

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

BOUAPHANH CHANTHAVONG

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CƠ SỞ KHOA HỌC CHO PHỤC HỒI
RỪNG TỰ NHIÊN TẠI VÙNG ĐỆM VƯỜN QUỐC GIA NẶM PUI,
TỈNH SAYABOURY, NƯỚC CHDCND LÀO**

Ngành: Lâm sinh

Mã Số: 9620205

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

HÀ NỘI, 2020

Công trình được hoàn thành tại:

Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học: **GS.TS. Phạm Văn Điền**

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án cấp Trường học
tại: Trường Đại học Lâm nghiệp.

Vào hồi giờ, ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu Luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Thư viện Trường Đại học Lâm nghiệp

DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ

1. Bouaphanh Chanthavong¹, Nguyễn Văn Tú², Nguyễn Thị Thu Hà³ (2019), Đặc điểm của tầng cây cao tại vùng đệm vườn quốc gia Nặm Pui, tỉnh Sayabury nước cộng hoà dân chủ nhân dân Lào. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp số 4/2019, trang 33-39.

2. Nguyễn Văn Tú¹, Bouaphanh Chanthavong², Nguyễn Thị Thu Hà³ (2019), Đặc điểm của tái sinh trong rừng thứ sinh tại vùng đệm vườn quốc gia Nặm Pui, tỉnh Sayabury nước cộng hoà dân chủ nhân dân Lào. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp số 4/2019, trang 67-73.

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Để phục hồi rừng tự nhiên nghèo thành rừng tốt hơn cả về trữ lượng và chất lượng cần thiết phải áp dụng các giải pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp với từng đối tượng rừng. Việc tác động vào rừng tự nhiên không phải là ý nghĩa viển vông (Phạm Xuân Hoàn và Cs, 2004). Trên thế giới và ở Việt Nam cũng như ở Lào đã có nhiều bài học tốt về phục hồi rừng tự nhiên nghèo, nhưng cũng có những nơi áp dụng chưa thành công. Các bài học kinh nghiệm cho thấy rằng, để thành công, các giải pháp áp dụng phải dựa trên cơ sở khoa học.

Vùng đệm vườn quốc gia (VQG) Nặm Pui, Cộng hòa Dân chủ Nhân dân (CHDCND) Lào có diện tích khoảng 60.000 ha rừng tự nhiên là rừng sản xuất, trong đó rừng tự nhiên phục hồi nghèo có khoảng 7.000ha. Ngoài những giải pháp đã áp dụng trong quá trình phục hồi rừng thứ sinh nghèo, như giải pháp chính sách, pháp luật, hỗ trợ về tài chính, cần có những giải pháp về lâm sinh.

Tuy nhiên, do còn có ít hiểu biết về cơ sở khoa học cho các giải pháp lâm sinh phục hồi rừng thứ sinh, nên việc phục hồi rừng thứ sinh nơi đây gặp nhiều khó khăn, nổi cộm là:

- Chưa xác định được đặc điểm cũng như khả năng phục hồi của rừng.
- Chưa phân chia được đối tượng rừng dựa trên các đặc điểm phản ánh khả năng phục hồi của nó.

- Chưa đề xuất được những giải pháp lâm sinh phù hợp cho từng đối tượng rừng.

Để góp phần giải quyết vấn đề nêu trên đề tài luận án “*Nghiên cứu một số cơ sở khoa học cho phục hồi rừng tự nhiên tại vùng đệm Vườn quốc gia Nặm Pui tỉnh Sayaboury nước CHDCND Lào*” đã được thực hiện. Đề tài được nghiên cứu là rất cần thiết và có ý nghĩa lý luận và thực tiễn cao.

2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài luận án

- Đề tài có ý nghĩa khoa học, đã bổ sung được thực trạng và sự biến động theo không gian và thời gian của rừng tự nhiên nghèo tại vùng đệm Vườn Quốc gia Nặm Pui, làm cơ sở đề xuất các giải pháp phục hồi.

- Đề tài có ý nghĩa thực tiễn đã xây dựng được phương án và bảng tra để phân chia đối tượng tác động, và giải pháp phục hồi rừng.

3. Điểm mới của luận án

- Luận án đã phân tích được một số cơ sở kỹ thuật cho phục hồi rừng tự nhiên nghèo ở vùng đệm VQG Nặm Pui.

- Luận án đã xây dựng được phương án và bảng tra để phân chia đối tượng tác động và đề xuất các giải pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp cho từng nhóm đối tượng rừng thứ sinh nghèo.

4. Bố cục của luận án

Luận án gồm 133 trang, trong đó: Mở đầu 4 trang; Chương 1: Tổng quan vấn đề nghiên cứu 20 trang; Chương 2: Nội dung và phương pháp nghiên cứu 23 trang; Chương 3: Điều kiện cơ bản khu vực nghiên cứu 4 trang; Chương 4: Kết quả nghiên cứu và thảo luận 73 trang; Kết luận, tồn tại, khuyến nghị 4 trang; Tài liệu tham khảo 8 trang. Luận án có 34 bảng, 29 hình.

Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Luận án đã tham khảo và tổng kết 3 vấn đề chính có liên quan trên thế giới, ở Việt Nam và ở Lào: (1) Quan niệm về phục hồi rừng tự nhiên; (2) Thành tựu trong nghiên cứu phục hồi rừng; (3) Ứng dụng nghiên cứu trong phục hồi rừng.

1. Về quan niệm phục hồi rừng tự nhiên

Tổng quan vấn đề nghiên cứu đã giúp cho việc nhận thức đúng đắn và toàn diện về phục hồi rừng tự nhiên. Theo đó, phục hồi rừng tự nhiên không chỉ là phục hồi những khoảnh đất trống và chưa có rừng để trở thành rừng, mà còn là việc đưa một khu rừng nào đó là rừng non hoặc rừng tự nhiên thành rừng tốt hơn, có trữ lượng cao hơn, với chất lượng tốt nhất có thể và đáp ứng mục đích kinh doanh.

