

## ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN PHỤC HỒI TRẠNG THÁI III<sub>A1</sub>, III<sub>A2</sub> TẠI VƯỜN QUỐC GIA BẾN EN, THANH HÓA

Bùi Thị Huyền<sup>1</sup>, Đinh Thị Thuỳ Dung<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

*Vườn Quốc gia Bến En là nơi có các hệ sinh thái đặc trưng của rừng nhiệt đới. Trong đó, hệ sinh thái rừng tự nhiên phục hồi có diện tích 1.855,44 ha, chiếm 15,8% tổng diện tích đất có rừng của Vườn. Kết quả thống kê cho thấy tầng cây cao trạng thái rừng III<sub>A1</sub> và III<sub>A2</sub> có số loài tham gia công thức tổ thành khá đa dạng song không có loài ưu thế sinh thái mọc thành quần thụ. Hệ sinh thái rừng ở đây có tính bền vững cao, khả năng thích nghi với môi trường tốt, thể hiện rõ ở thành tầng cây cao tính theo chỉ số quan trọng IV% có số loài cây tham gia công thức tổ thành rất thấp, chỉ 3 - 4 loài; các loài không tham gia vào công thức tổ thành chiếm số lượng lớn (từ 69 đến 73 loài). Mật độ cây bình quân của 2 trạng thái III<sub>A1</sub> và III<sub>A2</sub> lần lượt là 334 cây/ha và 400 cây/ha, trữ lượng rừng tương ứng là 91,01 m<sup>3</sup>/ha và 129,43 m<sup>3</sup>/ha. Quy luật phân bố số cây theo chiều cao vút ngọn ở cả hai trạng thái rừng có xu hướng lệch trái theo phân bố Weibull. Cây tái sinh ở cả hai trạng thái rừng mật độ từ 6.000 - 6.640 cây/ha, chất lượng tốt chiếm tỷ lệ lớn hơn 95%, tỷ lệ cây tái sinh từ hạt 98 - 99%, cây tái sinh có triển vọng chiếm 46,7% - 53% tổng số cây tái sinh.*

**Từ khóa:** Cấu trúc rừng, Vườn Quốc gia Bến En, rừng phục hồi.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc rừng nhằm duy trì và phát triển hệ sinh thái ổn định, lợi dụng tối đa mọi tiềm năng của điều kiện lập địa và phát huy bền vững các chức năng có lợi của rừng về kinh tế, xã hội và môi trường. Kết quả nghiên cứu là cơ sở quan trọng trong việc đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý nhằm sử dụng và phát triển tài nguyên rừng bền vững.

Vườn Quốc gia Bến En nằm trong khu vực chuyển tiếp từ vùng núi Tây Bắc vào Bắc Trường Sơn, đồng thời cũng là nơi chuyển tiếp giữa Đồng bằng ven biển Thanh - Nghệ - Tĩnh. Với các kiểu địa hình núi đất đai thấp xen lẫn núi đá vôi và hồ sông Mực, đã hình thành nên khu hệ động - thực vật đa dạng và phong phú về thành phần loài. Đây là khu vực có tính đa dạng sinh học cao với nhiều loài động, thực vật quý hiếm cần được bảo tồn. Các loài động, thực vật ở đây được phân bố trong 03 hệ sinh thái chính là: Hệ sinh thái rừng núi đất nhiệt đới đai thấp, Hệ sinh thái ngập nước và Hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi. Với tính đa dạng sinh học cao nên đây là một trong những khu rừng có giá trị cao về bảo tồn và giáo dục môi trường không chỉ trên địa bàn tỉnh Thanh Hoá mà còn trên toàn quốc.

