

## MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM ĐỘNG THÁI CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN HANG KIA - PÀ CÒ

Nguyễn Tiến Dũng

*Trường Đại học Tây Bắc, Nghiên cứu sinh*

### TÓM TẮT

Bài báo trình bày đặc điểm cấu trúc rừng trên cơ sở phân tích số liệu của 6 ô tiêu chuẩn định vị tại Khu bảo tồn thiên nhiên Hang Kia - Pà Cò. Đối tượng nghiên cứu là rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, trạng thái IIIA3 và IIIB. Rừng đang trong giai đoạn có sự biến đổi mạnh về cấu trúc. Có sự thay đổi về cấu trúc tổ thành nhưng không đáng kể. Tỷ lệ tái sinh bổ sung và tỷ lệ chết đều ở mức cao, tái sinh bổ sung: 18%, tỷ lệ chết từ 0 - 12% tùy thuộc vào cỡ đường kính. Số cây chết tập trung chủ yếu ở lớp cây có đường kính nhỏ, mới tham gia tầng tán. Có thể dùng các hàm toán học để mô phỏng quá trình chết, tái sinh bổ sung, chuyển cấp của cây rừng. Trên cơ sở đó có thể dự đoán cấu trúc của rừng trong tương lai.

**Từ khóa:** *Cấu trúc, động thái, Hang Kia - Pà Cò, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh*

### **Structural and dynamic properties of natural forest in Hang Kia - Pa Co conservation reserve**

This paper presents the structure of forest in Hang Kia Pa Co Conservation Reserve based upon data collected from 6 permanent sample plots. The objective of the research is natural broad leaved evergreen forest (IIIA3, IIIB). Forests are under strong variations in structure. Recruitment: 18%, mortality: 0 - 12% base on diameter breast height. Dead trees in small diameter breast height class, just joined the canopy. Use mathematical functions to simulate the mortality, recruitment, transition of forest trees. On that basis, can predict the structure of the forest in the future.

**Key words:** *Dynamic, Hang Kia - Pa Co, natural evergreen broad - leaf forests*

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng đóng vai trò rất quan trọng trong cuộc sống của chúng ta. Rừng giúp điều hòa khí hậu, giữ đất giữ nước, điều hòa nguồn nước. Tuy nhiên trong những năm gần đây, tình trạng chặt phá rừng bừa bãi đã làm cho chức năng của rừng đối với môi trường bị suy giảm, gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng đối với cuộc sống của con người: lũ lụt, sạt lở đất... Đứng trước thực trạng đó, con người đã có những hành động thiết thực nhằm bảo vệ diện tích rừng hiện có, tái sinh phục hồi những khu rừng đã mất. Để làm được điều này cần có hiểu biết về những đặc điểm động thái, các quy luật biến đổi tự nhiên của rừng, từ đó đề xuất các biện pháp quản lý, sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên rừng.

Hiện nay những hiểu biết về các quá trình động thái của rừng còn rất hạn chế, đặc biệt là đối với rừng tự nhiên. Vì vậy những nghiên cứu về động thái rừng thực sự cần thiết đối với công cuộc tái sinh, phục hồi rừng. Nghiên cứu về động thái rừng trên các ô tiêu chuẩn định vị ở Việt Nam còn nhiều hạn chế và đang ở giai đoạn khởi đầu. Việc ứng dụng mô hình toán học để mô phỏng quá trình động thái rừng cũng chưa được nghiên cứu nhiều. Việc nghiên cứu ứng dụng mô hình toán học để mô phỏng quá trình động thái của rừng là rất cần thiết, phục vụ đắc lực cho việc quản lý sử dụng bền vững tài nguyên rừng.

Với những lý do trên, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu nắm được một số quy luật động thái cơ bản, thử nghiệm sử dụng các hàm toán học mô hình hoá các quy luật này. Để đạt được những mục tiêu đó, nghiên cứu tiến hành thực hiện các nội dung: (i) Nghiên cứu các đặc điểm cơ bản của lâm phần; (ii) Mô phỏng một số quá trình động thái của lâm phần.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu nghiên cứu được thu thập trên 6 ô tiêu chuẩn định vị được lập từ năm 2007 và được

theo dõi trong chu kỳ 5 năm (2007 - 2012) trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu các đặc điểm cấu trúc và động thái của một số kiểu rừng chủ yếu ở Việt Nam” do PGS.TS. Trần Văn Con, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam chủ trì. Ô tiêu chuẩn nghiên cứu có diện tích 1ha (100x100m) chia làm 3 cấp:

- Ô cấp A là một hình vuông có kích thước 100x100m. Đo đếm tất cả các cây có đường kính  $D_{1.3} \geq 10\text{cm}$ .