Với quan điểm nêu trên, phục hồi rừng là quá trình lâu dài và cần các giải pháp kỹ thuật tác động khác nhau phù hợp với từng đối tượng và từng giai đoạn phục hồi rừng.

2. Về thành tựu phục hồi rừng tự nhiên

Tổng quan vấn đề nghiên cứu đã giúp cho việc nhận biết các giải pháp kỹ thuật tác động và một số thành tựu về phục hồi rừng tự nhiên. Những thành tựu nổi bật về:

- Thành tựu trong nghiên cứu về cấu trúc và tái sinh, tăng trưởng;
- Thành tựu trong nghiên cứu phân chia đối tượng tác động;
- Thành tựu trong nghiên cứu và áp dụng các giải pháp kỹ thuật lâm sinh.

3. Về tồn tại nghiên cứu phục hồi rừng tự nhiên

Mặc dù đã đạt được nhiều thành tựu, những nghiên cứu về phục hồi rừng tự nhiên vẫn còn những tồn tại, có thể tóm tắt một số tồn tại chính:

- Chưa xác định được đặc điểm cấu trúc, tái sinh cũng như khả năng phục hồi của rừng tự nhiên cho đối tượng riêng, trong đó có rừng ở VQG Nậm Pui.
- Chưa phân loại được đối tượng tác động, nên chưa thể đề ra các giải pháp phù hợp nhằm rút ngắn thời gian phục hồi rừng cho từng đối tượng cụ thể, trong đó có rừng ở VQG Nậm Pui.

4. Xác định vấn đề nghiên cứu cho đề tài luận án

Đối tượng rừng nghiên cứu của đề tài luận án chủ yếu là rừng tự nhiên nghèo nên luận án chọn hướng phục hồi rừng từ rừng tự nhiên nghèo để trở thành rừng tự nhiên tốt hơn (từ rừng nghèo thành rừng có trữ lượng của nhóm cây tốt đạt chuẩn khai thác, 150m³/ha).

Vì từ rừng tự nhiên nghèo lên thành rừng tự nhiên tốt hơn, nên cơ sở khoa học cho phục hồi rừng tự nhiên trong luận án là những đặc điểm của khu rừng hiện có; biến động của những đặc điểm này theo không gian (OTC) và theo thời gian (theo năm điều tra). Việc áp dụng có cải tiến các phương pháp phân chia đối tượng tác động làm cơ sở đề xuất giải pháp kỹ thuật là rất cần thiết phải nghiên cứu.

Chương 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Đặc điểm về trữ lượng, phẩm chất của cây cao, cây bụi, thảm tươi và địa hình, thổ nhưỡng

- a) Trữ lượng
- b) Phân bố số OTC theo cấp trữ lượng
- c) Cây bụi, thảm tươi
- d) Địa hình và thổ nhưỡng

2.1.2. Biến động của tầng cây cao

- a) Thành phần loài
- b) Chỉ số quan trọng loài
- c) Các chỉ số đa dạng loài
- d) Các chỉ số cấu trúc và sinh trưởng

2.1.3. Biến động của cây tái sinh

- a) Thành phần loài
- b) Các chỉ số đa dạng loài
- c) Các chỉ số sinh trưởng và phẩm chất cây tái sinh

2.1.4. Đề xuất một số giải pháp phục hồi rừng

- a) Lựa chọn nhóm loài cây mục đích
- b) Phân chia đối tượng phục hồi rừng
- c) Đề xuất giải pháp kỹ thuật lâm sinh phục hồi rừng

2.2. Phương pháp nghiên cứu

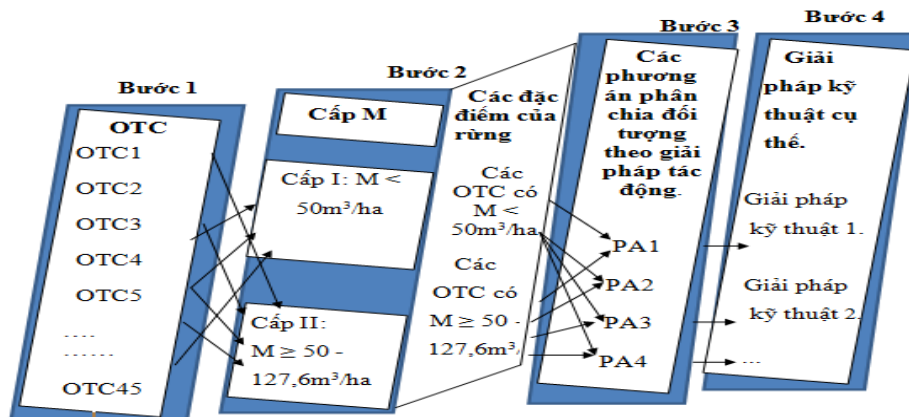
2.2.1. Phương pháp luận nghiên cứu

Một trong những sản phẩm quan trọng của luận án là các giải pháp kỹ thuật lâm sinh phục hồi rừng thứ sinh nghèo hiện có ở khu vực nghiên cứu. Để đưa ra được các giải pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp, cần phân chia các khu rừng thành các nhóm tương đồng về các chỉ số có ảnh hưởng quan trọng, quyết định đến khả năng phục hồi rừng. Vì vậy, việc nghiên cứu thực trạng các đặc điểm điều tra của rừng cũng như sự biến động của các nhân tố phản ánh cấu trúc, sinh trưởng, phẩm chất của rừng là rất cần thiết.