Trong những năm gần đây, Ban quản lý Vườn Quốc gia Bến En đã thực hiện rất nhiều chương trình, dự án nhằm bảo tồn, phát triển các hệ sinh thái rừng nên trạng thái rừng ở đây đã có nhiều thay đổi. Vì vậy, bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu một số đặc điểm cấu

<sup>1</sup> Khoa Nông - Lâm - Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức, Email: buithihuyen@hdu.edu.vn

trúc tầng cây cao và tầng cây tái sinh đối với trạng thái rừng III<sub>A1</sub>, III<sub>A2</sub> tại Vườn Quốc gia Bến En. Những thông tin từ nghiên cứu này góp phần bổ sung những hiểu biết về kết cấu loài, cấu trúc quần thụ và đặc điểm tái sinh của rừng phục hồi tại Vườn Quốc gia Bến En, Thanh Hóa.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Đối tượng trong nghiên cứu là rừng tự nhiên trạng thái III<sub>A1</sub>, III<sub>A2</sub> theo hệ thống phân loại của Loeschau tại tiểu khu 619, Vườn Quốc gia Bến En.

Ở mỗi trạng thái rừng nghiên cứu lập 3 ô tiêu chuẩn (OTC), diện tích mỗi OTC là 2000 m<sup>2</sup> (40 x 50 m), định vị các OTC bằng máy GPS. Trong mỗi OTC đã lập tiến hành điều tra tầng cây cao về các chỉ tiêu sau: (1) Đánh dấu và đếm toàn bộ số cây trong ô tiêu chuẩn; (2) Xác định thành phần loài, tên loài (những loài không biết tên hoặc không rõ tên thì ghi kí hiệu là sp); (3) Đo đường kính ngang ngực (D1.3) của tất cả các cây có đường kính lớn hơn hoặc bằng 6 cm bằng thước kẹp kính độ chính xác 0,5 cm; (4) Đo chiều cao vút ngọn: Dùng thước Blumeleiss với độ chính xác 0,5 m. Toàn bộ các số liệu đo đếm tầng cây cao được ghi chép theo mẫu biểu điều tra tầng cây cao.

Trong mỗi ô tiêu chuẩn lập 05 ô dạng bản (4 ô ở bốn góc và 1 ô ở giữa) diện tích mỗi ô 25 m<sup>2</sup> (5m x 5m). Trong mỗi ô dạng bản tiến hành điều tra về các chỉ tiêu: (1) tên loài cây, (2) chiều cao cây và chia thành 03 cấp chiều cao: < 50 cm, 50 - 100 cm, > 100cm, (3) chất lượng cây tái sinh phân thành 3 cấp (tốt, trung bình và xấu), (4) nguồn gốc tái sinh (chồi, hạt). Toàn bộ các số liệu đo đếm và phân loại được ghi vào biểu điều tra cây tái sinh.

### 2.2. Phương pháp xử lý số liệu

*Xác định trữ lượng các lâm phần*

$$D_g = 1,1286 * \sqrt{\frac{\sum G_i}{N}} \quad H_g = b + a * \log D_g$$

Trong đó : 1,1286 là hằng số thực nghiệm;  $\sum G_i$  là tổng tiết diện ngang của ÔTC.

N là tổng số cây đo đếm; D<sub>g</sub> là đường kính gia quyền đo ở vị trí 1,3m;  
H<sub>g</sub> là chiều cao vút ngọn gia quyền.

Tính trữ lượng bằng H<sub>g</sub> và D<sub>g</sub> với hình số là 0,53.

*Công thức tổ thành theo chỉ số IV%*

Để xác định tổ thành loài cây, đề tài sử dụng phương pháp xác định mức độ quan trọng (Important Value- IV) của Daniel Marmillod.

$$IV\% = \frac{N\% + G\%}{2}$$

Trong đó: IV%: Chỉ số mức độ quan trọng của loài trong quần xã.

N% là mật độ tương đối (N% = Ni/N) và G% là tiết diện ngang thân cây tương đối (G% = Gi/G). Ni và Gi là mật độ và tổng tiết diện ngang của loài i.

Theo Daniel Marmillod, loài cây nào có  $IV\ i\% > 5\%$  là loài có ý nghĩa về mặt sinh thái. Theo Thái Văn Trưng (1978), nhóm dưới 10 loài cây có tổng  $IVi\% > 50\%$  tổng cá thể tầng cây cao thì chúng được coi là nhóm loài ưu thế (còn gọi là ưu hợp thực vật).

