

PHÂN TÍCH MỘT SỐ CHỈ SỐ ĐA DẠNG SINH HỌC LOÀI CÂY GỖ CỦA THÂM THỰC VẬT RỪNG TRÊN NÚI ĐÁ VÔI TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN THẦN SA - PHƯƠNG HOÀNG, TỈNH THÁI NGUYÊN

Nguyễn Thị Thoa

Khoa Lâm nghiệp - Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

TÓM TẮT

Từ khóa: *Chỉ số đa dạng sinh học, núi đá, rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa lá rộng, Thần Sa - Phương Hoàng*

Vấn đề bảo tồn đa dạng sinh học đang được sự quan tâm của cả nhân loại, có ý nghĩa rất lớn đối với sự phát triển bền vững. Khu bảo tồn thiên nhiên Thần Sa - Phương Hoàng, là một khu rừng đặc dụng nhiều tiềm năng về đa dạng sinh học. Kết quả nghiên cứu đã phân tích được một số chỉ số đa dạng sinh học: IVI, tỷ lệ hỗn loài, H' , Cd, $H\alpha$, cho thấy: *Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m* có tính đa dạng loài cao hơn các phân quần hệ khác, ngược lại thảm thực vật rừng trên núi đá vôi có tính đa dạng loài thấp. Có thể sử dụng chỉ số $H\alpha$ để phân tích tính đa dạng thực vật thay cho các chỉ số khác.

Analyzing some biodiversity indexes of tree species in limestone forest vegetation of Than Sa - Phuong Hoang Natural reserve

Key words: *Biodiversity index, limestone forest, Than Sa - Phuong Hoang, tropical evergreen broad-leaved rain forest*

Biodiversity conservation is a matter of concern at whole human society and has a great importance for sustainable development. Phuong Hoang - Than Sa natural reserve one of some rare special used limestone forests in Vietnam with high biodiversity. This study analyzed some biodiversity indexes of tree species such as important value index (IVI), mixed ratio (HL), Shannon - Wiener Index (H'), Simpson Index (Cd) and Renyi Index ($H\alpha$). The results shown that tropical rain evergreen broad - leaf restored forest subformation on earth sites with many exposed stone over 500 m at sea level has high biodiversity than other subformations, in contrast, forest formations on limestone mountain have lower biodiversity. The array of Renyi indexes can be used to present diversity by combining species richness and evenness.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) Thần Sa - Phượng Hoàng thuộc tỉnh Thái Nguyên là một hệ sinh thái đặc trưng trên núi đá vôi có giá trị bảo tồn cao. Trong những năm qua, đã có một số cuộc điều tra, đánh giá tài nguyên rừng, bước đầu cũng đã đánh giá được giá trị, tiềm năng và ý nghĩa của một khu bảo tồn; Các công trình nghiên cứu về thảm thực vật rừng ở đây phần lớn mới chỉ tập trung vào việc thống kê, phát hiện các loài hiện có. Đa dạng sinh học (ĐDSH) có ý nghĩa vô cùng to lớn đối với sự phát triển bền vững, mục đích chính của nghiên cứu ĐDSH là cung cấp các số liệu định lượng cơ bản để phục vụ cho công tác quản lý và bảo tồn. Công tác bảo tồn tính ĐDSH, bảo vệ vốn gen quý cũng như các nguồn tài nguyên thiên nhiên khác đã được khu BTTN Thần Sa - Phượng Hoàng rất quan tâm. Để đánh giá được mức độ đa dạng, phong phú của hệ thực vật tại khu BTTN Thần Sa - Phượng Hoàng cần phải có những nguồn thông tin khoa học và chính xác về chúng, đặc biệt là các thông tin định lượng trong nghiên cứu ĐDSH. Nghiên cứu định lượng ĐDSH có rất nhiều chỉ tiêu để đánh giá, và đã có một số tác giả nghiên cứu như Lê Thành Công, Lê Quốc Huy (2009), Lê Quốc Huy (2005), Ngô Kim Khôi (2002), trong phạm vi bài báo này chúng tôi sử dụng một số chỉ số để áp dụng trong lâm nghiệp.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thiết lập tuyến điều tra mang tính chất đại diện, điển hình cho khu vực nghiên cứu, trên các tuyến lập các ô tiêu chuẩn ở các vị trí địa hình: chân, sườn, đỉnh. Đối với núi đá địa hình phức tạp lập ô tiêu chuẩn có diện tích là 500m². Đối với núi đất có nhiều đá lộ đầu lập ô tiêu chuẩn có diện tích là 1000m². Trong ô tiêu chuẩn điều tra thu thập các số liệu về loài cây, đường kính ngang ngực (D_{1.3}) đối với cây có D_{1.3} ≥ 6cm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}), đường kính tán (Dt), phẩm chất cây.

