-\alpha}$$

Trong đó: s là tổng số loài, pi là độ nhiều tương đối loài thứ i trong OTC (pi = ni/N), α là một tham số quy mô có thể biến thiên từ 0 - ∞ (vô cùng).

Đa dạng về công dụng và giá trị sử dụng

Công dụng và giá trị của các loài cây trong trạng thái TXN và TXK tại Quảng Ninh được phân theo các mục đích: cây cho gỗ, cây lấy thuốc, cây ăn được, cây làm cảnh, cây cho dầu béo, cây cho tanin, tinh dầu, cây cho chất độc, cây cho nhựa, cây có công dụng khác theo Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật (1999).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diện tích rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt tại Quảng Ninh

Diện tích các trạng thái TXN và TXK tại Quảng Ninh gồm diện tích trong và ngoài quy hoạch được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Diện tích rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt năm 2024 phân theo loại rừng

TT	Trạng thái rừng	Diện tích trong quy hoạch 3 loại rừng (ha)				Rừng NQH (ha)	Tổng diện tích (ha)
		Tổng	Phòng hộ	Đặc dụng	Sản xuất		
1	Rừng nghèo	38.331,63	20.856,54	9.076,18	8.398,91	54,40	38.386,03
2	Rừng nghèo kiệt	23.207,08	14.739,52	1.480,85	6.986,71	75,90	23.282,98
3	Tổng (1) + (2)	61.538,71	35.596,06	10.557,03	15.385,62	130,30	61.669,01
4	Tổng diện tích rừng tự nhiên	116.576,63	64.844,61	24.554,05	27.177,97	3.189,46	119.766,09

(Nguồn: Quyết định số 1468/QĐ-UBND ngày 13/5/2025 của UBND tỉnh Quảng Ninh về việc phê duyệt kết quả kiểm kê rừng trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh)

Kết quả bảng 1 cho thấy, rừng nghèo và nghèo kiệt là hai trạng thái rất phổ biến trong các trạng thái rừng tự nhiên tại tỉnh Quảng Ninh. Tổng diện tích hai trạng thái rừng tính đến ngày 31/12/2024 là 61.669,01 ha, chiếm 51,49% tổng diện tích rừng tự nhiên của toàn tỉnh. Trong đó, trạng thái rừng tự nhiên nghèo có diện tích 38.386,03 ha, chiếm 32,05% tổng diện tích rừng tự nhiên của tỉnh, trạng thái rừng tự nhiên nghèo kiệt có diện tích nhỏ hơn, đạt 23.282,98 ha, chiếm 19,44% tổng diện tích rừng tự nhiên của tỉnh. Hai trạng thái rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt có diện tích lớn cho thấy, chất lượng rừng tại khu vực tương đối thấp. Tuy nhiên, các đối tượng này chủ yếu thuộc sự quản lý của các đơn vị cơ quan có sự quản lý tốt, mang lại nhiều hy vọng cho sự phục hồi rừng về chất lượng trong tương lai (Nguyễn Toàn Thắng *et al*., 2024).