#### *Phân cấp cấu trúc rừng*

Cấu trúc rừng được chia thành 5 tầng theo phân cấp của Trần Văn Con - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (2010), bao gồm: (1) Tầng vượt tán (A1) cao  $\geq 24$  m; (2) Tầng ưu thế sinh thái (A2) cao  $12 - < 24$  m; (3) Tầng dưới tán (A3) cao  $6 - < 12$  m; (4) Tầng cây bụi thấp (B) cao  $2 - < 6$  m; (5) Tầng cỏ quyết (C) có chiều cao  $< 2$  m.

#### *Quy luật phân bố số cây theo cỡ chiều cao*

Quy luật kết cấu lâm phần trong nghiên cứu này là quy luật phân bố số cây theo cỡ chiều cao. Các mô hình lý thuyết là phân bố giảm dạng hàm Meyer, phân bố khoảng cách và phân bố Weibull (hai và ba tham số) được lựa chọn để mô tả các phân bố thực nghiệm.

#### *Xác định chất lượng cây tái sinh, cây tái sinh có triển vọng*

Chất lượng cây tái sinh được phân chia theo 3 cấp: tốt; trung bình và xấu

$$N\% = \frac{N_i}{N} \times 100$$

Trong đó: N%: tỷ lệ phần trăm cây tốt, trung bình, xấu

$N_i$ : tổng số cây cấp chất lượng  $i$

N: tổng số cây tái sinh trên OTC

Cây tái sinh có triển vọng: Cây tái sinh được phân chia thành 3 cấp chiều cao: Hvn  $< 50$  cm là những cây ở giai đoạn cây mạ; Hvn =  $50 - 100$  cm là giai đoạn cây con; và Hvn  $> 100$  cm là cây có triển vọng (sẽ có nhiều khả năng tham gia tổ thành tầng cây cao trong rừng).

Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 15.0

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tầng cây cao

##### *Mật độ và trữ lượng rừng*

Để xác định toán các chỉ tiêu cho các lâm phần, nhóm tác giả đã tiến hành kiểm tra độ thuần nhất chỉ số  $D_{1,3m}$  tại các OTC bằng tiêu chuẩn Kruskal-Wallis bằng phần mềm SPSS 13.0. Kết quả kiểm tra trạng thái III<sub>A1</sub> có phương sai  $\chi^2 = 0,214 > 0,05$  và trạng thái III<sub>A2</sub> có phương sai  $\chi^2 = 0,069 > 0,05$ , như vậy ở cả hai trạng thái có sự thuần nhất về chỉ tiêu  $D_{1,3}$ . Cho phép gộp số liệu giữa các OTC trên cùng một trạng thái rừng để tính toán các chỉ tiêu.

Từ số liệu thu thập được ở 6 ô tiêu chuẩn (OTC), tiến hành tính toán xác định các đại lượng về mật độ N (cây/ha), trung bình đường kính gia quyền đo ở vị trí 1,3 m ( $\bar{D}_g$  (cm)), trung bình chiều cao vút ngọn gia quyền ( $\bar{H}_g$  (m)), tổng tiết diện ngang ( $\sum G$ /ha) và trữ lượng (M/ha). Kết quả được tổng hợp trong bảng 1.