Để thuận tiện cho việc nghiên cứu các đặc điểm về hiện trạng rừng, cần phân chia rừng theo các cấp trữ lượng (*bước 1 và bước 2*). Tiếp theo sẽ tiến hành phân chia các OTC theo giải pháp tác động và việc phân chia này được thực hiện dựa trên các chỉ tiêu khác nhau. Khi đi qua bộ lọc số 2 và số 3, sự phân nhóm có thể thay đổi và “*bộ lọc 2*” chỉ dựa trên cấp trữ lượng (M) (thuận tiện cho nghiên cứu các đặc điểm của rừng) còn “*bộ lọc 3*” được dựa trên các chỉ tiêu khác nhau (thuận tiện cho việc xác định mức độ tác động vào các nhân tố có ảnh hưởng đến khả năng phục hồi rừng).

Để đảm bảo việc phân chia đối tượng rừng thành các nhóm đồng nhất về các chỉ tiêu trên để áp dụng các giải pháp kỹ thuật, đề tài luận án sẽ:

- Chú ý yếu tố không gian: Các OTC nghiên cứu có sự khác nhau về đặc điểm điều tra và căn cứ vào các yếu tố để lập OTC điều tra. Chú ý yếu tố về thời gian, cụ thể đề tài luận án tiến hành đo đếm số liệu 2 lần, mỗi lần cách nhau 2 năm. Số liệu về hiện trạng rừng và biến động của nó được sử dụng để phân chia đối tượng tác động.



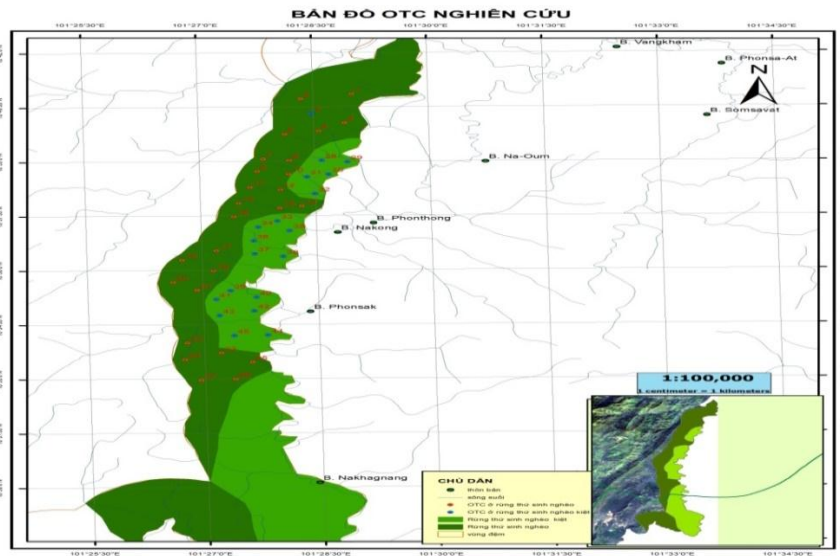
Hình 2.1. Khái quát phương pháp luận nghiên cứu phục hồi rừng thứ sinh nghèo

2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

2.2.2.1. Khảo sát lựa chọn khu vực nghiên cứu

- Kế thừa các tài liệu về điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu cùng các tài liệu tham khảo có liên quan của các tác giả người Lào.
- Trên cơ sở tài liệu thu thập về diện tích đất đai và bản đồ hiện trạng tài nguyên rừng, chúng tôi sơ bộ đã lập OTC trên bản đồ hiện trạng. Các OTC phân bố trên các dạng địa hình và các khu rừng nghèo, trung bình.

OTC điều tra được bố trí trên thực địa như hình 2.2



Hình 2.2 . Vị trí OTC

2.2.2.2. Lập ô tiêu chuẩn nghiên cứu

Ô tiêu chuẩn nghiên cứu là OTC điển hình (điển hình về khả năng phục hồi rừng tự nhiên, cụ thể là các ô tiêu chuẩn được lập trên các lô rừng có trữ lượng khác nhau, thể hiện rừng ở trạng thái nghèo khác nhau và cần được tác động bằng các giải pháp kỹ thuật lâm sinh khác nhau), có tính đại diện, hình chữ nhật với diện tích 1000 m^2 ($40 \text{ m} \times 25 \text{ m}$). Vị trí các OTC cách xa đường mòn ít nhất 10m, không vượt qua đồng, qua khe. Trên OTC, lập 5 ODB với diện tích mỗi ODB là 25 m^2 ($5 \times 5 \text{ m}$) để điều tra cây tái sinh và cây bụi, thảm tươi.

2.2.2.3. Thu thập số liệu về đặc điểm cấu trúc rừng

Tầng cây cao

- Xác định tên cây cho từng cá thể theo tên khoa học (latin), tên phổ thông Lào, tên Việt Nam (nếu có) và tên địa phương ở Lào, những loài không xác định được trực tiếp tại rừng, lấy tiêu bản để giám định tên loài.

- Đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$ cm) được đo bằng thước kẹp kính tại vị trí 1.3 m tất cả các cây có đường kính từ 6 cm trở lên,
- Chiều cao vút ngọn (H_{vn} m) và chiều cao dưới cành (H_{dc} m): được đo bằng thước sào có khắc vạch, đo chiều cao tất cả các cây có đường kính từ 6 cm trở lên.
- Đánh giá chất lượng cây thông qua các chỉ tiêu hình thái theo 3 cấp: tốt (A); trung bình (B), xấu (C).

Cây tái sinh

Điều tra tất cả cây tái sinh trên các ODB thứ cấp

Trên mỗi ô dạng bản đã xác định tên loài (tên phổ thông và tên địa phương), loài chưa biết được lấy tiêu bản để giám định. Đo đường kính gốc cây D_{00} bằng thước kẹp kính, đo chiều cao (H_{vn}) bằng sào khắc vạch có độ chính xác 0,01m. Xác định phẩm chất cho từng cây tái sinh theo 3 cấp: tốt (A); trung bình (B), xấu (C).