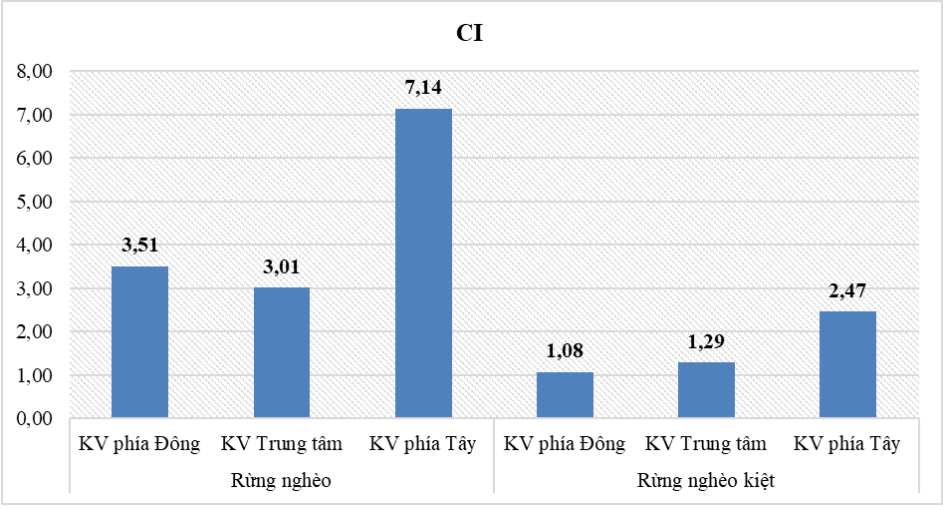
Diện tích rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt trong quy hoạch chiếm đa số, với tổng diện tích trong quy hoạch đạt 61.538,71 ha, chiếm 51,38% tổng diện tích rừng tự nhiên của tỉnh. Diện tích rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt trong quy hoạch rừng phòng hộ đạt giá trị lớn nhất (35.596,06 ha) và thấp nhất tại quy hoạch rừng đặc dụng (10.557,03 ha). Mặc dù, trạng thái rừng nghèo và nghèo kiệt là rừng sản xuất đạt diện tích 15.385,62 ha, chỉ sau rừng phòng hộ nhưng đây cũng là diện tích tiềm năng cho việc áp dụng các biện lâm sinh phục hồi rừng nhằm nâng cao năng suất, chất lượng cho các trạng thái rừng này.

3.2. Đặc điểm về đa dạng sinh học rừng nghèo và nghèo kiệt

3.2.1. Đa dạng về cấu trúc lâm phần của các trạng thái rừng

3.2.1.1. Chỉ số phức tạp về cấu trúc (CI)

Chỉ số CI của trạng thái rừng LRTX nghèo có giá trị cao hơn so với rừng LRTX nghèo kiệt cho thấy, mức độ phức tạp về cấu trúc của trạng thái rừng nghèo cao hơn so với rừng nghèo kiệt cả khi tính chung cho từng trạng thái rừng hay tính riêng cho từng khu vực (hình 1). Chỉ số CI cho thấy, sự suy giảm mạnh về cấu trúc rừng khi chuyển từ trạng thái rừng nghèo sang rừng nghèo kiệt, đặc biệt ở các khu vực phía Đông và Trung tâm. Rừng nghèo và rừng nghèo kiệt đều cần được phục hồi, nhưng mức độ và phương pháp phục hồi có thể khác nhau. Rừng nghèo có tiềm năng phục hồi cao hơn do vẫn duy trì được một số yếu tố sinh thái quan trọng. Trong khi đó, rừng nghèo kiệt cần các biện pháp phục hồi mạnh mẽ hơn, như trồng bổ sung hoặc làm giàu rừng bằng các cây bản địa đa tác dụng và có giá trị kinh tế cao, để phục hồi lại hệ sinh thái. Tại khu vực nghiên cứu, yếu tố ảnh hưởng lớn đến sự thay đổi về chỉ số CI giữa 2 trạng thái rừng nằm ở mật độ cây và chiều cao tầng tán (có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê, P<0,05) trong khi các yếu tố khác tham gia tính CI chưa có sự khác biệt (922 cây/ha và 11,2 m cho rừng LRTX nghèo và 637 cây/ha và 9,3 m cho rừng LRTX nghèo kiệt).