**Bảng 1. Mật độ và trữ lượng gỗ tầng cây cao**

Trạng thái rừng	$\bar{D}_g$ (cm)	$\bar{H}_g$ (m)	$\sum G$ ( $m^2/ha$ )	N/ha (cây/ha)	M ( $m^3/ha$ )
III <sub>A1</sub>	17,14	12,65	9,16	334	91,01
III <sub>A2</sub>	19,83	12,89	13,48	400	129,43

Kết quả tại bảng 1 cho thấy: Trạng thái III<sub>A1</sub> có mật độ cây gỗ đạt 334 cây/ha, đường kính bình quân đạt 17,14 cm, chiều cao bình quân đạt 12,65 m, tổng tiết diện ngang đạt 9,16 m<sup>2</sup>/ha, trữ lượng đạt 91,01 m<sup>3</sup>/ha. Trạng thái III<sub>A2</sub> có mật độ cây gỗ đạt 400 cây/ha, đường kính bình quân đạt 19,83 cm, chiều cao trung bình đạt 12,89 m, tổng tiết diện ngang đạt 13,48 m<sup>2</sup>/ha trữ lượng đạt 129,43 m<sup>3</sup>/ha. So sánh với các chỉ tiêu phân loại rừng theo Thông tư 34/2009/BNN&PTNT, thảm thực vật rừng tại khu vực nghiên cứu thuộc rừng nghèo đối với trạng thái III<sub>A1</sub>, và rừng trung bình đối với các trạng thái III<sub>A2</sub>.

*Cấu trúc tổ thành loài thực vật theo IV%*

Cấu trúc tổ thành đề cập đến tổ hợp và mức độ tham gia của các thành phần thực vật trong quần xã, đối tượng là loài cây. Tổ thành của rừng cho biết số loài cây và tỷ lệ mỗi loài cấu tạo rừng, tổ thành rừng phản ánh tính đa dạng sinh vật hay tính ổn định của khu rừng và giá trị kinh tế của rừng, từ đó đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động vào rừng nhằm nâng cao năng suất và chất lượng rừng. Kết quả nghiên cứu về tổ thành các loài cây của hai kiểu rừng được thể hiện trong bảng 2.

**Bảng 2. Công thức tổ thành tầng cây cao theo IV%**

TT	Trạng thái rừng	Tổng số loài	Số loài tham gia CTTT	Công thức tổ thành loài tầng cây cao
1	III <sub>A1</sub>	77	4	7,26 Không + 6,41 Ô rô hạt mận + 5,12 Song sụ + 5,12 Trường mật + 76,07 Loài khác (73 loài).
2	III <sub>A2</sub>	71	2	8,59 Ô rô hạt mận + 5,88 Song xanh + 5,15 Vàng anh + 80,88 Loài khác (69 loài).

Kết quả bảng 2 cho thấy, số loài cây trong trạng thái rừng III<sub>A1</sub> có 77 loài và có 4 loài loài cây tham gia vào công thức tổ thành, trạng thái rừng III<sub>A2</sub> có 71 loài, số loài cây tham gia vào công thức tổ thành là 2 loài. Kết quả này cũng tương tự như trong nghiên cứu của Phạm Quý Vân (2018) khi nghiên cứu về cấu trúc tổ thành tầng cây cao cho trạng thái rừng tự nhiên III<sub>A</sub> tại huyện An Lão, tỉnh Bình Định cho thấy số loài tham gia vào công thức tổ thành chỉ có từ 3 - 6 loài, hay nghiên cứu của Cao Thị Hiền và Nguyễn Thúy Hồng (2019) khi nghiên cứu cấu trúc tổ thành tầng cây cao cho trạng thái III<sub>A1</sub> và III<sub>A2</sub> tại Vườn Quốc gia Phia Oắc - Phia Đén tỉnh Cao Bằng cũng cho số loài tham gia vào công thức tổ thành từ 2 - 9 loài.

Giá trị về chỉ số quan trọng IV% của các loài ưu thế trạng thái III<sub>A1</sub> có biến động từ 5,12% loài Song sụ và Trường mật, 6,41 Ô rô hạt mận đến 7,26 % loài Không; trạng thái III<sub>A2</sub> có biến động từ 5,15% loài Vàng anh, 5,88 loài Song xanh đến 8,59 % (loài Ô rô hạt mận). Thành phần loài và tỷ lệ tổ thành của mỗi loài trong hai trạng thái rừng có sự khác nhau và ít loài cây có giá trị về mặt kinh tế.