Kết quả điều tra được thống kê vào phiếu điều tra cây tái sinh và được ghi theo mẫu bảng.

Điều tra cây bụi, thảm tươi trên các ODB

Cây bụi, thảm tươi được điều tra trên ô dạng bản 25m², cùng với điều tra cây tái sinh. Trên các ODB, tiến hành điều tra cây bụi, thảm tươi gồm: tên loài chủ yếu, chiều cao bình quân, đường kính tán bình quân, độ che phủ bình quân của loài và tình hình sinh trưởng của cây bụi trên ODB. Các chỉ tiêu điều tra được ghi vào mẫu bảng.

Xác định độ tàn che

Sử dụng phương pháp điều tra theo điểm bằng phương pháp hệ thống mạng lưới điểm. Xác định độ tàn che trên mỗi OTC thông qua 100 điểm phân bố đều, từ mỗi điểm ngắm thẳng đứng lên trên, nếu thấy tán lá tầng cây cao che kín, thì điểm đó ghi 1, nếu không có gì che lấp, ghi số 0 và nếu những điểm còn nghi ngờ thì ghi 0,5.

2.2.3. Thời gian điều tra

Đề tài tiến hành điều tra vào 2 thời điểm, cách nhau 2 năm.

Thời điểm 1: vào tháng 12 năm 2013 đến tháng 2 năm 2014 (viết chung là kết quả điều tra năm 2013).

Thời điểm 2: vào tháng 12 năm 2015 đến tháng 2 năm 2016 (viết chung là kết quả điều tra năm 2015).

2.2.4. Xử lý số liệu

Các chỉ tiêu thống kê toán học được tính toán trên các phần mềm Excel, SPSS, R.

- Tiết diện ngang G (m²/ha):

$$G = \sum \frac{\pi}{4} D_{1.3}^2 \quad (\text{m}^2/\text{ha}) \quad (2.1)$$

- Trữ lượng M (m³/ha)

$$M = GHf \quad (\text{m}^3/\text{ha}) \quad (2.2)$$

Trong đó: D : Đường kính ngang ngực; M : trữ lượng (m³/ha); G : Tổng tiết diện ngang của lâm phần (m²/ha); H : Chiều cao bình quân Lorey của lâm phần (m); f : Hình số ($f = 0,45$)

- Tính chỉ số quan trọng (IV%)

Chỉ số quan trọng của loài (IV: Important Value) được tính theo phương pháp của Daniel Marmillod thông qua 2 chỉ tiêu: % mật độ ($N\%$) và % tiết diện ngang ($G\%$) của loài nào đó theo công thức :

$$IV\% = \frac{N\% + G\%}{2} \quad (2.3)$$

- Trong đó: $N\%$ là tỷ lệ % số cây của loài so với tổng số cây
 $G\%$ là tỷ lệ % tiết diện ngang của loài so với tổng tiết diện ngang
 $IV\%$ là chỉ số quan trọng của loài.

- Tổ thành loài cây được tính theo các công thức thường dùng trong nghiên cứu lâm học.

- Xác định các chỉ số đa dạng loài gồm: mức độ phong phú loài (R); chỉ số đa dạng sinh học loài (H); chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd (chỉ số Simpson)

- So sánh sự xuất hiện của các loài cây giữa tầng cây cao, tầng cây tái sinh Để so sánh sự xuất hiện của các loài cây ở tầng cây cao và tầng cây tái sinh, Luận án sử dụng phương pháp xác định chỉ số tương đồng SI (Index of Similarity):

Hệ số tương đồng SI được xác định theo công thức:

$$SI = 2C * 100 / A + B \quad (2.4)$$

Trong đó: C: Số lượng loài xuất hiện cả ở 2 nhóm A (tầng cây cao) và B (tầng cây tái sinh); A: Số lượng loài của nhóm cây cao. B: Số lượng loài của nhóm cây tái sinh.

Mật độ tầng cây cao

$$\text{Công thức xác định mật độ như: } N/ha = \frac{N}{S} \cdot 10000 \text{ (cây/ha)} \quad (2.5)$$

Trong đó: N: số lượng cá thể của loài hay tổng số cá thể trong OTC

S: Diện tích OTC = 1000m²

$$\text{Mật độ tầng cây tái sinh: } N/ha = \frac{\sum N_i * 10^4}{\sum s_i} \quad \text{(cây/ha)} \quad (2.6)$$

Trong đó: N_i là số cây của ô dạng bản thứ i trong OTC

S_i là diện tích của ODB thứ i (= 25m²) trong OTC

- Xác định số cây tái sinh có triển vọng: là những cây có chiều cao lớn hơn chiều cao bình quân của cây bụi và có phẩm chất lượng trung bình trở lên.

$$\text{- Tỷ lệ phần trăm số cây có triển vọng } N_{tv}/ha = \frac{f_i}{n} \cdot 100 \text{ (\%)} \quad (2.7)$$

f_i: là số cây triển vọng; n là tổng số cây.

Phân chia các lô rừng theo giải pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng

Việc phân chia đối tượng tác động được thực hiện theo **4 phương án**. Sự khác nhau giữa các phương án là ở thành phần, số lượng chỉ số đưa vào để phân chia (từ 1 đến 15 chỉ số).

Phương án 1: Dựa vào mật độ cây mục đích của tầng cây cao - N_{cmđ} (Thông tư số 29/2018/TT - BNN&PTNT):

+ Nếu cây cao > 500 cây/ha, áp dụng biện pháp nuôi dưỡng rừng tự nhiên.

+ Nếu < 500 cây/ha, áp dụng biện pháp làm giàu rừng tự nhiên.

Phương án 2: Dựa vào mật độ cây tái sinh có triển vọng - N_{ismđ} (Thông tư số 29/2018/TT - BNN&PTNT):

+ Nếu cây cao > 1000 cây/ha, áp dụng biện pháp nuôi dưỡng rừng tự nhiên.