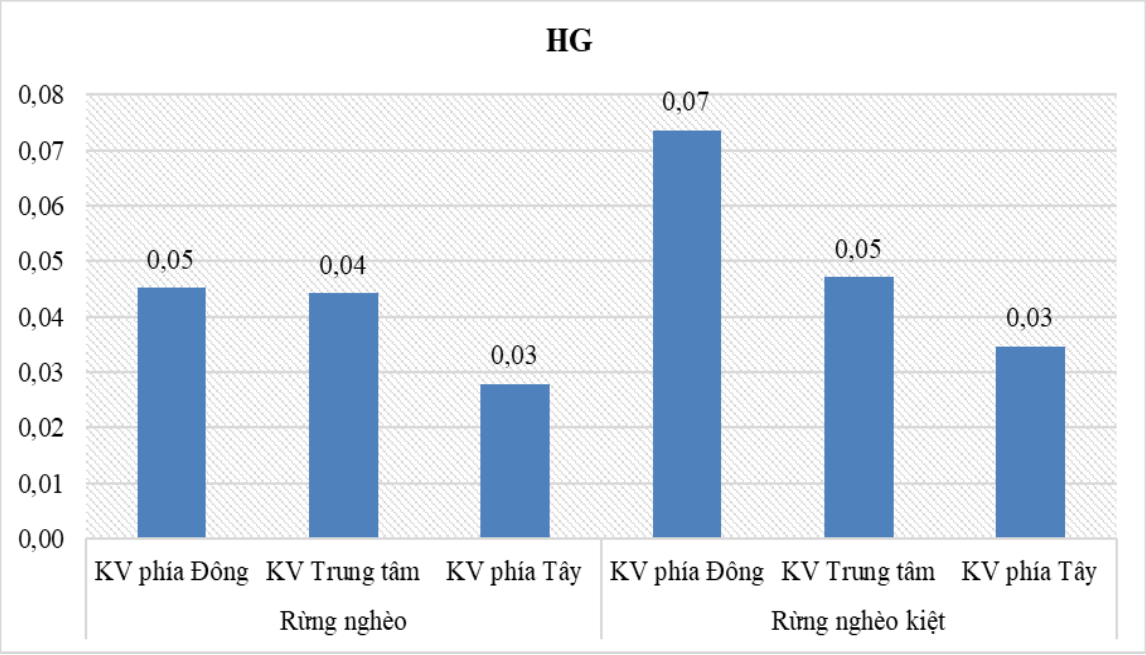


Hình 1. Chỉ số CI của trạng thái rừng LRTX nghèo và nghèo kiệt tại khu vực nghiên cứu

Kết quả điều tra trên các OTC ở 3 khu vực phía Đông, Trung tâm và phía Tây của tỉnh Quảng Ninh đã cho thấy, trong cả hai trạng thái TXN và TXK, các lâm phần thuộc khu vực phía Tây có mức độ phức tạp về cấu trúc cao hơn so với các lâm phần tại khu vực phía Đông và Trung tâm. Trong khi đó, tại các lâm phần khu vực phía Đông và Trung tâm chỉ số này không có sự khác biệt đáng kể. Đối với trạng thái rừng LRTX nghèo, khu vực phía Tây có sự phức tạp cao nhất về cấu trúc rừng, chỉ số CI của khu vực này gấp hơn 2 lần so với các khu vực còn lại. Đối với trạng thái rừng LRTX nghèo kiệt thì tất cả các khu vực đều có sự giảm mạnh về chỉ số CI, cho thấy, rừng bị suy thoái mạnh về cấu trúc, đặc biệt là ở khu vực phía Đông và Trung tâm. Khu vực phía Tây vẫn giữ được sự phức tạp hơn so với các vùng còn lại và có giá trị CI đạt gần với giá trị CI của rừng nghèo ở các vùng này. Khu vực phía Tây cũng là khu vực có mật độ cây cao nhất trong vùng ở cả 2 trạng thái rừng.

3.2.1.2. Chỉ số hỗn giao (HG)

Ngược lại với chỉ số CI, chỉ số hỗn giao đạt giá trị thấp nhất tại trạng thái TXN và lớn hơn tại trạng thái TXK (hình 2). Tại trạng thái TXN, các giá trị HG ở các khu vực phía Đông, Trung tâm và phía Tây khá tương đồng, với khu vực phía Đông có giá trị HG cao nhất là 0,05 và khu vực phía Tây có giá trị thấp nhất là 0,03. Tại trạng thái TXK, giá trị HG ở khu vực phía Đông tăng lên đáng kể, đạt mức 0,07, cao hơn so với trạng thái TXN. Các khu vực Trung tâm và phía Tây duy trì giá trị gần như không thay đổi, khu vực Trung tâm là 0,05 và khu vực phía Tây là 0,03, cho thấy, sự biến động về HG không đáng kể trong trạng thái TXK. Sự khác biệt về số loài không lớn nhưng lại khác biệt rõ ràng về mật độ loài cây gỗ đã chi phối kết quả trên.