Như vậy, cấu trúc tổ thành loài cây cao của hai kiểu rừng tại khu vực nghiên cứu có nhiều loài cây hỗn giao, số loài cây có mặt trong lâm phần lớn, số lượng loài và số lượng cá thể trong mỗi loài cây ưu thế xuất hiện ở mỗi trạng thái có sự khác biệt, cây có giá trị về mặt kinh tế có số lượng không đủ tham gia công thức tổ thành.

*Cấu trúc tầng thứ và quy luật phân bố số cây theo cỡ chiều cao*

Cấu trúc tầng thứ là cấu trúc hình thái rừng theo chiều thẳng đứng, phản ánh sự phân chia ánh sáng giữa các nhóm thực vật khác nhau, thể hiện đặc tính sinh học của các nhóm loài và tạo nên một hệ sinh thái rừng hoàn chỉnh. Cấu trúc tầng thứ cho chúng ta biết mối quan hệ giữa các loài và giữa các tầng tán cây rừng với nhau.

Áp dụng cách phân chia tầng thứ của Trần Văn Con - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, cấu trúc tầng cây cao tại Vườn Quốc gia Bến En tại khu vực nghiên cứu được phân thành 3 cấp, được tổng hợp tại bảng 3.

**Bảng 3. Cấu trúc tầng thứ của tầng cây cao trong các trạng thái rừng**

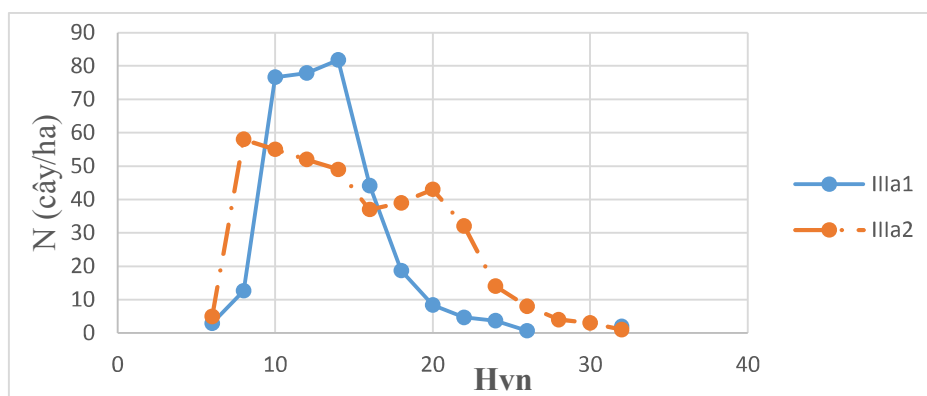
Cấp chiều cao Hvn (m)	III <sub>A1</sub>		III <sub>A2</sub>	
	∑N (cây/ ha)	%	∑N (cây/ ha)	%
6 - <12	170	50,88	172	43,0
12 - <24	161	48,3	212	53,0
≥24	3	0,82	16	4,0
Tổng cộng	334	100	400	100

Từ số liệu ở bảng 3 cho thấy: Trạng thái III<sub>A1</sub> chưa có sự phân tầng rõ rệt, cây rừng chủ yếu tập trung ở tầng dưới tán và tầng ưu thế sinh thái, chiếm tới 99,18%, tầng dưới tán có số lượng nhiều nhất chiếm 50,88%. Điều này cho thấy lâm phần trạng thái III<sub>A1</sub> phục hồi nhanh, số cây ở tầng dưới tán sẽ đóng góp vào tầng ưu thế sinh thái rất lớn trong tương lai gần, phù hợp với quy luật rừng phục hồi sau khai thác, tầng vượt tán chỉ chiếm 0,82%. Trạng thái III<sub>A2</sub> đã có sự phân hóa rõ ràng ở các tầng tán rừng trong tầng cây gỗ, trong đó tầng dưới tán chiếm 43%, tầng ưu thế sinh thái chiếm tỷ lệ lớn nhất 53%, tầng vượt tán chỉ chiếm 4%.