Tính toán các chỉ số đa dạng

Chỉ số giá trị quan trọng (IVI): Chỉ số giá trị quan trọng (Importance Value Index - IVI) được các tác giả Curtis và McIntosh (1950), Phillips (1959), Mishra (1968) áp dụng để biểu thị cấu trúc, mối tương quan và trật tự ưu thế giữa các loài trong một quần thể thực vật. Chỉ số IVI biểu thị tốt hơn và toàn diện hơn cho các tính chất tương đối của hệ sinh thái so với các giá trị đơn tuyệt đối của mật độ, tần suất, độ ưu thế,... Chỉ số IVI của mỗi loài được tính bằng công thức sau đây:

$$IVI = RD + RF + RBA \text{ (Mishra, 1968)}$$

Trong đó: RD là mật độ tương đối, RF là tần suất xuất hiện tương đối và RBA là tổng tiết diện thân tương đối của mỗi loài.

- Chỉ số mức độ chiếm ưu thế (Concentration of Dominance - Cd): chỉ số này được tính theo Simpson (1949):

$$Cd = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Trong đó: Cd = Chỉ số mức độ chiếm ưu thế hay còn gọi là chỉ số Simpson,

$$P_i = N_i/N$$

N_i = số lượng cá thể của loài thứ i;

N = tổng số số lượng cá thể của tất cả các loài

- Chỉ số đa dạng sinh học loài H (Shannon, Wieners, 1963):

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

- Tỷ lệ hỗn loài

$$HI = \frac{S}{N}$$

S là tổng số loài và N là tổng số cá thể điều tra

- Chỉ số entropy Renyi (Breugel, 2007):

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

Trong đó s là tổng số loài, p_i là độ nhiều tương đối loài thứ i trong OTC, α là một tham số quy mô có thể biến thiên từ $0 - \infty$.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả phân tích chỉ số giá trị quan trọng IVI

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chỉ số IVI của các loài ở tất cả các phân quần hệ đều không cao, không có loài nào chiếm ưu thế tuyệt đối lẫn át các loài khác trong quần xã thực vật. Trong 4 phân quần hệ thì có 3 phân quần hệ

rừng trên núi đá vôi, loài Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*) có chỉ số IVI cao hơn cả, còn phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m thì loài Kháo chiếm ưu thế. Ở 4 phân quần hệ chỉ thấy xuất hiện 3 loài cây gỗ thuộc nhóm cây quý hiếm, có giá trị kinh tế cao là Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*), Trai lý (*Garcinia fragracoides*) và Giổi (*Michelia balansae*) nhưng với chỉ số IVI thấp.