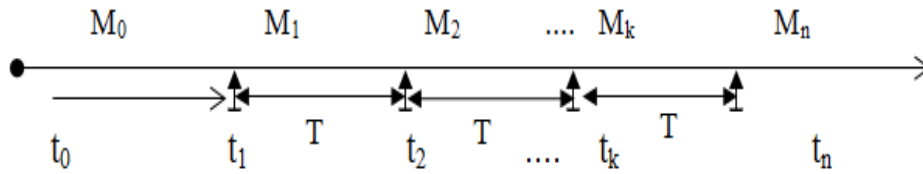
+ Nếu < 1000 cây/ha, áp dụng biện pháp làm giàu rừng tự nhiên.

Phương án 3: Dựa vào cả N_{ccmđ} và N_{ismđ} để xác định giải pháp: Nuôi dưỡng rừng tự nhiên hoặc làm giàu rừng tự nhiên.

Phương án 4: Phân chia dựa vào đa chỉ số (phương án này gồm 3 phương án phụ; 15; 7 và 5 chỉ số): địa hình, đất, thảm thực vật, gồm: 1. Độ cao tuyệt đối (m); 2. Độ dày tầng đất (m); 3. Độ dốc mặt đất (độ); 4. Số loài cây quý hiếm, mục đích; 5. D (cm); 6. H (m); 7. Mật độ chung; 8. Mật độ cây tốt; 9. Tổng tiết diện ngang; 10. Tổng Trữ lượng; 11. Trữ lượng cây tốt; 12. Trữ lượng cây xấu; 13. Độ tàn che; 14. Số loài cây tái sinh mục đích; 15. Mật độ cây tái sinh mục đích có phẩm chất từ trung bình trở lên. Việc phân chia được thực hiện nhờ sự hỗ trợ của phần mềm R, qua đó dựa vào mức độ tương đồng giữa các OTC để xác định và lựa chọn phương án phụ phù hợp nhất.

- Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật nuôi dưỡng rừng

Quá trình nuôi dưỡng rừng tự nhiên được mô tả ở hình 2.3.



(Nguồn: Phạm Văn Điển và Phạm Xuân Hoàn, 2011)

Hình 2.3. Quá trình nuôi dưỡng rừng tự nhiên

- Trị số bình quân của tốc độ tăng trưởng tương đối trong khoảng M_0 và M_n là P_{M_0} (%/năm):

$$P_{M_0}(\%) = \frac{(M_n - M_0) \times 200}{(M_n + M_0)t_n} \quad (2.8)$$

- Số năm cần nuôi dưỡng để rừng đạt tiêu chuẩn khai thác (t_n). Trị số t_n cần thỏa mãn điều kiện:

$$t_n > (K-1)T = T/2 \quad (2.9)$$

- Tỷ lệ cây tốt lúc cuối ($A_n\%$). Điều kiện: $A'_n \leq A_n \leq 100\%$ (2.10)

- Tính số năm cần thiết (t_n năm) để rừng đạt trữ lượng mong muốn trước khai thác.

Nếu rừng đạt tiêu chuẩn khai thác và cường độ khai thác là I' , thời gian cần thiết để nuôi dưỡng rừng sau khai thác được xác định như sau:

$$t' = \log(1 + P_{M_0}) \left(\frac{100^{K+1}}{(100-1)(100-1)^K(1+P_{M_1})^{KT}} \right) + KT \quad (2.11)$$

- Tính tỷ lệ cây tốt tại thời điểm rừng đạt trữ lượng khai thác chính

$$a_o(\%) = \frac{M_{ot}}{M_o} 100 \quad (2.12)$$

$$a_k(\%) = \frac{100^k \times a_o}{(100-1)^k} \quad (2.13)$$

- Tổng chặt nuôi dưỡng rừng là:

$$\begin{aligned} M_{\text{cnd}(1-k)} &= M_{\text{cnd}(1)} + M_{\text{cnd}(2)} + \dots + M_{\text{cnd}(k)} \\ &= \frac{1 \times M_o (1 + P_{M_0})^{t_1}}{100} \times (0 + 1 + (1 + P_{M_1})^T + \dots + (1 + P_{M_1})^{(K-1)T}) \end{aligned} \quad (2.14)$$

Trong đó: M_o : Trữ lượng hiện tại (m^3/ha). $M_{omđ}$: Trữ lượng hiện tại của các cây mục đích (m^3/ha). $t_1, t_2, \dots, t_k, t_n$: Số năm tính từ năm xác định trữ lượng M_o . t' : Thời gian cần thiết để nuôi dưỡng rừng sau khai thác. $a_o, a_{o(i)}$: Tỷ lệ cây tốt lúc ban đầu (về trữ lượng). $M_{\text{CND}(i)}$, $M_{\text{CND}(1-K)}$: Trữ lượng của bộ phận chặt nuôi dưỡng trong lần chặt thứ i và tổng trữ lượng của các lần chặt

(Nguồn các công thức từ 2.8 đến 2.14 là của: Phạm Văn Điển và Phạm Xuân Hoàn, 2011).