- Ô cấp B là một vòng tròn nằm chính giữa ô cấp A với bán kính  $R = 15\text{m}$  (diện tích  $707\text{m}^2$ ). Tiến hành đo đếm toàn bộ cây có  $H_{\text{vn}} \geq 1,3\text{m}$  và đường kính  $D_{1.3} < 10\text{cm}$  (cây tái sinh có triển vọng).

+ Ô cấp C: Gồm 12 ODB dạng bản có kích thước  $2 \times 2\text{m}$ , tổng diện tích là  $48\text{m}^2$  để đo đếm cây gỗ tái sinh có chiều cao từ 0,3 - 1,3m.

Trong khuôn khổ bài báo này, số liệu theo dõi về đường kính, tỉ lệ tái sinh bổ sung, tỉ lệ chuyển cấp, tỉ lệ chết được sử dụng để phân tích.

### 2.2. Phương pháp xử lý số liệu

#### 2.2.1. Phương pháp mô hình hoá tỉ lệ chết

Tỷ lệ chết là một hàm của kích thước cây và mật độ rừng theo công thức tổng quát:

$M_p = f(N, d)$  hoặc  $M_p = f(G)$  trong đó  $M$  là tỷ lệ chết,  $N$  số cây,  $d$  là đường kính và  $G$  là tổng tiết diện ngang của lâm phần.

#### \* Tỷ lệ chết (mortality)

Tỷ lệ chết  $M_p = (M/N_0) \times 100$

Hệ số chết  $M_r = (\ln N_0 - \ln N_t) / t$

#### \* Tỷ lệ tái sinh bổ sung (recruitment)

Hệ số chuyển cấp:  $R_p = (R/N_t) \times 100$

$R_r = (\ln N_t - \ln N_s) / t$

$N_0$  và  $N_t$  = số cây ở thời điểm 0 và  $t$ ;  $N_s$  số cây sống ở thời điểm  $t$ ;  $t$  là khoảng cách giữa hai lần đo.

**2.2.2. Phương pháp mô hình hóa tỷ lệ chuyển cấp**

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

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

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 ôtc định vị ở hai thời điểm, chúng ta xác định được  $N_{k,t+1}$ ,  $N_{k,t}$ ,  $M_k$ , và  $R_k$  cho cỡ kính nhỏ nhất. Từ đó có thể xác định được số cây chuyển ra khỏi cỡ kính k bằng công thức:

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

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Động thái tổ thành loài**

Phân tích bước đầu các nguồn số liệu này, có thể cho biết diễn biến động thái của rừng trong 5 năm ở các ô tiêu chuẩn của khu vực nghiên cứu. Kết quả phân tích cụ thể được thể hiện ở bảng sau:

**Bảng 1.** Động thái về tổ thành loài tại khu vực nghiên cứu

ÔTC	Năm 2007		Năm 2012	
	Tỉ lệ hỗn loài	Tổ thành	Tỉ lệ hỗn loài	Tổ thành
HB1	1/9	Dẻ ấn, Trai lý, Sao trung hoa, Thị rừng, Vàng tâm	1/8	Dẻ ấn, Trai lý, Sao trung hoa, Thị rừng, Bứa
HB2	1/5	Dẻ ấn, Sung rừng	1/5	Sung rừng, Dẻ ấn, Dẻ xanh
HB3	1/10	Dẻ trắng, Dẻ ấn, Hu đay, Dẻ đỏ	1/9	Dẻ ấn, Dẻ trắng, Hu đay, Dẻ đỏ
HB4	1/8	Hu đay, Ô rô, Dẻ ấn, Nanh chuột, Vảy ốc	1/8	Dẻ ấn, Ô rô, Nanh chuột, Hu đay, Bời lời núi
HB5	1/15	Dẻ trắng, Thị rừng, Dẻ đỏ, Trai lý, Táo mật, Trứng gà, Dẻ ấn	1/5	Dẻ trắng, Táo mật, Thị rừng, Dẻ đỏ, Dẻ ấn,
HB6	1/7	Thị rừng, Dẻ trắng, Trai lý, Táo mật, Dẻ đỏ	1/6	Thị rừng, Dẻ trắng, Trai lý, Táo mật