Bảng 1. Kết quả phân tích chỉ số giá trị quan trọng IVI của các loài cây gỗ trên các thảm thực vật rừng trên núi đá vôi

Số TT	Thảm thực vật							
	I		II		III		IV	
	Tên loài	IVI	Tên loài	IVI	Tên loài	IVI	Tên loài	IVI
1	Mạy tèo	26,86	Kháo	15,45	Mạy tèo	23,28	Mạy tèo	36,71
2	Thị rừng	14,49	Táu muối	14,81	Nghiến	18,55	Sảng	30,50
3	Lòng mang	13,25	Đề	14,39	Nhoc	14,53	Nghiến	22,82
4	Vàng anh	12,13	Đại phong tử	13,16	Mạy puôn	12,39	Lòng mang	16,43
5	Nghiến	10,78	Nhội	11,39	Thung	11,46	Kháo	14,60
6	73 Lk	222,49	Trai lý	11,01	Lòng mang	11,16	Trai lý	12,94
7			Lòng mang	10,95	Booc bịp	10,51	Chòi mòi	12,32
8			Giổi	10,85	Táu muối	10,25	Táu muối	11,49
9			Đâu rừng	10,03	48 Lk	187,87	Nhãn rừng	10,60
10			51 Lk	187,97			Ba soi	10,19
11							20 Lk	121,40
Tổng	78 loài	300	60 loài	300	56 loài	300	30 loài	300

Ghi chú:

- I. Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp <500m;
- II. Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m;
- III. Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng ở độ cao >500m;
- IV. Phân quần hệ rừng thưa thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng.

Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp <500m: Có 78 loài cây gỗ xuất hiện với tổng chỉ số IVI của 5 loài ưu

thế chiếm khoảng 77,51/300. Có 5 loài có tần số xuất hiện từ 50% - 85% số ô điều tra, là: Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*), Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Nghiến

(*Excentrodendron tonkinense*), Thị rừng (*Diospyros* sp.) và Kháo (*Phoebe* sp.). Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*) là loài cây dưới tán đã trở nên ưu thế, nhiều nơi mọc thuần loại với đường kính trung bình 15 - 20cm, chiều cao trung bình 10 - 12m.

Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa mưa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m: có 60 loài cây gỗ xuất hiện, trong đó có 13 loài có tần số xuất hiện ở trên 50% số ô điều tra, có 9 loài có chỉ số IVI >10 với tổng chỉ số IVI là 112,03/300 là Kháo (*Machilus* sp.), Táo (*Vatica chevalieri*, *Vatica odorata*), Dẻ (*Castanopsis chinensis*), Đại phong tử (*Hydnocarpus anthelminthica*, *Hydnocarpus hainanensis*), Nhội (*Bischofia javanica*), Trai lý (*Garcinia fragracoides*), Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*), Giỏi lông (*Michelia balansae*) và Dâu rừng (*Ficus* sp.).

Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa mưa trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng ở độ cao >500m: có 56 loài thực vật thân gỗ xuất hiện, 8 loài có chỉ số quan trọng từ 10% trở lên với tổng chỉ số quan trọng là 112,13/300, trong đó có 2 loài chiếm ưu thế là Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*) và Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*). Có 5 loài có tần số xuất hiện trên 50% số ô điều tra là Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Nghiến (*Streblus macrophyllus*), Nhọc (*Polyanthia* sp.), Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*) và

Kháo (*Machilus bonii*, *Phoebe lanceolata*).

Phân quần hệ rừng thưa thường xanh mùa mưa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng: xuất hiện 30 loài cây gỗ, trong đó có 5 loài có mặt ở trên 50% số ô điều tra trở lên là: Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*), Lòng mang (*Pterospermum truncatolobatum*), Kháo (*Machilus bonii*, *Phoebe pallida*), Chòi mồi (*Antidesma poilanei*). Có 10 loài có chỉ số IVI lớn hơn 10%.

Như vậy, với 4 phân quần hệ rừng trên núi đá vôi có số lượng loài cây gỗ xuất hiện từ 30 loài đến 78 loài, trong đó phân quần hệ rừng thưa thường xanh mùa mưa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng có số loài thấp nhất và phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa mưa cây lá rộng trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp <500m đa dạng về loài nhất.