Chương 3

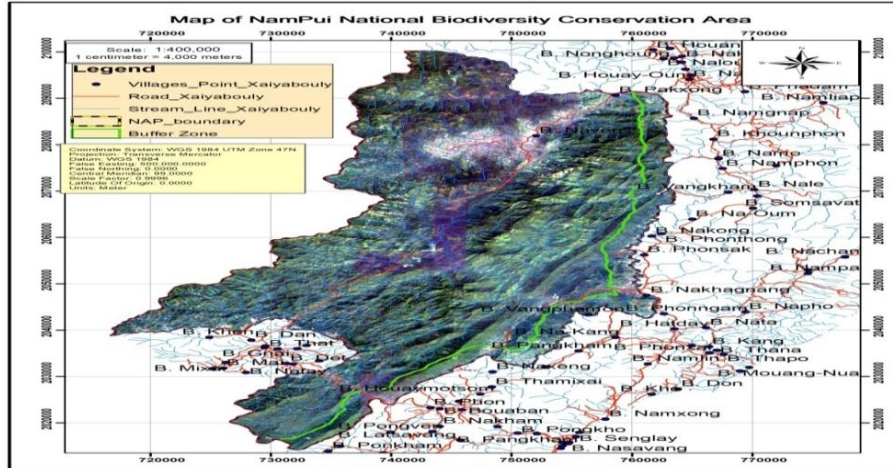
ĐIỀU KIỆN CƠ BẢN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

3.1. Vườn Quốc gia Nậm Pủi

Vườn Quốc gia Nậm Pủi có tọa độ địa lý nằm trong khoảng 18 độ 13 phút đến 19 độ 02 phút vĩ độ Bắc, 101 độ 05 phút đến 101 độ 31 phút kinh độ Đông.

Phía Bắc giáp: Huyện Phiêng; Phía Nam giáp: Huyện Thông Mi Say

Phía Đông giáp: Huyện Phiêng và Huyện Pak Lai; Phía Tây giáp: Thái Lan



Hình 3.1. Bản đồ địa giới hành chính VQGNP

Nhiệt độ bình quân năm 22 - 26°C, lượng mưa bình quân 124,5 mm/tháng.

Trên địa bàn có các hệ thống sông : Sông Puy, Sông Phun, Sông Lai, Sông Soong, Sông Nham và Sông Loop.

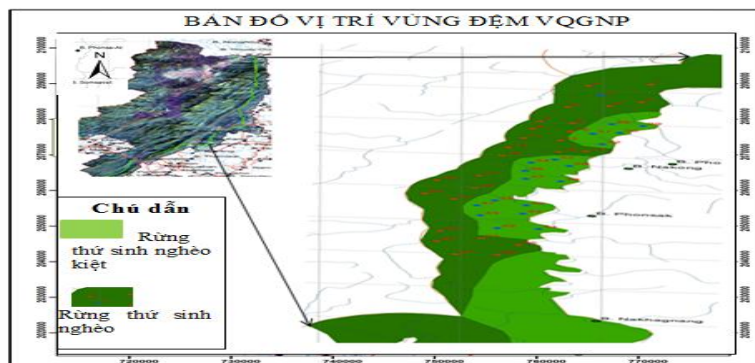
Đất chủ yếu là đất mùn màu nâu đen có hàm lượng chất dinh dưỡng cao, tầng đất rất mỏng, kết cấu phẫu diện khá đồng nhất, chủ yếu chỉ có hai tầng, tỷ lệ đá lẫn 30%, đá nôi 40%, có nơi trên 90%. Ngoài ra các thung lũng hoặc dưới chân lớp đất bồi tụ khá dày, độ ẩm không khí tương đối bình quân 82 %.

Độ pH của đất thường từ 6 đến 7; Qua điều tra khu vực nghiên cứu có những loại đất :Đất mùn trên núi; Đất Feralit mùn màu xám; Đất Feralit màu nâu đỏ vùng núi thấp (đất đỏ hung); Đất màu nâu xám trên vùng núi thấp.

Với những đặc điểm về địa chất - thổ nhưỡng như trên, ở các địa phương nghiên cứu hình thành những kiểu phụ thổ nhưỡng có hình thái và cấu trúc nhất định. Ngoài ra, do sự biến đổi thổ nhưỡng trên những diện tích hẹp, lớp đất xương xấu có nhiều đá nôi, ở nhiều nơi hình thành những thảm thực vật thoái hoá, ít khả năng hồi nguyên.

3.2. Vùng đệm Vườn Quốc gia Nậm Pủi

Vùng đệm nằm ở phía Đông - Nam VQG.



Hình 3.2. Khu vực vùng đệm nghiên cứu

- Phía Đông giáp với huyện Phiêng, bao gồm xã: Naven, Nặm Xong và huyện Pak Lai, bao gồm xã: Bản Nai, Văng Phả Món.
- Phía Đông Nam giáp với huyện Thông Mi Say, gồm xã Khen.
- Phía Tây giáp với Vườn Quốc gia Nặm Pui.
- Phía Bắc giáp với huyện Phiêng.
- Độ cao tương đối: dưới 700m so với mực nước biển.
- Độ dốc mặt đất: dưới 35 độ, phần lớn có độ dốc từ 15 đến 30 độ.
- Thổ nhưỡng: đất Feralit, đất thịt trung bình đến nặng. Tầng đất từ trung bình đến dày.
- Thảm thực vật rừng: từ rừng chưa có trữ lượng đến rừng có trữ lượng trung bình. Loài cây chủ yếu gồm: Lát hoa, Lim xanh, Sau sau, Trám đen, Trám trắng, Vối thuốc, Lọng bàng, v.v.

Chương 4

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Đặc điểm về trữ lượng, phẩm chất cây cao và cây bụi thảm tươi và địa hình - thổ nhưỡng

4.1.1. Đặc điểm trữ lượng

Trữ lượng rừng tại vùng đệm VQGNP được tổng hợp trong bảng 4.1.

Bảng 4.1. Đặc điểm trữ lượng

Năm	Số lượng		Phẩm chất	
	Trữ lượng bình quân (m ³ /ha)	Tăng trưởng bình quân /năm (P _M %)	Trung bình và tốt (%)	Xấu (%)
2013	61,86	-	84,2	15,8
2015	64,99	2,60	86,4	13,6

Nhận xét: trữ lượng bình quân của rừng ở mức từ 61,86 đến 64,99 m³/ha. Tăng trưởng bình quân năm đạt 2,60 %/năm.