Hình 2. Chỉ số hỗn giao của trạng thái rừng LRTX nghèo và nghèo kiệt theo khu vực

Nhìn chung, tại trạng thái TXN, các giá trị HG khá đồng đều, cho thấy, mức độ pha trộn loài ở các khu vực này khá tương đồng, với khu vực phía Đông có phần cao hơn. Tại trạng thái TXK, việc tăng giá trị HG ở khu vực phía Đông có thể chỉ ra mức độ pha trộn loài cao hơn hoặc

động thái sinh thái phức tạp hơn trong trạng thái rừng bị suy thoái. Các khu vực Trung tâm và phía Tây gần như không thay đổi về chỉ số này, cho thấy, sự thay đổi không đáng kể sau khi rừng bị suy thoái (chuyển từ trạng thái TXN sang trạng thái TXK). Trong khu vực nghiên cứu, cứ 14,28 - 33,33 cây sẽ gặp một loài mới, giá trị này không cao so với một số trường hợp nghiên cứu đối với các trạng thái rừng khác (Nguyễn Văn Hợp, 2017). Trên cơ sở tính toán về tổ thành loài của các OTC tại trạng thái TXN và TXK thường tạo thành các ưu hợp chính (chỉ số quan trọng - IV% > 50%) (7/12 OTC đối với TXN và TXK) và các loài này có hệ số tổ thành khá cao, điều này khẳng định thêm về chỉ số hỗn loài của khu vực.

3.2.2. Đa dạng loài cây gỗ của các trạng thái rừng

Sự đa dạng của các loài cây trong hai trạng thái TXN và TXK tại Quảng Ninh được thể hiện qua các chỉ số phong phú và đa dạng loài thực vật (bảng 2).

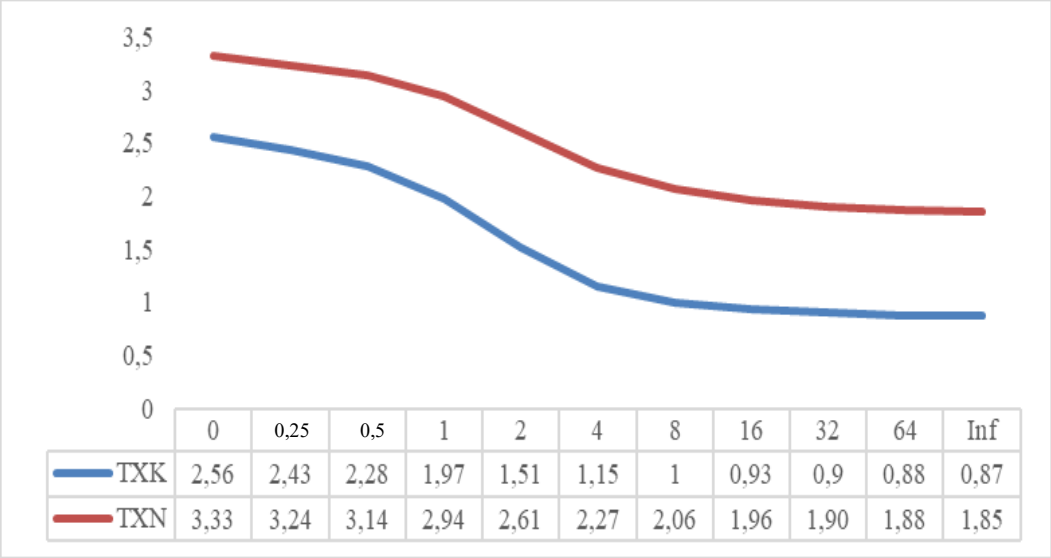
Bảng 2. Một số chỉ số đa dạng sinh học trạng thái TXN và TXK tại Quảng Ninh

