

NGHIÊN CỨU ĐỘNG THÁI CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN Ở VƯỜN QUỐC GIA VŨ QUANG - TỈNH HÀ TĨNH

Nguyễn Thị Thu Hiền

Viện Nghiên cứu và Phát triển Lâm nghiệp - Đại học Nông lâm Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành thu thập số liệu ở 06 ô tiêu chuẩn định vị thuộc đối tượng rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại vườn Quốc gia Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2007 - 2012. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, động thái cấu trúc $N/D_{1,3}$ có sự biến động về phân bố số cây ở cấp kính nhỏ giảm và tăng lên ở hầu hết các cỡ kính lớn hơn. Số cây tái sinh bổ sung đạt bình quân là 9 cây/1ha/1 năm; số cây chết bình quân là 8 cây/1ha/1 năm; tỷ lệ chuyển cấp tương đối cao và số cây chuyển cấp bình quân là 17 cây/1ha/1 năm. Nhìn chung, cấu trúc và động thái của rừng tự nhiên ở khu vực nghiên cứu tương đối ổn định. Động thái cấu trúc tổ thành có sự biến đổi nhưng không đáng kể. Kết quả nghiên cứu này có ý nghĩa quan trọng trong việc mô phỏng diễn biến của rừng qua thời gian dài.

Từ khóa: Cấu trúc, động thái, rừng tự nhiên, tỉnh Hà Tĩnh, Vườn Quốc gia Vũ Quang

Research on dynamic structure of natural forests in the Vu Quang National Park - Ha Tinh province

This study was conducted in six permanent sample plots of evergreen broad-leaved natural forests in Vu Quang National Park, Ha Tinh province from 2007 to 2012. The findings shown that the dynamics of forest and its structure were relatively small in the study area. Although there was a change in dynamics of structure components, it was not significant. The structural dynamics of diameter distribution ($N/D_{1,3}$) had the small variation in the plots in relation to the distribution in number of trees at the small diameter-based category, which decreased small. A number of recruitments averaged at 9 trees per ha year⁻¹; while the average number of dead trees was 8 trees per ha year⁻¹; the rate of transition were relatively high and the average number was 17 trees per ha year⁻¹. This finding is very important for simulating the dynamics of the forest over the long term period.

Keywords: Dynamics, Ha Tinh province, natural forest, structure, Vu Quang National Park

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng là một hệ sinh thái luôn luôn vận động thông qua các quá trình sinh trưởng, tái sinh và diễn thế rất phức tạp. Các hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới trên phạm vi toàn thế giới đang có xu hướng suy thoái nghiêm trọng và cần thiết phải được phục hồi vì mục đích môi trường và kinh tế để phát triển bền vững. Tuy nhiên, kiến thức cơ bản về các đặc điểm cấu trúc và động thái của rừng tự nhiên vẫn còn rất hạn chế. Nghiên cứu động thái của rừng tự nhiên là một công việc rất khó khăn nhưng cần thiết để nắm bắt được các quy luật phát triển của rừng để có các quyết định điều chỉnh hợp lý và kịp thời trong từng giai đoạn phát triển của rừng (Trần Văn Con, 2006). Các quá trình động thái diễn ra trong rừng có thể chia thành 3 nhóm quá trình: (i) tăng trưởng của cây dẫn đến sự chuyển cấp trong tầng cây cao; (ii) quá trình tái sinh bổ sung; (iii) quá trình chết tự nhiên trong các cỡ kính. Hai quá trình tái sinh bổ sung và quá trình chết tự nhiên làm thay đổi tổ thành loài và cấu trúc của lâm phần. Các nghiên cứu về cấu trúc và động thái của rừng tự nhiên đã được các nhà khoa học lâm nghiệp quan tâm từ lâu và có khá nhiều công trình đã được công bố, nhiều kiến thức và kinh nghiệm đã được tích lũy làm cơ sở cho các biện pháp kỹ thuật trong quản lý và sử dụng rừng. Nhưng để có cơ sở xây dựng được mô hình rừng mục đích và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm dẫn dắt rừng đạt được sự bền vững cần phải tiếp tục nghiên cứu bổ sung để có những hiểu biết sâu hơn về các quy luật sinh trưởng của cây rừng ở từng khu vực hay từng đặc trưng của từng loại rừng. Hiện nay, việc duy trì và phát triển rừng tự nhiên nước ta, đặc biệt là rừng tự nhiên lá rộng thường xanh hết sức quan trọng đối với hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới này. Với những lý do trên, trong giai đoạn từ năm 2007 - 2012 chúng tôi nghiên cứu

“Động thái cấu trúc rừng tự nhiên ở Vườn Quốc gia Vũ Quang - tỉnh Hà Tĩnh”.

II. MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được một số đặc điểm động thái cấu trúc của rừng tự nhiên tại Vườn Quốc gia Vũ Quang góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho quản lý rừng tự nhiên theo hướng bền vững và đa chức năng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu nghiên cứu được thu thập trên 06 ô tiêu chuẩn định vị được lập từ năm 2007 và được theo dõi trong chu kỳ 5 năm (2007 - 2012) ở VQG Vũ Quang trong khuôn khổ đề tài của PGS.TS Trần Văn Con (Trần Văn Con, 2007).

OTCDV được thiết kế để thu thập số liệu là một ô hình vuông có diện tích 1ha (100m × 100m). Ô tiêu chuẩn 1ha được chia thành 25 ô vuông nhỏ có cạnh 20 × 20m.

Đo đếm toàn bộ các cây có đường kính $D_{1.3} \geq 10\text{cm}$ và đánh số cố định thứ tự cây, mỗi cây chỉ mang một số hiệu riêng. Số hiệu của cây được ghi trực tiếp bằng sơn lên thân cây. Xác định tên cho từng cây, trường hợp chưa xác định được tên cây sẽ lấy mẫu hoặc chụp ảnh để giám định. Các chỉ tiêu điều tra bao gồm: tên cây, các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính thân ($D_{1.3}$) và chiều cao (H_{vn}). Ở lần điều tra đo đếm năm 2012, số hiệu của các cây bị chết hoặc bị chặt (tác động khai thác) không được dùng lại để tránh nhầm lẫn khi xử lý số liệu. Các cây tái sinh bổ sung vào cấp kính đầu tiên được đánh số hiệu với các số mới chưa sử dụng trong ô tiêu chuẩn.

2.2.2. Phương pháp tính toán và xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý trên các phần mềm thống kê toán học Excel 5.0 (Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 2009).

** Phân tích tổ thành loài:*

- Công thức tổ thành được tính bằng chỉ số IV% (chỉ số quan trọng: Important Value) của Daniel Marmillod như sau:

$$IV_i\% = \frac{N_i\% + G_i\%}{2}$$

Trong đó: IV%, $N_i\%$, $G_i\%$ là tỷ lệ tổ thành, % theo số cây của loài i và tỷ lệ theo tổng tiết diện ngang của loài i trong quần xã thực vật rừng.

- Chỉ số đa dạng loài: Chỉ số đa dạng Shannon-Wiener (H') được tính bằng công thức:

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

Trong đó: s là số loài trong OTCĐV; $p_i = n_i/N$: là tỷ lệ cá thể loài i so với tổng số cây trong OTCĐV; N là số cá thể cây rừng trong ô tiêu chuẩn.

$H' = 0$ khi quần xã chỉ có một loài duy nhất; H' càng lớn thì tính đa dạng loài càng cao.

- Tỷ lệ hỗn loài (HL) là tỷ số giữa số loài trên tổng số cá thể trong OTCĐV.

$$HL = S/N$$

Trong đó: S là tổng số loài trong OTCĐV; N là số lượng cá thể cây rừng trong ô tiêu chuẩn.

** Phân tích động thái cấu trúc N/D:* Đánh giá cho chu kỳ nghiên cứu 5 năm theo từng ô tiêu chuẩn định vị.

** Phân tích tỷ lệ cây chết*

- Tỷ lệ chết: $M_p = (M/N_o) \times 100$

- Hệ số chết: $M_r = (L_n N_o - L_n N_s)/t$

Trong đó: N_o , N_s và t lần lượt là số lượng cây rừng tại thời điểm 0, thời điểm t và khoảng cách giữa hai lần đo (t = 5 năm).

** Phân tích tỷ lệ cây tái sinh bổ sung và chuyển cấp*

- Tỷ lệ chuyển cấp: $R_p = (R/N_t) \times 100$

- Hệ số chuyển cấp: $R_r = (L_n N_t - L_n N_s)/t$

Trong đó: N_t , N_s và t lần lượt là số lượng cây tại thời điểm t, số lượng cây sống tại thời điểm t và khoảng cách giữa hai lần đo (t = 5 năm).