Trữ lượng có phẩm chất trung bình và tốt đạt 85%, trữ lượng của cây có phẩm chất xấu chiếm 15%.

4.1.2. Phân nhóm OTC theo Cấp trữ lượng

Kết quả phân nhóm, đề tài xác lập được 2 cấp trữ lượng tương ứng với số OTC được phân chia theo hai nhóm chính.

(i). Cấp trữ lượng I, rừng tự nhiên nghèo kiệt có trữ lượng m³/ha ≤ 50; và (ii). Cấp trữ lượng II, rừng tự nhiên nghèo có trữ lượng từ 50m³/ha - 127,62m³/ha.

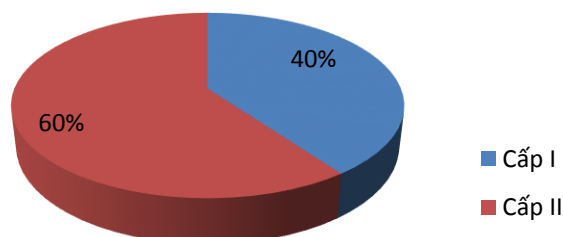
Các OTC có cùng Cấp trữ lượng được thống kê trong bảng 4.2.

Bảng 4.2. Cấp trữ lượng rừng tại khu vực nghiên cứu (năm 2015)

Cấp	Trữ lượng	Số lô	Số hiệu ô tiêu chuẩn
I	M ≤ 50 m ³ /ha	18	28; 40; 33; 36; 41; 42; 31; 37; 44; 43; 45; 30; 38; 32; 34; 29; 39 và 35
II	50 m ³ /ha < M ≤ 127,62 m ³ /ha	27	11; 26; 4; 21; 23; 27; 16; 24; 1; 5; 17; 2; 25; 6; 22; 15; 20; 9; 10; 18; 19; 7; 12; 14' 13; 3 và 8

Kết quả điều tra, tính toán được thống kê trong bảng 4.2 cho thấy, năm 2015 khu rừng tự nhiên phục hồi ở vùng đệm Vườn Quốc gia Nặm Pui thuộc 2 Cấp trữ lượng đã phân định (cấp I; II). Theo kết quả trên, các OTC trong cùng cấp trữ lượng có khoảng cách gần nhau nhất về các biến tham gia vào phân chia (các biến tương đồng nhau). **Dựa vào các đặc trưng này, đề tài luận án tiến hành nghiên cứu các chỉ tiêu của rừng trên hai cấp trữ lượng đã được phân chia. Đây chưa phải là phân chia đối tượng để tác động các biện pháp kỹ thuật lâm sinh phục hồi rừng.**

Qua khảo sát, kiểm chứng thực tế, kết hợp đối chiếu, so sánh với bản đồ hiện trạng và kết quả phân Cấp trữ lượng trên, chúng tôi xác định diện tích rừng vùng đệm theo Cấp trữ lượng được thể hiện trên hình 4.1.



Hình 4.1. Diện tích rừng theo cấp trữ lượng

4.1.3. Cây bụi, thảm tươi và độ che phủ

Kết quả nghiên cứu, tính toán các đặc trưng về loài cây bụi, thảm tươi, đặc trưng về chiều cao bình quân, tỷ lệ che phủ mặt và biến động của chúng theo thời gian được tổng hợp trong bảng 4.3.

Bảng 4.3. Chiều cao, tỷ lệ che phủ của cây bụi, thảm tươi

Cấp trữ lượng rừng	Năm 2015		Năm 2013		Biến động	
	$\bar{H}_{cb,tt}$ (m)	Tỷ lệ che phủ (%)	$\bar{H}_{cb,tt}$ (m)	Tỷ lệ che phủ (%)	$\Delta H_{cb,tt}$ (m)	Δ che phủ (%)
I	0,89	67,71	0,68	42,41	0,21	25,30
II	0,81	63,89	0,72	38,74	0,09	25,15

Trong đó: $H_{cb,tt}$ là chiều cao bình quân của cây bụi thảm tươi (m)

$\Delta H_{cb,tt}$ biến động chiều cao cây bụi, thảm tươi (m)

Δ biến động về độ che phủ (%)

Các loài cây bụi, thảm tươi bao gồm : Dương si, Dong riềng, Ba gác, Ớt sừng, Riềng gió, Sa nhân, chuối rừng, v.v.

Các loài thuộc các họ (Lomariopsidaceae), họ Dong riềng (Cannaceae), họ La bố ma (Apocynaceae), họ Cà (Solanaceae), họ Gừng (Zingiberaceae).

Từ kết quả nghiên cứu về cây bụi, thảm tươi, luận án đã xác định chiều cao cây tái sinh có triển vọng là từ 1,0m trở lên.

4.1.4. Địa hình – thổ nhưỡng

Đặc điểm địa hình - thổ nhưỡng của khu vực nghiên cứu gồm:

- Theo cấp độ dốc: (i). Dưới 10 độ có 2 ô; (ii) Từ 10 đến 20 độ có 20 ô; (iii). Từ 20 đến 30 độ có 14 ô; và (vi) Trên 30 độ có 9 ô.

- Theo cấp độ cao tuyệt đối: (i). Độ cao < 300m so với mực nước biển, có 22 ô; (ii) Độ cao từ 300 - 500m có 8 ô và (iii). Độ cao từ 500 - 900 m có 15 ô.

- Theo hướng phơi: (i) Hướng phơi chính Bắc có 2 ô, chính Nam có 2 ô; (ii). Hướng Đông có 4 ô; (iii). Hướng Tây có 5 ô; (iv). Hướng Đông Nam có 13 ô; (v). Hướng Tây Bắc có 9 ô và (vi). Hướng Tây Nam có 10 ô.