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm phân bố N/Hvn tại khu vực nghiên cứu được thể hiện tại bảng 4 và hình 1.

**Bảng 4. Phân bố số cây theo cấp chiều cao**

Giá trị giữa cỡ Hvn (m)	III <sub>A1</sub>		III <sub>A2</sub>	
	∑N (cây/ ha)	%	∑N (cây/ ha)	%
6	3	0,88	5	1,25
8	13	3,79	58	14,50
10	77	22,94	55	13,75
12	78	23,34	52	13,00
14	82	24,48	49	12,25
16	44	13,21	37	9,25
18	19	5,59	39	9,75
20	8	2,51	43	10,75
22	5	1,41	32	8,00
24	4	1,10	14	3,50
26	1	0,22	8	2,00
28	0	0,00	4	1,00
30	0	0,00	3	0,75
32	2	0,60	1	0,25
Tổng	334	100	400	100



**Hình 1. Phân bố thực nghiệm N/H<sub>vn</sub>**

Từ hình 1 cho ta thấy, quy luật phân bố thực nghiệm N/H<sub>vn</sub> của trạng thái rừng III<sub>A1</sub> III<sub>A2</sub> ở khu vực nghiên cứu có dạng phân bố chuẩn hơi lệch trái (theo phân bố Weibull). Đạt đỉnh ở cấp chiều cao từ 8 - 14 m. Như vậy, đã có sự tập trung tán cây ở một cỡ chiều cao, cần cải thiện tình hình rừng bằng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như tỉa thưa loại bỏ những cây có phẩm chất kém, giá trị kinh tế không cao, để tạo không gian sinh trưởng hợp lý cho các loài cây kế cận sinh trưởng và phát triển.

### 3.2. Kết quả nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tầng cây tái sinh

Nghiên cứu quá trình tái sinh tự nhiên của rừng cho phép nắm được điều kiện cần và đủ để hướng sự can thiệp của con người đi đúng hướng với sự phát triển của rừng.

#### Mật độ, chất lượng cây tái sinh

**Bảng 5. Mật độ và chất lượng cây tái sinh ở các trạng thái rừng**

Trạng thái rừng	N cây tái sinh/ha (cây)	Cây rau Sắng tái sinh		Cây tái sinh chung					
				Chất lượng tốt		Chất lượng trung bình		Chất lượng xấu	
		N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)
III <sub>A1</sub>	6.000	75	1,25	5.730	95,5	192	3,2	78	1,3
III <sub>A2</sub>	6.640	166	2,50	6.434	96,9	113	1,7	93	1,4

Kết quả tại bảng 5 cho thấy, mật độ cây tái sinh khá cao ở cả hai trạng thái. Trong đó, trạng thái III<sub>A2</sub> có mật độ cây tái sinh là 6.640 cây/ha và trạng thái III<sub>A1</sub> là 6.000 cây/ha. Căn cứ vào tiêu chuẩn 5 cấp mật độ về cây tái sinh của Viện Điều tra Quy hoạch rừng thì với mật độ cây tái sinh của khu vực nghiên cứu đạt mức độ tốt.

Về chất lượng cây tái sinh của cả hai trạng thái rừng nghiên cứu có tỷ lệ số cây tốt rất cao (> 95,5%), cây có chất lượng xấu chỉ có 1,3% - 1,4%.

#### Tỷ lệ cây tái sinh theo nguồn gốc

Nguồn gốc cây tái sinh cho biết mức độ tác động và hiệu quả của công tác quản lý, bảo vệ rừng, đồng thời có ảnh hưởng lớn đến chất lượng rừng, ảnh hưởng đến tuổi thọ của rừng và ảnh hưởng đến quá trình diễn thế trong giai đoạn tiếp theo.