Trạng thái TXN			Trạng thái TXK		
OTC	**Simpson (D)**	**Shannon-Weiner (H')**	**OTC**	**Simpson (D)**	**Shannon-Weiner (H')**
O1 - PĐ	0,90	2,72	O1 - PĐ	0,95	3,47
O2 - PĐ	0,95	3,29	O2 - PĐ	0,84	2,34
O3 - PĐ	0,95	3,34	O3 - PĐ	0,93	2,81
O4 - PĐ	0,95	3,44	O4 - PĐ	0,93	3,03
O1 - TT	0,95	3,37	O1 - TT	0,78	1,97
O2 - TT	0,85	2,47	O2 - TT	0,96	3,53
O3 - TT	0,78	1,95	O3 - TT	0,94	3,05
O4 - TT	0,93	3,30	O4 - TT	0,89	2,64
O1 - PT	0,88	2,44	O1 - PT	0,95	3,35
O2 - PT	0,83	2,38	O2 - PT	0,94	3,06
O3 - PT	0,93	3,04	O3 - PT	0,94	3,03
O4 - PT	0,97	3,63	O4 - PT	0,93	3,00
TB	0,91	2,95	TB	0,93	2,92

Tại trạng thái TXN, chỉ số Simpson dao động trong khoảng 0,78 - 0,97, trung bình là 0,91. Số lượng OTC có chỉ số Simpson lớn hơn mức trung bình là 7/12 OTC. Trong khi đó ở trạng thái rừng LRTX nghèo kiệt, chỉ số H dao động trong khoảng từ 0,78 - 0,96, trung bình là 0,93. Số lượng OTC có chỉ số Simpson lớn hơn mức trung bình là 9/12 OTC. Kết quả xác định chỉ số Simpson của cả hai trạng thái đều tiệm cận 1, cho thấy, hai trạng thái rừng có mức độ đa dạng

loài và biến động lớn giữa các OTC trong từng vùng, điều này cho thấy, mức độ suy thoái của 2 đối tượng này rất khác nhau theo khu vực. Sự khác biệt về chỉ số H giữa 2 trạng thái không rõ ràng. Chỉ số Shannon-Weiner dao động trong khoảng 1,95 - 3,63 đối với trạng thái rừng LRTX nghèo kiệt, trung bình đạt 2,95, với số lượng OTC có chỉ số H' lớn hơn mức trung bình là 7/12 OTC. Trong khi tại trạng thái TXK, giá trị trên đạt lần lượt từ 1,97 - 3,53, 2,92 và 8/12 OTC, điều này chứng tỏ chỉ số Shannon-Weiner của cả hai trạng thái TXN và TXK tại Quảng Ninh ở mức thấp.

Ngoài các chỉ tiêu đánh giá mức độ phong phú về thành phần loài, chỉ tiêu về độ đồng đều của các loài trong quần xã cũng có ý nghĩa hết sức quan trọng. Chỉ số Rényi (Hα) được xem như là thước đo liên tục tính đa dạng của thảm thực vật. Hα có ưu điểm hơn so với nhiều chỉ số đa dạng truyền thống. Một ưu điểm nữa là chỉ số Rényi rất thích hợp cho việc định nghĩa tính đa dạng thông qua việc kết hợp giữa độ nhiều và độ đồng đẳng (độ đều). Với những ưu điểm đó, chỉ số Rényi đã được nhiều tác giả sử dụng trong phân tích tính đa dạng (Theodore *et al.*, 2024). Hình 3 thể hiện cho chỉ số Hα thay đổi theo các trạng thái rừng.



	0	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	Inf
TXK	2,56	2,43	2,28	1,97	1,51	1,15	1	0,93	0,9	0,88	0,87
TXN	3,33	3,24	3,14	2,94	2,61	2,27	2,06	1,96	1,90	1,88	1,85

Hình 3. So sánh chỉ số Rényi (trang thái TXN và TXK; Inf: giá trị vô cùng)

Kết quả xác định chỉ số Rényi đã cho thấy, trạng thái rừng LRTX nghèo có chỉ số Rényi cao hơn so với trạng thái rừng LRTX nghèo kiệt, đồng thời, hai đường đồ thị không có sự giao nhau. Như vậy, qua 3 chỉ số Simpson, Shannon-Weiner và entropy Rényi cho thấy, mức độ đa dạng sinh học của các loài cây trong tầng cây cao của trạng thái TXN cao hơn so với trạng thái TXK. Tuy nhiên, mức độ khác biệt không rõ ràng và đều cho thấy, sự đa dạng về loài cây trong hai trạng thái TXN và TXK ở Quảng Ninh đều tương đối thấp.