Qua bảng trên ta thấy tại các ÔTC có sự thay đổi nhỏ về tổ thành loài. Tại ÔTC số 1, loài Bứa thay thế loài Vàng tâm trong tổ thành rừng. ÔTC số 2 loài Dẻ xanh được bổ sung vào tổ thành trong lần đo thứ 2. Đây là một dạng phức hợp, số cây có trị số IV > 5% chỉ có 2 loài tại lần đo đầu tiên (đều nhỏ hơn 10%). Tương tự như vậy tại ÔTC số 4, loài Vảy ốc đã bị thay thế bởi loài Bời lời núi trong tổ thành rừng. Tại ÔTC số 3, các loài chiếm ưu thế vẫn giữ nguyên. Các ÔTC còn lại (ÔTC số 5, số 6) các loài chiếm ưu thế trong tổ thành đều giảm so với lần đo 1. Sự thay đổi về tổ thành do nguyên nhân: các loài chiếm ưu thế có một số cá thể bị chết, dẫn đến

sự thay đổi tỉ lệ của mỗi loài. Các loài bổ sung trong tổ thành là những loài có số lượng nhiều tại lần đo thứ nhất nhưng chưa đủ để tham gia tổ thành. Quá trình tái sinh bổ sung đã làm tăng số cây của những loài này dẫn đến sự xuất hiện của một số loài mới. Mặt khác một số loài có số lượng cây đủ để xuất hiện trong tổ thành ở lần đo thứ nhất, tuy nhiên qua thời gian, một số cá thể bị chết đi, mặt khác không có sự bổ sung từ lớp cây tái sinh dẫn đến số lượng cá thể không đủ để xuất hiện trong tổ thành rừng tại chu kỳ đo đếm lần 2.

Tỉ lệ hỗn loài có sự thay đổi theo xu hướng chung: số lượng cá thể mỗi loài giảm, thêm vào đó là sự xuất hiện một số cá thể mới. Điều

này chứng tỏ rừng tại đây đang trong giai đoạn phát triển và có sự thay đổi mạnh mẽ. Kết quả thu thập số liệu qua hai lần đo (2007 - 2012)

cho thấy có sự biến động khá lớn về các đặc trưng cơ bản của lâm phần. Kết quả cụ thể được thể hiện tại bảng dưới đây:

**Bảng 2.** Các đặc trưng cơ bản của lâm phần

ÔTC	Năm 2007			Năm 2013			Tái sinh bổ sung	Số cây chết
	Số loài	Số cây	G (m <sup>2</sup> /ha)	Số loài	Số cây	G (m <sup>2</sup> /ha)		
HB1	67	608	22,9	74	573	26	31	66
HB2	113	554	22,1	111	515	23,7	10	49
HB3	56	571	16,5	65	607	18,9	99	63
HB4	81	637	17,4	79	628	19,5	48	57
HB5	32	477	22,6	49	222	9,2	79	334
HB6	70	466	32,6	79	455	32,4	49	60

Qua bảng 2 ta thấy:

- Số loài xuất hiện trong ô tiêu chuẩn năm 2007 biến động từ 32 (OTC HB05) đến 113 loài (OTC HB02). Trong lần đo thứ 2, có sự biến động khá lớn về số loài xuất hiện trong ô tiêu chuẩn (OTC). Số loài xuất hiện trong các OTC biến động từ 49 loài (HB5) đến 111 loài (HB2). Mặc dù số loài có sự biến động lớn tuy nhiên những loài chiếm ưu thế gần như không có sự thay đổi. Các loài chiếm ưu thế thường gặp trong các OTC điển hình như: Dẻ ấn, Dẻ trắng, Dẻ đỏ, Trai lý, Thị rừng... Một số loài mới tham gia vào tầng cây cao tuy số lượng không đáng kể: Mò, Thâu lĩnh, Quếch, Chò chỉ, Giỏi xanh... Đây là những cá thể tái sinh bổ sung vào tầng cây cao.