3.2. Một số chỉ tiêu đa dạng về loài

Trước đây, khi nghiên cứu sự phong phú về loài, các nhà khoa học chỉ mới dừng lại ở mức độ định tính và mô tả. Các nghiên cứu gần đây đã sử dụng một số chỉ số nhằm đánh giá mức độ phong phú đa dạng của tổ thành thực vật. Trong phạm vi bài viết này, chúng tôi chọn một số chỉ số sau: Chỉ số đa dạng của Simpson, Hệ số Shannon - Wiener (H'), Chỉ số entropy Renyi để phân tích tính đa dạng loài cây gỗ. Kết quả nghiên cứu như sau:

Bảng 2. Chỉ số đa dạng về loài tầng cây gỗ của các kiểu rừng

Phân quần hệ	Số lượng loài cây gỗ (S)	Số cá thể điều tra (N)	Tỷ lệ hỗn loài (HI)	H'	Chỉ số Cd
I	78	897	1/11,5	3,36	0,07
II	60	348	1/5,8	3,54	0,04
III	56	429	1/7,66	3,32	0,06
IV	30	254	1/8,47	2,79	0,1

Kết quả nghiên cứu cho thấy số loài thực vật thân gỗ ở đây biến động từ 30 đến 78 loài, tỷ lệ hỗn loài từ 1/5,8 đến 1/11,5 (tức là cứ từ 5,8 cho đến 11,5 cây cá thể là có một loài).

Kết quả phân tích cho thấy hệ số Shannon - Wiener (H') biến động không lớn giữa các kiểu thảm thực vật rừng (từ 2,79 đến 3,54) cho thấy cấu trúc thực vật ở khu vực nghiên cứu tương đối đồng nhất. Theo phương pháp của Shannon - Wiener thì phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m có chỉ số đa dạng cao nhất (3,54) và thấp nhất là phân quần hệ rừng thưa thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng (2,79).

Chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd được dùng để đánh giá sự đa dạng về số lượng loài của một quần xã thực vật, có giá trị và ý nghĩa ngược lại với H' , tức là giá trị Cd càng cao thì tính đa dạng loài càng thấp. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ số Cd ở các phân quần hệ tương đối đồng đều, biến động từ 0,04 - 0,1. Chỉ số Cd cao nhất ở Phân quần hệ rừng thưa thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp, núi thấp cây lá rộng và thấp nhất ở phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m.

- Chỉ số entropy Renyi:

Chỉ số H_α tính theo công thức Renyi với các giá trị $\alpha = 0; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9$ và ∞ , là một công cụ tiện lợi để mô tả biến động về đa dạng loài trong các thảm thực vật. Giá trị của anpha biến thiên từ 0 - ∞ thể hiện quy mô của các chỉ số đa dạng. Khi anpha tăng thì H sẽ giảm, điểm lớn nhất bắt đầu từ anpha=0, tức là H_0 , chỉ số này cung cấp thông tin về độ nhiều của số loài; và giá trị thấp nhất của H đạt được khi anpha= ∞ , chỉ số H_∞ cung