Quá trình chuyển cấp kính của các cây trong lâm phần có thể được diễn đạt bằng công thức toán học sau:

$$N_{k,t+1} = N_{k,t} + R_k - O_k - M_k$$

Trong đó: $N_{k,t+1}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm t + 1

$N_{k,t}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm t

R_k là số cây bổ sung vào cỡ kính k

O_k là số cây chuyển ra khỏi cỡ kính k

M_k là số cây chết ở cỡ kính k trong thời gian t

Từ số liệu thu thập tại các OTCĐV của 2 thời điểm sẽ xác định được $N_{k,t+1}$, $N_{k,t}$, R_k và M_k cho cỡ kính nhỏ nhất. Từ đó có thể xác định được số cây chuyển ra khỏi cỡ kính bằng công thức:

$$O_k = N_{k,t} + R_k - N_{k,t+1} - M_k$$

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Động thái cấu trúc tổ thành thực vật trong rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu

Trong nghiên cứu này cấu trúc tổ thành được thể hiện bằng hệ số Shannon-Wiener (H') và chỉ số quan trọng (IV%) tính bằng mật độ và tiết diện ngang tương đối. Kết quả nghiên cứu động thái tổ thành loài của đề tài đã tiến hành điều tra rừng khu vực nghiên cứu theo chu kỳ 5 năm: năm 2007 và năm 2012 được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Động thái tổ thành thực vật rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu giai đoạn 2007 - 2012

OTCĐV	Năm 2007			Năm 2012		
	HL	H'	IV (%)	HL	H'	IV (%)
VQ1	1/4,2	3,5845	31,39	1/3,7	3,9226	21,9
VQ2	1/4,9	3,3816	37,69	1/3,8	3,2658	45,71
VQ3	1/5,2	3,5653	30,72	1/4,4	3,4467	41,03
VQ4	1/5,4	3,8740	19,24	1/4	3,9470	16,93
VQ5	1/6	3,6440	27,92	1/5,6	3,6644	32,32
VQ6	1/5,9	3,2788	46,76	1/5,6	3,2659	51,63
TB	1/5,2	3,5547	32,29	1/4,4	3,5854	34,92

Qua bảng 1 chúng ta thấy sự thay đổi về thành phần loài trong hệ sinh thái rừng thuộc địa điểm nghiên cứu tương đối nhỏ. Tỷ lệ hỗn loài (HL) ở 06 OTCĐV đều loài tăng lên, đặc biệt ở 3 OTCĐV VQ2, VQ3, VQ4 tăng lên rất rõ so với năm 2007.

Sự thay đổi về tính đa dạng loài trong hệ sinh thái rừng diễn ra khá phức tạp. Một số OTCĐV có chỉ số đa dạng Shannon-Wiener (H') tăng lên gồm OTCĐV VQ1, VQ4, VQ5, trong khi đó các OTCĐV VQ2, VQ3, VQ6 thì lại có chỉ số đa dạng loài giảm đi, tuy vậy sự thay đổi này không đáng kể so với năm 2007. Hầu hết các OTCĐV đều có chỉ số quan trọng (IV%) của tổ hợp loài ưu thế tăng lên, duy nhất ở OTCĐV VQ1, VQ4 là giảm, đặc biệt có sự giảm đáng kể về chỉ số quan trọng (IV%) tổ hợp loài ưu thế ở OTCĐV VQ1. Sự thay đổi này thể hiện các giai đoạn diễn thế khác nhau của rừng.

Nhìn chung, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở VQG Vũ Quang có tỷ lệ hỗn loài (HL)

từ 1/3,7 đến 1/6 (tức là cứ từ trên 3 cây trở lên cho đến 6 cây cá thể là có một loài). Hệ số Shannon-Wiener (H') biến động không lớn giữa các OTCĐV cho thấy cấu trúc thực vật ở khu vực nghiên cứu tương đối đồng nhất.

3.2. Động thái cấu trúc N/D_{1.3} rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu

Phân bố số cây theo cấp kính của 06 OTCĐV khu vực nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 2 dưới đây cho thấy, nếu phân khoảng cách cấp kính là 5cm thì cấu trúc N/D tuân theo phân bố giảm đặc trưng cho rừng tự nhiên hỗn loài khác tuổi. Điều này cũng giống nhận định trong một nghiên cứu khác của tác giả Trần Văn Con (2007) khi nghiên cứu về động thái cấu trúc rừng tự nhiên Kon Hà Nừng, tác giả Nguyễn Thị Thu Hiền và đồng tác giả (2014) khi nghiên cứu về động thái cấu trúc rừng tự nhiên Vườn Quốc gia Ba Bể.