3.2.3. Đa dạng về giá trị sử dụng của các loài thực vật

Kết quả nghiên cứu đã xác định được tính đa dạng về giá trị sử dụng của các loài thực vật trong hai trạng thái rừng nghèo và nghèo kiệt ở Quảng Ninh theo 8 nhóm công dụng chính. Ngoài ra, có một số loài cây có từ 2 công dụng trở lên cũng được thống kê nhằm làm rõ tính đa dạng và hữu dụng của các loài cây. Kết quả được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Đa dạng về giá trị sử dụng của các loài thực vật trong hai trạng thái TXN và TXK ở Quảng Ninh

TT	Công dụng	TXN (%)	TXK (%)
1	Ăn được	1,1	0,7
2	Ăn được, làm thuốc	3,8	2,2
3	Ăn quả	4,8	4,4
4	Ăn quả, làm thuốc	1,1	2,2
5	Cây độc, làm thuốc	-	1,5
6	Cho nhựa, làm thuốc	0,5	0,7
7	Cho sợi, làm thuốc	1,1	2,2
8	Cho tanin, thuốc nhuộm	1,1	0,7
9	Cho tinh dầu	0,5	0,7
10	Cho tinh dầu, làm thuốc	-	0,7
11	Công dụng khác	2,2	0,7
12	Làm cảnh	1,6	0,7
13	Làm cảnh, làm thuốc	-	0,7
14	Làm thuốc	5,4	4,4
15	Làm thuốc, thức ăn gia súc	1,6	1,5
16	Lấy gỗ	47,3	48,9
17	Lấy gỗ, ăn được	4,8	5,9
18	Lấy gỗ, ăn quả	6,5	5,9
19	Lấy gỗ, cây độc	0,5	0,7
20	Lấy gỗ, cho nhựa	1,1	0,7
21	Lấy gỗ, cho sợi	0,5	0,7
22	Lấy gỗ, cho tanin, thuốc nhuộm	1,6	0,7
23	Lấy gỗ, làm cảnh	4,3	1,5
24	Lấy gỗ, làm thuốc	4,8	7,4
25	Lấy gỗ, tinh dầu	3,2	3,0
26	Lấy gỗ, vật liệu xây dựng	0,5	-
	Tổng	**100,0**	**100,0**

Tổng cộng có 26 loại công dụng được thống kê cho các loài cây gỗ trong hai trạng thái TXN và TXK, trong đó có 8 loại công dụng chính (lấy gỗ, ăn được, ăn quả, cho tinh dầu, làm thuốc, làm cảnh, thức ăn gia súc, cho tannin - thuốc nhuộm) và 21 loại có từ 2 công dụng trở lên. Trong đó, công dụng về lấy gỗ chiếm tỷ lệ lớn nhất (chiếm tỷ lệ 47,3% tại trạng thái rừng nghèo và 48,9 % tại trạng thái rừng nghèo kiệt). Tiếp theo đến nhóm loài cây làm thuốc (chiếm tỷ lệ 5,4% tại trạng thái TXN và 4,4% tại trạng thái TXK). Tài nguyên thực vật rừng đã góp phần giải quyết nhu cầu cuộc sống hàng ngày của người dân như lương thực, thực phẩm, thuốc men, vật liệu xây dựng, củi đun,... Điều này cũng đã cho thấy, các loài cây gỗ trong hai trạng thái rừng tự nhiên nghèo và nghèo kiệt ở Quảng Ninh rất đa dạng về giá trị sử dụng. Bên cạnh các ưu hợp chính có một số loài quý hiếm, có giá trị cao như Giổi bắc, Lim xanh, Gù hương,... còn có nhiều loài cây gỗ ít có giá trị về mặt kinh tế như Thẩu tấu, Dẻ quả vát, Sung rừng, Chân chim, Ba chạc, Chẹo tía... Vì thế, để rừng phát triển ổn định, bền vững, cần có những biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động phù hợp đối với từng lâm phần, đặc biệt là biện pháp nuôi dưỡng xúc tiến tái sinh có trồng bổ sung và làm giàu rừng bằng cách trồng bổ sung các loài cây bản địa đa tác dụng có giá trị kinh tế cao nhằm nâng cao năng suất và chất lượng rừng tự nhiên trên địa bàn toàn tỉnh.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu về đa dạng sinh học loài cây rừng thuộc hai trạng thái rừng TXN và TXK tại tỉnh Quảng Ninh trên cơ sở dữ liệu điều tra 24 OTC điển hình tạm thời, phân bố trên ba khu vực chính: khu vực phía Đông, khu vực phía Tây và khu vực Trung tâm. Tổng diện tích nghiên cứu đối với 2 trạng thái khoảng 61.669,01 ha, chiếm 51,49% diện tích rừng tự nhiên của tỉnh.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trạng thái TXN có mức độ phức tạp cấu trúc cao hơn so với trạng thái TXK. Các chỉ số sinh học như Simpson, Shannon-Weiner và entropy Rényi cho thấy, đa dạng sinh học ở tầng cây cao thuộc trạng thái TXN cao hơn so với TXK. Sự đa dạng sinh học trong khu vực nghiên cứu được cho là tương đối thấp và mang tính cục bộ, do ảnh hưởng bởi sự phân bố loài cây khác nhau ở từng khu vực.