- Mật độ trong các OTC đều giảm so với lần điều tra đầu tiên. Số lượng cây chết còn nhiều. Đặc biệt OTC HB5 số lượng cây chết nhiều do khu vực này chịu sự tác động rất lớn của người dân địa phương. Số liệu tại OTC này sẽ

không được sử dụng để mô hình hoá các quá trình động thái.

- Chỉ tiêu tổng tiết diện ngang (G) cũng có sự biến động. Hầu hết tại các OTC tổng tiết diện ngang đều tăng so với lần đo ban đầu. Điều này chứng tỏ rằng rừng đang trong trạng thái phát triển nhanh, quá trình cạnh tranh diễn ra mạnh mẽ dẫn tới việc đào thải tự nhiên lớn.

Nhìn chung các nhân tố cấu trúc có sự biến động lớn giữa hai lần điều tra. Đây là những cơ sở quan trọng phục vụ nghiên cứu động thái cấu trúc của rừng.

### 3.2. Đặc điểm động thái tại khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu sự biến đổi về cấu trúc N/D<sub>1,3</sub>, quá trình tái sinh bổ sung, quá trình chết của lâm phần làm cơ sở mô hình hoá các quy luật cấu trúc đó. Để phục vụ cho quá trình mô hình hoá, các chỉ tiêu: tỉ lệ cây chết, hệ số chết, tỉ lệ chuyển cấp được xác định cho từng cỡ đường kính, kết quả cụ thể được thể hiện tại bảng 3.

**Bảng 3.** Tổng hợp các chỉ số về động thái của 5 OTC (5ha)

D <sub>1,3</sub>	No	Nt	Ns	R	M	O	Mp	Mr	Rp	Rr
10 - 14,9	1260	1075	1102	237	158	264	12,540	0,027	22,047	- 0,005
15 - 19,9	625	673	549	264	76	140	12,160	0,026	39,227	0,041
20 - 24,9	393	420	364	140	29	84	7,379	0,015	33,333	0,029
25 - 29,9	220	242	211	84	9	53	4,091	0,008	34,711	0,027
30 - 34,9	117	134	111	53	6	30	5,128	0,011	39,552	0,038

D <sub>1.3</sub>	No	Nt	Ns	R	M	O	Mp	Mr	Rp	Rr
35 - 39,9	65	70	60	30	5	20	7,692	0,016	42,857	0,031
40 - 44,9	62	63	56	20	6	13	9,677	0,020	31,746	0,024
45 - 49,9	34	36	30	13	4	7	11,765	0,025	36,111	0,036
50 - 54,9	16	13	15	7	1	9	6,250	0,013	53,846	- 0,029
55 - 59,9	10	15	10	9	0	4	0,000	0,000	60,000	0,081
60 - 64,9	8	10	8	4	0	2	0,000	0,000	40,000	0,045
65 - 69,9	7	7	7	2	0	2	0,000	0,000	28,571	0,000
70 - 74,9	7	6	7	2	0	3	0,000	0,000	33,333	- 0,031
75 - 79,9	4	6	4	3	0	1	0,000	0,000	50,000	0,081
>80	8	8	7	1	1		12,500	0,027	12,500	0,027
<b>Tổng</b>	<b>2836</b>	<b>2778</b>	<b>2541</b>		<b>295</b>					

Ghi chú: - No là số cây có đường kính ngang ngực lớn hơn 10cm của lần đo năm 2007  
 - Nt là số cây lần đo năm 2012  
 - Ns là số cây sống sót  
 - R là số cây bổ sung vào cỡ kính  
 - M là số cây chết  
 - O là số cây chuyển ra khỏi cỡ kính.  
 - Mp là tỷ lệ chết  
 - Mr là hệ số chết  
 - Rp là hệ số chuyển cấp  
 - Rr là tỷ lệ chuyển cấp.

Tiến hành mô hình hoá quá trình động thái của lâm phần bằng các hàm toán học, kết quả mô hình hoá tỉ lệ chết tại khu vực nghiên cứu như sau:

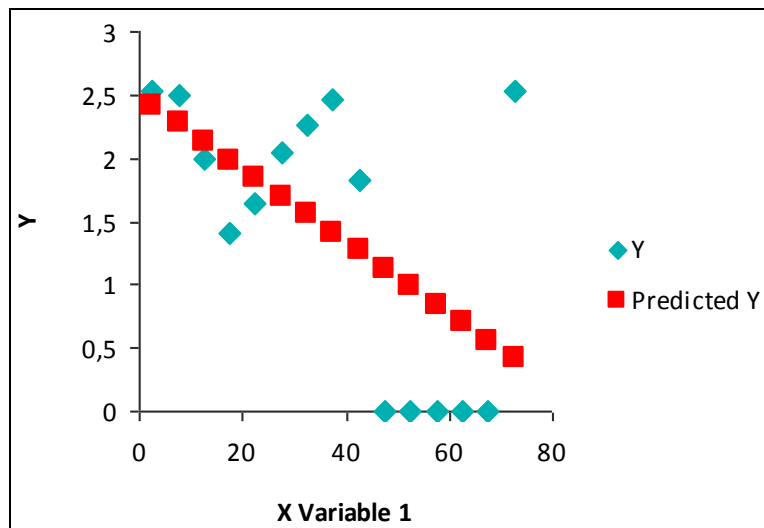
Mô hình tổng có dạng:

$$\ln M = a + b \cdot \ln D \quad \text{hay} \quad M = a \cdot d^b$$

Kết quả tính toán theo số liệu tổng hợp cho các ô ta được kết quả như sau:

$$\ln M = 2,487 - 0,0286 \cdot \ln D \quad \text{với} \quad R^2 = 0,348$$

Tương quan giữa tỉ lệ chết và cỡ đường kính tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở hình 1.



**Hình 1.** Tương quan giữa tỉ lệ chết theo cỡ đường kính

Qua hình trên ta thấy mối tương quan vừa giữa tỉ lệ chết và cỡ đường kính. Đây là loại rừng đang trong giai đoạn phục hồi nên số cây chết chủ yếu tập trung tại cỡ đường kính nhỏ.

Đối với các cỡ đường kính lớn bao gồm những cây chiếm ưu thế sinh thái, cây đang trong giai đoạn sinh trưởng mạnh, chưa đến giai đoạn già cỗi nên số cây chết ít hoặc

không có. Cây có kích thước nhỏ do bị chèn ép mạnh và sẽ chết đi.

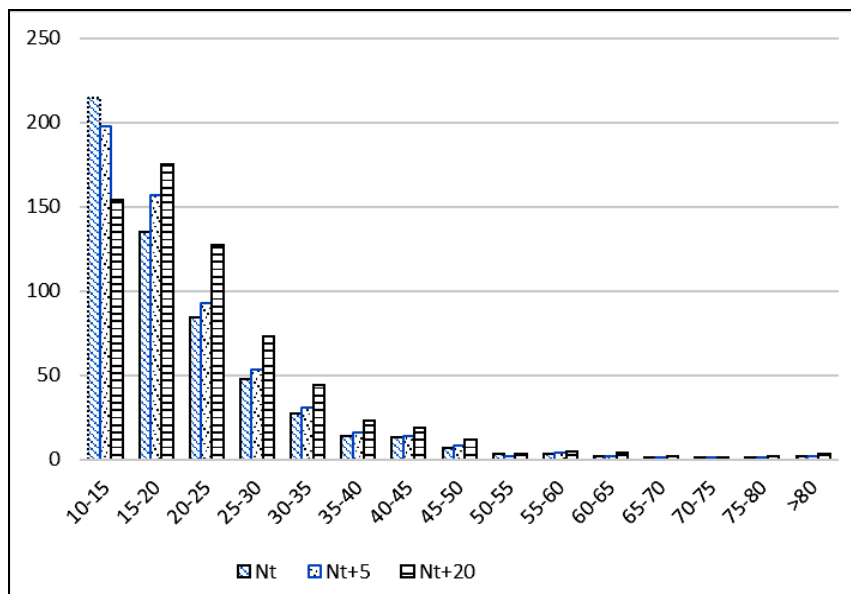
Mô hình hoá quá trình chết sẽ được ứng dụng để dự đoán động thái của lâm phần trong tương lai. Các quá trình tái sinh bổ sung, tỉ lệ chuyển cấp cũng được tính toán tương tự đối

với quá trình chết, trên cơ sở đó tiến hành dự báo kết cấu của lâm phần trong tương lai và đề xuất các biện pháp kỹ thuật phù hợp để dẫn dắt rừng theo cấu trúc định hướng.