Bảng 2. Động thái cấu trúc N/D_{1.3} rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu giai đoạn 2007 - 2012

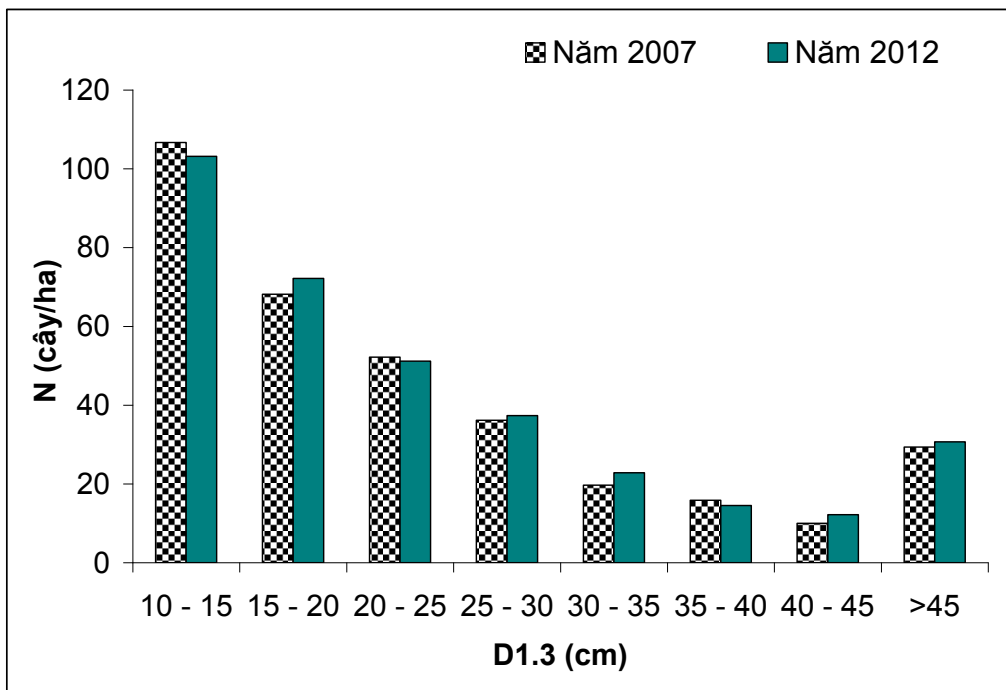
Cấp kính	VQ1		VQ2		VQ3		VQ4		VQ5		VQ6	
	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012
10 - 15	85	101	153	113	97	81	119	109	104	138	82	77
15 - 20	73	83	83	95	53	57	69	58	72	81	59	59
20 - 25	51	53	44	49	53	54	52	41	67	65	46	45
25 - 30	36	37	25	26	35	32	37	37	54	54	30	38
30 - 35	23	26	12	13	24	20	23	33	19	30	17	15
35 - 40	16	10	1	1	21	23	15	24	24	15	18	14
40 - 45	3	9	4	2	15	13	13	15	17	25	8	9
>45	16	17	9	11	32	36	25	28	36	37	58	55
TB	303	336	331	310	330	316	353	345	393	445	318	312

Kết quả bảng 2 cho thấy, số lượng cây ở cỡ kính đầu tiên của các OTCĐV giảm (trừ OTCĐV VQ1, VQ5), hầu hết các cỡ kính lớn hơn đều có số lượng cá thể tăng lên do quá trình tái sinh bổ sung, chuyển cấp của cây rừng.

Ở 02 OTCĐV VQ1, VQ5 có mật độ cây tăng lên do quá trình tái sinh bổ sung vào cỡ đường kính nhỏ, do đặc trưng của 02 OTCĐV này cây ở cỡ kính nhỏ chiếm tỷ lệ lớn, kích thước trung bình nhỏ nên mật độ cao. Tại các OTCĐV VQ2, VQ3, VQ4 và VQ6 có mật độ giảm là do quá trình chết của một số cây cá thể ở cỡ kính nhỏ.