Sự đa dạng về công dụng được ghi nhận với 26 loại, kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng các loài cây trong khu vực này chủ yếu được sử dụng cho mục đích lấy gỗ, các mục đích như lấy quả, hạt và làm thuốc chiếm tỷ lệ không cao. Vì vậy, với hai trạng thái TXN và TXK cần lựa chọn giải pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp như khoanh nuôi xúc tiến tái sinh có trồng bổ sung hoặc làm giàu rừng bằng các loài cây bản địa đa tác dụng có giá trị kinh tế cao nhằm nâng cao năng suất chất lượng rừng tự nhiên, hướng tới kinh doanh rừng đa dụng, đồng thời bảo tồn nâng cao giá trị đa dạng sinh học trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh.

Lời cảm ơn: *Tác giả xin trân trọng cảm ơn Đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh "Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật lâm sinh phục hồi rừng tự nhiên nghèo tại Quảng Ninh" do Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam chủ trì thực hiện đã cho phép tác giả tham gia và kế thừa nguồn dữ liệu từ đề tài để xuất bản bài viết này.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. BMZ - Bộ Hợp tác và Phát triển Kinh tế Liên bang Đức, 2021. Báo cáo Chương trình bảo tồn, sử dụng bền vững đa dạng sinh học và các dịch vụ hệ sinh thái rừng Việt Nam.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2000. Tên cây rừng Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Ngọc Diệp, 2021. Đa dạng sinh học ở Việt Nam: Thực trạng và các giải pháp. Tạp chí Cộng sản.
4. Holdridge L.R., 1967. Life Zone System. No. (rev. ed.). Tropical Science Center, San Jose, Costa Rica.
5. Nguyễn Văn Hợp, 2017. Một số đặc điểm hệ thực vật thân gỗ kiểu phụ rừng lùn tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, tỉnh Lâm Đồng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, số 3.
6. Magurran AE, 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton.
7. Simpson, E. H., 1949. Measurment of diversity. London: Nature 163: 688.
8. Shanno, C.E. and W. Wiener., 1963. The mathematical theoy of communities. Illinion: Urnbana University, Illinois Press.
9. Nguyễn Toàn Thắng, Trần Văn Đô, Hoàng Thanh Sơn, Trịnh Ngọc Bon, Dương Quang Trung, Vũ Tiến Lâm, Hoàng Văn Thành, Đào Trung Đức và Nguyễn Hữu Hiệp, 2024. Đa dạng sinh học loài cây gỗ tại rừng tự nhiên Huyện Ba Chẽ, Tỉnh Quảng Ninh. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 4.
10. Theodore D. Gress, Noah A. Rosenberg, 2024. Mathematical constraints on a family of biodiversity measures via connections with Rényi entropy. BioSystems, Volume 237.
11. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, 1999. 1900 loài cây có ích ở Việt Nam. Nhà xuất bản Thế giới.

Email tác giả liên hệ: vuduyvansonn@gmail.com
Ngày nhận bài: 16/04/2025
Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 18/04/2025; 05/05/2025
Ngày duyệt đăng: 17/05/2025