**Bảng 6. Cây tái sinh theo nguồn gốc tại khu vực nghiên cứu**

Trạng thái rừng	Mật độ cây tái sinh (cây/ha)	Nguồn gốc cây tái sinh			
		Tái sinh từ hạt		Tái sinh từ chồi	
		Số lượng (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (cây/ha)	Tỷ lệ (%)
III <sub>A1</sub>	6.000	5.926	98,77	74	1,23
III <sub>A2</sub>	6.640	6.612	99,58	28	0,42

Kết quả tại bảng 6 cho thấy: Số cây tái sinh từ hạt chiếm ưu thế tuyệt đối, với tỷ lệ đạt từ 98,77% ở trạng thái rừng III<sub>A1</sub> và 99,58% ở trạng thái rừng III<sub>A2</sub>.

*Cây tái sinh có triển vọng*

Kết quả nghiên cứu về phân bố số cây theo cấp chiều cao được tổng hợp tại bảng 7.

**Bảng 7. Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao**

Trạng thái rừng	Số cây tái sinh (cây/ha)			
	H < 50 (cm)	H = 50 - 100 (cm)	H > 100 (cm)	Tổng cộng
III <sub>A1</sub>	1.980	1.220	2.800	6.000
III <sub>A2</sub>	1.600	1.520	3.520	6.640

Từ bảng 7 cho thấy: Lớp cây tái sinh ở cấp chiều cao > 100cm (*cây tái sinh có triển vọng*) ở trạng thái III<sub>A1</sub> là 2.800 cây, chiếm 46,7% tổng số cây tái sinh trong lâm phần; ở trạng thái III<sub>A2</sub> là 3.520 cây/ha, chiếm 53% tổng số cây tái sinh trong lâm phần.

Như vậy, ở cả hai trạng thái rừng tại khu vực nghiên cứu cây tái sinh có mật độ khá cao; chất lượng cây tái sinh loại tốt chiếm tỷ lệ hơn 95%; tỷ lệ cây tái sinh từ hạt là chủ yếu; cây tái sinh có triển vọng chiếm 46,7% - 53% tổng số cây tái sinh.

#### 4. KẾT LUẬN

Tại tiểu khu 619 Vườn Quốc gia Bến En có một số đặc điểm cấu trúc như sau:

Tầng cây cao trạng thái rừng III<sub>A1</sub> có mật độ cây gỗ đạt 334 cây/ha, đường kính bình quân đạt 17,14cm, chiều cao bình quân đạt 12,65m, tổng tiết diện ngang đạt 9,16 m<sup>2</sup>/ha, trữ lượng đạt 91,01 m<sup>3</sup>/ha; Công thức tổ thành loài theo IV% có 4 loài loài cây tham gia là: 7,26 Khổng + 6,41 Ô rô hạt mận + 5,12 Song sụ + 5,12 Trường mật + 76,07 Loài khác (73 loài); Lâm phần rừng chưa có sự phân tầng rõ rệt, cây rừng chủ yếu tập trung ở tầng dưới tán 50,88%, tầng ưu thế sinh thái 48,3% và tầng vượt tán chỉ chiếm 0,82%; Quy luật phân bố số cây theo chiều cao có dạng phân bố chuẩn hơi lệch trái theo phân bố Weibull, đạt đỉnh ở cấp chiều cao từ 8 - 14m.

Tầng cây cao trạng thái rừng III<sub>A2</sub> có mật độ cây gỗ đạt 400 cây/ha, đường kính bình quân đạt 19,83cm, chiều cao bình quân đạt 12,89 m, tổng tiết diện ngang đạt 13,48 m<sup>2</sup>/ha, trữ lượng đạt 129,43 m<sup>3</sup>/ha; Công thức tổ thành loài theo IV% có 3 loài cây tham gia là: 8,59 Ô rô hạt mận + 5,88 Song xanh + 5,15 Vàng anh + 80,88 Loài khác (69 loài); Lâm phần rừng có sự phân hóa rõ ràng ở các tầng tán rừng trong tầng cây gỗ, trong đó tầng dưới tán chiếm 43%, tầng ưu thế sinh thái chiếm tỷ lệ lớn nhất 53%, tầng vượt tán chiếm 4%; Quy luật phân bố số cây theo chiều cao có dạng phân bố chuẩn hơi lệch trái theo phân bố Weibull, đạt đỉnh ở cấp chiều cao từ 8 - 14m.