Kết quả phân bố số cây bình quân/1 OTCĐV (1ha) tại VQG Vũ Quang trong giai đoạn

2007 - 2012 được thể hiện thông qua Hình 1. Hình 1 cho thấy, phân bố số cây bình quân/ô ở cỡ đường kính 10 - 15cm có sự giảm đi rất rõ về mật độ cây, nguyên nhân vì quá trình tái sinh bổ sung vào cỡ kính đầu tiên của tầng cây cao nhỏ hơn so với quá trình chết tự nhiên ở cỡ kính này. Số cây bình quân/ô ở các cỡ kính 15 - 20cm, 30 - 35cm có sự tăng đáng kể ở năm 2012 do có số lượng cây chuyển vào từ cỡ kính bé kế cận là lớn, số cây chuyển ra và quá trình chết nhỏ. Còn ở các cỡ đường kính còn lại thì có mật độ cây tăng giảm rất nhỏ vì trong giai đoạn năm 2007 - 2012 số lượng cây chuyển ra và số lượng cây chuyển vào trong mỗi cỡ đường kính là gần như nhau.



Hình 1. Phân bố N/D bình quân 1 ha theo cỡ đường kính giai đoạn 2007 - 2012 tại VQG Vũ Quang

3.3. Động thái tái sinh bổ sung, chuyển cấp và quá trình chết của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu

Do thời gian nghiên cứu có hạn nên số liệu động thái ở các OTCĐV mới đo được từ năm

2007 - 2012. Phân tích bước đầu của các nguồn số liệu này có thể cho biết diễn biến động thái của 5 năm trong các OTCĐV. Kết quả theo dõi các quá trình này tại 06 OTCĐV ở khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Các chỉ số động thái của 06 OTCDV rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu giai đoạn 2007 - 2012

Cỡ kính (cm)	Số cây		Các chỉ tiêu động thái							
	No	Nt	Ns	R	M	O	Mp	Mr	Rp	Rr
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
10 - 15	640	619	476	323	164	180	25,63	0,059	52,18	0,053
15 - 20	409	433	365	180	44	112	10,76	0,023	41,57	0,034
20 - 25	313	307	275	112	38	80	12,14	0,026	36,48	0,022
25 - 30	217	224	200	80	17	56	7,83	0,016	35,71	0,023
30 - 35	118	137	110	56	8	29	6,78	0,014	40,88	0,044
35 - 40	95	87	91	29	4	33	4,21	0,009	33,33	-0,009
40 - 45	60	73	56	33	4	16	6,67	0,014	45,21	0,053
>45	176	184	168	16	8		4,55	0,009	8,70	0,018
Tổng/6 ha/CK	2028	2064	1741		287	506	14,15			
TB/1 ha/CK	338	344		54	48	84				

Giải thích: Cột 1 là cỡ đường kính với cự ly 5cm; cột 2 là số cây quan sát được năm 2007 (No); cột 3 là số cây quan sát được năm 2012 (Nt); cột 4 là số cây sống ở cỡ kính ($Ns = No - \text{số cây chết}$); cột 5 là số cây chuyển vào cỡ kính (R); cột 6 là số cây chết trong cỡ kính (M); cột 7 là số cây chuyển ra cỡ kính ($O = No + R - Nt - M$); cột 8 là tỷ lệ cây chết (Mp); cột 9 là hệ số chết (Mr); cột 10 là tỷ lệ chuyển cấp (Rp); cột 11 là hệ số chuyển cấp (Rr).

Kết quả bảng 3 chỉ ra rằng, biến động về số cây ở lớp cây tái sinh khá lớn, tỷ lệ cây chết và tỷ lệ cây tái sinh bổ sung khá cao. Số cây tái sinh bổ sung cho tầng cây cao vào cỡ kính đầu tiên (10 - 15cm) là 323 cây, đạt bình quân 54 cây/1 ô/5 năm (tức 9 cây/1 ô/1 năm). Điều này cho thấy khu vực nghiên cứu có nguồn cây con tái sinh rất dồi dào, đây là nguồn cung cấp cây bổ sung cho tầng cây cao ổn định lâu dài.

Số cây trong tầng cây cao chuyển lên các cỡ kính cao hơn là 506 cây/6 ô/5 năm, đạt bình quân là 84 cây/1 ô/5 năm. Hầu hết ở các cỡ kính có tỷ lệ cây chuyển cấp tương đối cao (ngoại trừ cỡ kính >45cm). Điều này chứng tỏ rằng chu kỳ nghiên cứu từ năm 2007 - 2012 lâm phần khu vực nghiên cứu diễn ra quá trình sinh trưởng phát triển mạnh.