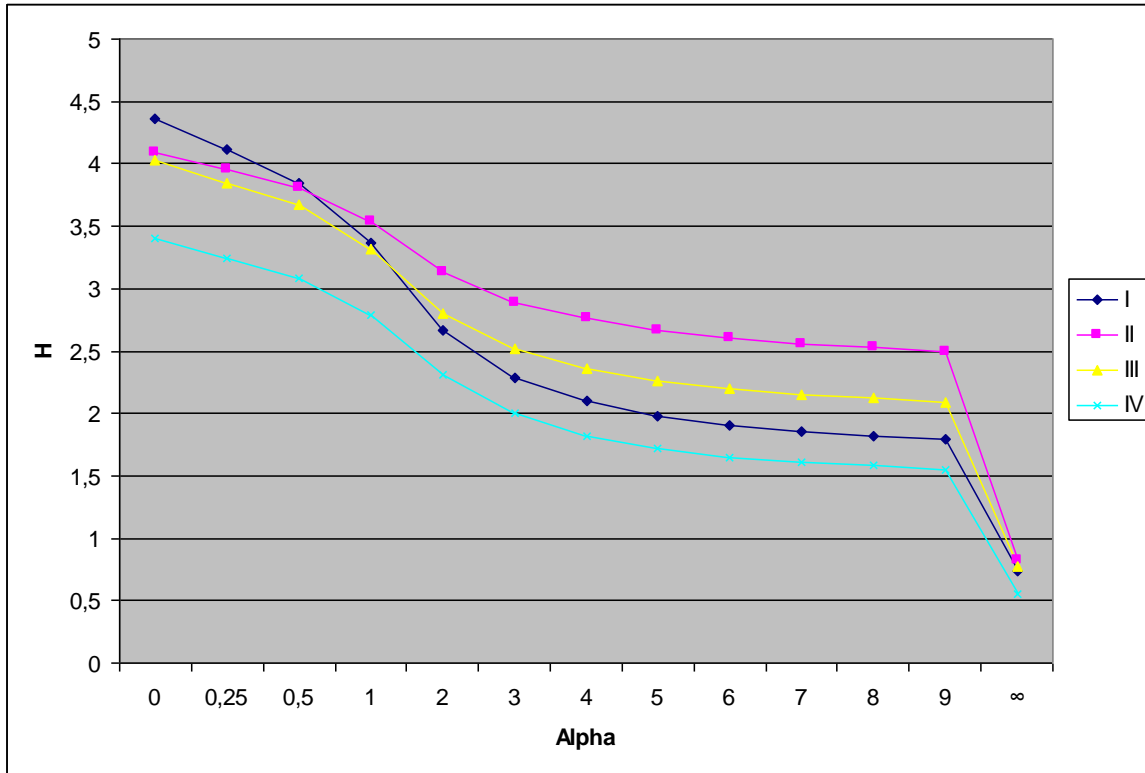
cấp thông tin về độ nhiều tương đối của các loài ưu thế (có độ nhiều lớn hơn 5%) trong quần xã.

Bảng 3. Chỉ số đa dạng Renyi ở các thảm thực vật rừng trên núi đá vôi

H_α	I	II	III	IV
H_0	4,36	4,09	4,03	3,4
$H_{0,25}$	4,11	3,95	3,85	3,24
$H_{0,5}$	3,85	3,81	3,67	3,08
H_1	3,36	3,54	3,32	2,79
H_2	2,66	3,13	2,8	2,31
H_3	2,29	2,89	2,52	2
H_4	2,1	2,76	2,36	1,82
H_5	1,98	2,67	2,26	1,72
H_6	1,91	2,61	2,2	1,65
H_7	1,86	2,56	2,15	1,61
H_8	1,82	2,53	2,12	1,58
H_9	1,79	2,5	2,09	1,55
H_∞	0,74	0,82	0,77	0,55

Dải chỉ số H_α với các giá trị α từ 0 - ∞ có các ưu điểm sau đây so với các chỉ số đa dạng truyền thống khác:

- Các chỉ số đa dạng truyền thống là trường hợp riêng của H_α : khi $\alpha=0$, $H=\ln(S)$, trong đó S là số loài; khi $\alpha=1$, công thức Renyi sẽ có mẫu số là 0, H được đặt bằng chỉ số Shannon - Wiener; khi $\alpha=2$, $H=\ln(1/D)$, trong đó D là chỉ số ưu thế Simpson; và cuối cùng khi $\alpha=\infty$, $H=\ln(1/p)$, trong đó p là độ nhiều tương đối của các loài có độ nhiều tương đối lớn hơn 5%. Một ưu điểm nữa của chỉ số H_α là rất thích hợp cho việc định nghĩa tính đa dạng thông qua việc kết hợp giữa độ nhiều và độ đồng đẳng thông qua biểu đồ giá trị H_α với các giá trị $\alpha=0$ đến ∞ . Biểu đồ càng dốc thì độ đồng đẳng càng thấp và ngược lại, biểu đồ càng ngang thì độ đồng đẳng càng cao...