Cây tái sinh ở hai trạng thái rừng có mật độ đạt mức độ Tốt ( TT III<sub>A1</sub> là 6.000 cây/ha, TT III<sub>A2</sub> là 6.640 cây/ha); Cây tái sinh có chất lượng tốt chiếm tỷ lệ lớn hơn 95%; Tỷ lệ cây tái sinh từ hạt là chủ yếu (98 - 99%); cây tái sinh có triển vọng chiếm 46,7% - 53% tổng số cây tái sinh.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Văn Con (2010), *Nghiên cứu đặc điểm lâm học một số hệ sinh thái rừng chủ yếu ở Việt Nam*, Nxb. Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
- [2] Cao Thu Hiền, Nguyễn Thúy Hồng (2019), Một số đặc điểm cấu trúc của rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới núi đất tại Vườn Quốc Gia Pia Oắc - Pia Đén huyện Nguyên Bình, tỉnh Cao Bằng, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (5), Tr.17-26.
- [3] Vũ Tiến Hình, Phạm Ngọc Giao (1997), *Điều tra rừng*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
- [4] Vũ Tiến Hình (2012), *Điều tra rừng*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
- [5] Đào Công Khanh (1996), *Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc của rừng lá rộng thường xanh ở Hương Sơn - Hà Tĩnh làm cơ sở đề xuất các biện pháp lâm sinh phục vụ khai thác và nuôi dưỡng rừng*, Luận án Phó Tiến sĩ khoa học Nông nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
- [6] Võ Hiền Tuân (2017), *So sánh một số đặc điểm cấu trúc và đa dạng loài cho rừng tự nhiên tại khu vực miền Trung Việt Nam*, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
- [7] Phạm Quý Vân, Cao Thị Thu Hiền (2018), Một số đặc điểm cấu trúc và đa dạng loài tầng cây cao của rừng tự nhiên trạng thái III<sub>A</sub> tại huyện An Lão, tỉnh Bình Định, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (1), Tr.69-78.

### **STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF NATURAL FOREST RECOVERY THE STATES OF III<sub>A1</sub>, III<sub>A2</sub> AT BEN EN NATIONAL PARK, THANH HOA**

**Bui Thi Huyen, Dinh Thi Thuy Dung**

#### ABSTRACT

*Ben En National Park is the home to typical ecosystems of tropical forests, of which the restored natural forest ecosystem covers an area of 1,855.44 hectares, accounting for 15.8% of the total land area. There are forests of the Garden. Statistical results show that the high tree layer in forest status III<sub>A1</sub> and III<sub>A2</sub> has the diversity of the species participating in the composition formula, but there are no ecologically dominant species pants. The forest ecosystem is highly sustainable and adaptable to the environment as clearly shown in the high tree stratum according to the important index IV%. The number of tree species involved the composition formula is very low, only 3-4 species; the species that do not participate in*



*the composition formula account for a high quantity (from 69 to 73 species). The average tree densities of 2 states IIIA1 and IIIA2 are 334 trees/ha and 400 trees/ha, the forest reserves are 91.01 m<sup>3</sup> /ha and 129.43 m<sup>3</sup> /ha, respectively. The rule of distribution of tree numbers according to peak height in both forest states tends to be left skewed according to the Weibull distribution. Trees regenerated in both forest states with density from 6,000 to 6,640 trees/ha, with good quality accounting for more than 95%, the rate of trees regenerated from seeds was of 98-99%, regenerated plants having growth potential accounts for 46.7% - 53% of the total number of regenerated trees.*

**Keywords:** *Forest structure, Ben En National Park, rehabilitation forest.*

\* Ngày nộp bài: 9/10/2020; Ngày gửi phản biện: 25/10/2020; Ngày duyệt đăng: 12/7/2022