Kết quả dự đoán cấu trúc N/D<sub>1,3</sub> của lâm phần trong tương lai như sau:

**Bảng 4.** Kết quả dự đoán cấu trúc lâm phần trong tương lai (cho 1ha)

D <sub>1,3</sub>	Nt	Chuyển ra	Chết	Nt+5	Nt+10	Nt+15	Nt+20
10 - 15	215	0,2456	2,3138	198	182	167	154
15 - 20	135	0,2080	2,2917	157	169	175	175
20 - 25	84	0,2000	2,2752	93	105	117	127
25 - 30	48	0,2190	2,2622	53	59	66	73
30 - 35	27	0,2239	2,2514	31	35	39	44
35 - 40	14	0,2857	2,2422	16	18	20	23
40 - 45	13	0,2063	2,2342	14	15	17	19
45 - 50	7	0,1944	2,2271	8	9	10	12
50 - 55	3	0,6923	2,2207	2	2	2	3
55 - 60	3	0,2667	2,2150	4	5	5	5
60 - 65	2	0,2000	2,2097	2	3	4	4
65 - 70	1	0,2857	2,2048	1	1	1	2
70 - 75	1	0,5000	2,2003	1	1	1	1
75 - 80	1	0,1667	2,1961	1	1	2	2
>80	2		2,1922	2	2	2	3
<b>Tổng</b>	<b>556</b>			<b>583</b>	<b>607</b>	<b>628</b>	<b>647</b>



**Hình 2.** Dự đoán cấu trúc N/D<sub>1,3</sub> trong tương lai (cho 1ha)

Qua bảng 4 và hình 2 ta có thể thấy được xu hướng biến đổi của cấu trúc N/D<sub>1,3</sub> của lâm phần trong tương lai. Dựa trên căn cứ này, có thể đề xuất các biện pháp tác động, điều chỉnh cấu trúc của lâm phần để dẫn dắt rừng theo cấu trúc định hướng.

#### IV. KẾT LUẬN, KHUYẾN NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Tại khu vực nghiên cứu có sự thay đổi nhỏ về tổ thành, số loài tại các OTC có xu hướng tăng lên trong giai đoạn sau. Quá trình tái sinh bổ sung cho tầng cây cao đã dẫn đến sự xuất hiện của một số loài mới. Tỷ lệ hỗn loài có sự thay đổi theo xu hướng chung: số lượng cá thể mỗi loài giảm, thêm vào đó là sự xuất hiện một số cá thể mới. Các loài mới xuất hiện trong tổ thành chính là những loài sắp tham gia tổ thành ở giai đoạn trước, được bổ sung một số cá thể trong giai đoạn này.

Xác định được số cây chết, số cây chuyển cấp cho từng cỡ đường kính, tính toán các chỉ tiêu

khác: tỉ lệ chuyển cấp, số cây chuyển ra khỏi cấp kính, số cây tái sinh bổ sung cho lâm phần trong tương lai.

Thử nghiệm mô phỏng động thái của rừng bằng hàm toán học, kết quả cho thấy tồn tại mối tương quan giữa mô hình cây chết và cỡ đường kính. Có thể tiến hành mô phỏng đối với tỉ lệ tái sinh bổ sung, tỉ lệ chuyển cấp trên cơ sở đó có thể dự đoán, mô phỏng cấu trúc rừng trong tương lai.

##### 4.2. Khuyến nghị

Trong khuôn khổ nghiên cứu này mới chỉ được thực hiện tại một khu vực nghiên cứu. Cần tiến hành các nghiên cứu tiếp theo tại các khu vực khác để có cái nhìn tổng quát về đối tượng rừng lá rộng thường xanh. Số liệu theo dõi qua hai lần đo, thời gian chưa nhiều nên các đặc điểm động thái chưa bộc lộ rõ. Cần tiếp tục theo dõi, nghiên cứu trong thời gian tiếp theo.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con, 1991. Nghiên cứu khả năng ứng dụng mô phỏng toán để nghiên cứu một vài đặc trưng cấu trúc và động thái của hệ sinh thái rừng Khộp ở Tây Nguyên. Luận án Phó tiến sĩ khoa học nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Trần Văn Con, 2009. Động thái tái sinh rừng tự nhiên lá rộng thường xanh vùng núi phía Bắc. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 136 (2009), tr 99 - 103.
3. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, Nguyễn Văn Tuấn, 2001. Tin học ứng dụng trong lâm nghiệp. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

**Người thẩm định:** PGS.TS. Trần Văn Con