Hình 1. Biểu đồ chỉ số đa dạng Renyi của các thảm thực vật rừng trên núi đá vôi ở khu BTTN Thần Sa - Phượng Hoàng

Như vậy, có thể sắp xếp các quần xã thực vật theo sự đa dạng từ thấp đến cao một cách rõ ràng dựa trên số loài và độ đồng đẳng giữa các loài (số lượng cây mỗi loài xuất hiện tương đương nhau). So sánh hai lâm phần có đồ thị biểu diễn hai chỉ số H_{α} giao nhau nói lên rằng trong đó có một lâm phần giàu hơn về số loài nhưng lại phân bố ít đồng đều hơn (tức là độ đồng đẳng thấp hơn) so với lâm phần kia và vì vậy không so sánh được tính đa dạng của chúng. Kết quả tính toán dải chỉ số H_{α} của các thảm thực vật điển hình ở Thần Sa Phượng Hoàng được tổng hợp ở bảng 3 và hình 1. Nhìn trên biểu đồ ở hình 1 thấy rằng: Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m có sự giàu có về loài và độ đồng đẳng cao hơn các phân quần hệ khác.

Kết quả phân tích các chỉ số ĐDSH cho thấy, Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mùa

mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m có tính đa dạng sinh học cao nhất và thấp nhất là phân quần hệ rừng thưa thường xanh mùa nhiệt đới trên núi đá vôi ở địa hình thấp và núi thấp cây lá rộng.

IV. KẾT LUẬN

Chỉ số IVI của các loài đều không cao, điều đó chứng tỏ số loài tham gia trong quần xã là phong phú, ít loài chiếm ưu thế tuyệt đối, một số loài có giá trị IVI cao đều là những loài ít giá trị kinh tế, chỉ có 3 loài cây gỗ thuộc nhóm cây quý hiếm, có giá trị kinh tế cao là Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*), Trai lý (*Garcinia fragracoides*) và Giổi (*Michelia balansae*) nhưng với chỉ số IVI thấp.

Kết quả nghiên cứu về một số chỉ số ĐDSH cho thấy thực tế tính đa dạng của hệ thực vật thân gỗ ở đây chỉ ở mức trung bình và đang có nguy cơ bị suy giảm. Tỷ lệ hỗn loài từ

1/5,8 đến 1/11,5. Cd ở các phân quần hệ tương đối đồng đều, biến động từ 0,04 - 0,1. H' biến động từ 2,79 đến 3,54. Dải chỉ số entropy Renyi mang tính khái quát cho các chỉ số đa dạng truyền thống thường được sử dụng, do đó nó có nhiều ưu điểm trong việc so sánh độ đa dạng của các thảm thực vật ở cả hai

khía cạnh: độ nhiều về loài và độ đồng đẳng của các loài trong quần xã.

Kết quả tính toán các chỉ số đa dạng loài cho thấy Phân quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên đất có nhiều đá lộ đầu ở độ cao >500m có tính đa dạng loài cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con, 2008. Hướng tới một nền lâm nghiệp bền vững, đa chức năng - nhìn về tương lai từ quan điểm sinh học. Nxb Lao động - Xã hội.
2. Lê Thành Công, Lê Quốc Huy, 2009. "Kết quả phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học loài thảm thực vật tại rừng đặc dụng Hương Sơn, Mỹ Đức, Hà Tây". Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (4), tr 1096 - 1104.
3. Lê Quốc Huy, 2005. "Phương pháp nghiên cứu phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học thực vật". Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (3+4), tr 117 - 121.
4. Ngô Kim Khôi, 2002. "Các chỉ số đánh giá Đa dạng sinh học loài cây rừng". Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2), tr 156 - 157.
5. Breugel, M.V., 2007. Dynamics of secondary forests. PhD thesis. Wageningen University, Wageningen, Netherland, 2007.
6. Misra, R., 1968. Ecology work book. New Delhi. Oxford & IBH Publishing Co.,
7. Shannon, C. E. and W. Wiener., 1963. The mathematical theory of communities. Illinois: Urbana University. Illinois Press,
8. Simpson, E. H., 1949. Measurment of diversity. London, Nature 163:688.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con