Tỷ lệ cây chết cao nhất tập trung ở 3 cỡ kính nhỏ nhất và biến động từ 10,76 - 25,63%, chứng tỏ có một sự cạnh tranh rất lớn trong cỡ đường kính này. Trong thời gian quan sát 5 năm, số cây chết trong tầng cây cao là 287 cây, có nghĩa bình quân là 48 cây/1 ô/5 năm (tức là

8 cây/1 ô/1 năm). Số cây chết tập trung nhiều ở cỡ kính nhỏ (từ 25cm trở xuống). Nguyên nhân chết là do các cây này mới tham gia vào tầng cây cao, qua thời gian nhu cầu ánh sáng tăng lên nhưng lượng ánh sáng được cung cấp không đáp ứng được nhu cầu. Một số cây có kích thước lớn hơn thì bị chết do quá trình cạnh tranh, chèn ép dẫn đến việc thiếu không gian dinh dưỡng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu trên đây, chúng tôi thấy đối tượng nghiên cứu là rừng ít bị tác động bởi con người, cấu trúc và động thái của rừng tương đối ổn định. Cụ thể như sau:

1. Về động thái cấu trúc tổ thành: Tỷ lệ hỗn loài đều tăng lên ở tất cả các ô. Chỉ số đa dạng Simpson-Wiener và chỉ số quan trọng (IV%) có sự thay đổi không đáng kể giữa các OTCDV của từng thời điểm điều tra (2007 và 2012) và trên cùng 1 OTCDV ở hai năm 2007

và 2012, cụ thể: năm 2007 các chỉ số này lần lượt là 3,5547 và 32,29%, còn đến năm 2012 đạt 3,5854 và 34,92%.

2. Về động thái cấu trúc N/D_{1,3}: Ở các OTCĐV VQ1, VQ5 đều tăng lên về mật độ và tập trung chủ yếu ở cỡ kính nhỏ; còn ở các ô khác thì mật độ giảm đi, nguyên nhân là do có sự giảm số lượng cây ở các cỡ kính nhỏ. Tại hai thời điểm năm 2007 và 2012, rừng có sự chênh lệch cơ bản về phân bố số cây bình quân/1 ô ở cỡ kính nhỏ nhất, còn ở các cỡ đường kính lớn thì số cây bình quân/1 ô có sự chênh lệch rất nhỏ.

3. Về động thái tái sinh bổ sung, chuyển cấp và quá trình chết:

Khu vực nghiên cứu có nguồn cây tái sinh bổ sung khá dồi dào, số cây tái sinh bổ sung vào

tầng cây cao tập trung chủ yếu ở cỡ kính đầu tiên, đạt bình quân 9 cây/1 ô/1 năm. Tỷ lệ cây chuyển cấp tương đối cao ở hầu hết tất cả các cỡ kính. Tỷ lệ chết bình quân trong 1 năm là 14,15%, số cây chết tập trung chủ yếu ở cỡ kính $\leq 25\text{cm}$ và đạt 8 cây/1 ô/1 năm; tại cỡ đường kính lớn nhất ($D_{1,3} > 45\text{cm}$) tỷ lệ cây chết giảm rõ rệt và đạt 4,55%.

4.2. Khuyến nghị

Nghiên cứu về động thái của rừng cần phải dựa trên quan sát lâu dài bằng hệ thống OTC định vị. Nghiên cứu này mới chỉ dựa trên số liệu quan sát trong 5 năm (từ 2007 - 2012), vì vậy cần phải tiếp tục có các nghiên cứu tiếp theo theo dõi và phân tích để tìm hiểu quy luật diễn thế rừng làm cơ sở cho việc đề xuất các chiến lược phục hồi rừng tự nhiên sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con, 2006. “Đặc điểm cấu trúc và động thái của rừng khộp Tây Nguyên”. Tạp chí NN&PTNT. Số 12. Tr 72 - 77.
2. Trần Văn Con, 2007. Nghiên cứu các đặc điểm cấu trúc và động thái của một số kiểu rừng chủ yếu ở Việt Nam. Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Trần Văn Con, 2007. “Động thái cấu trúc của rừng tự nhiên ở Kon Hà Nừng”. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. Số 1, tr. 259 - 264.
4. Nguyễn Thị Thu Hiền, Trần Văn Con, Trần Thị Thu Hà, 2014. “Động thái cấu trúc rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Ba Bể”. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, Số 3, tr. 3417 - 3423.
5. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 2009. Giáo trình Thống kê sinh học. NXB Nông nghiệp.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con