Một số đặc trưng của địa hình - thổ nhưỡng (độ cao, độ dốc, độ dày tầng đất) sẽ được dùng làm các chỉ số để phân chia đối tượng tác động phục hồi cho các OTC và chúng là những nhân tố có thể có ảnh hưởng đến khả năng phục hồi rừng và ảnh hưởng đến các giải pháp kỹ thuật lâm sinh tác động.

4.2. Biến động của tầng cây cao

4.2.1. Thành phần loài

4.2.1.1. Cấp trữ lượng I

Kết quả điều tra, xác định thành phần và số lượng loài được thống kê trong bảng 4.4.

Bảng 4.4. Thành phần loài cây cao

TT	Năm điều tra 2013				Năm điều tra 2015			
	Loài cây	Ni (%)	Gi (%)	IV (%)	Loài cây	Ni (%)	Gi (%)	IV (%)
I	5 loài	40,54	52,17	46,35	5 loài	41,6	50,83	46,2
1	Vối thuốc	14,92	17,01	15,16	Vối thuốc	16,29	17,51	16,2
2	Hu đay	7,57	13,37	10,47	Hu đay	6,76	12,34	9,35
3	Ràng ràng	4,9	10,11	7,51	Ràng ràng	6,24	9,97	8,1
4	Dẻ	7,8	6,86	7,33	Dẻ	7,8	6,97	7,38
5	Sau sau	5,35	4,82	5,88	Sau sau	4,51	4,04	5,17
II	62 LK	59,46	47,83	53,65	66 LK	58,4	49,17	53,8
I+II	67 loài	100	100	100	71 loài	100	100	100

Trong đó: Ni%: là tỷ lệ % số cây của loài i so với tổng số cây/ha.

Gi%: là tỷ lệ % tiết diện ngang của loài i so với tổng tiết diện ngang/ha.

IV %: là chỉ số quan trọng của loài/ha.

LK: là loài khác.

Bảng 4.4 cho thấy: năm 2015, tổng số có 71 loài gồm: Vối thuốc; Hu đay; Ràng ràng; Trâm; Trầu Kháo; Chẹo tía; Sau sau; Vàng tâm; Muồng trắng; Nhãn rừng, v.v. Năm 2013, tổng số loài 67 gồm: Vối thuốc; Hu đay; Ràng ràng; Trâm; Trầu Kháo; Chẹo tía; Sau sau; Trường vại, v.v..

4.2.1.1. Cấp trữ lượng II

Kết quả điều tra, xác định thành phần và thứ tự loài được thống kê trong bảng 4.5:

Bảng 4.5. Thành phần loài cây cao

TT	Năm điều tra 2013				Năm điều tra 2015			
	Loài cây	Ni (%)	Gi (%)	IV (%)	Loài cây	Ni (%)	Gi (%)	IV (%)
I	6 loài	39,54	42,02	42,78	6 loài	40,04	40,83	42,48
1	Dẻ	10,93	10,74	10,84	Dẻ	10,9	10,8	10,85
2	Sau Sau	9,87	9,27	9,57	Sau Sau	9,5	9,18	9,34
3	Vối thuốc	6,43	6,41	6,42	Vối thuốc	6,24	6,39	6,31
4	Lim Xẹt	4,31	5,76	5,73	Lim Xẹt	4,31	5,74	5,67
5	Phân Mã	3,94	5,38	5,16	Phân Mã	3,73	5,26	5,2
6	Kháo	4,06	4,46	5,06	Trâm	5,36	3,46	5,11
II	37 LK	60,46	57,98	57,22	37 LK	59,96	59,17	57,52
I+II	43 loài	100	100	100	43 loài	100	100	100

Trong đó: Ni%: là tỷ lệ % số cây của loài i so với tổng số cây/ha.

Gi%: là tỷ lệ % tiết diện ngang của loài i so với tổng tiết diện ngang/ha.

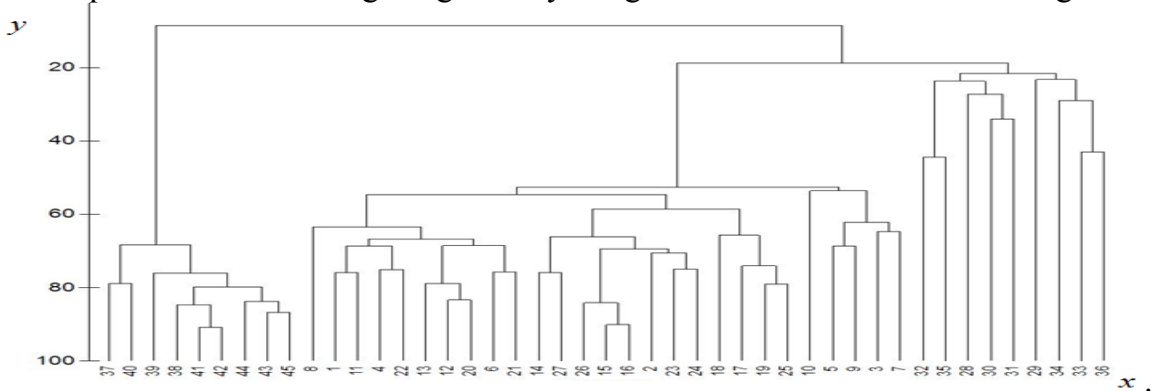
IV %: là chỉ số quan trọng của loài /ha.

LK: là loài khác.

Bảng 4.5 cho thấy: năm 2015, tổng số 43 loài cây, gồm: Dẻ; Sau sau; Vối thuốc; Lim xẹt; Phân mã; Lọng bàng, v.v. Năm 2013, tổng số loài gồm: Dẻ; Sau sau; Vối thuốc; Lim xẹt; Phân mã; Ngát, v.v.

4.2.1.2. Mức độ tương đồng thành phần loài cây cao trên hai Cấp trữ lượng

Kết quả tính mức độ tương đồng loài cây cao giữa các OTC được thể hiện trong hình 4.2

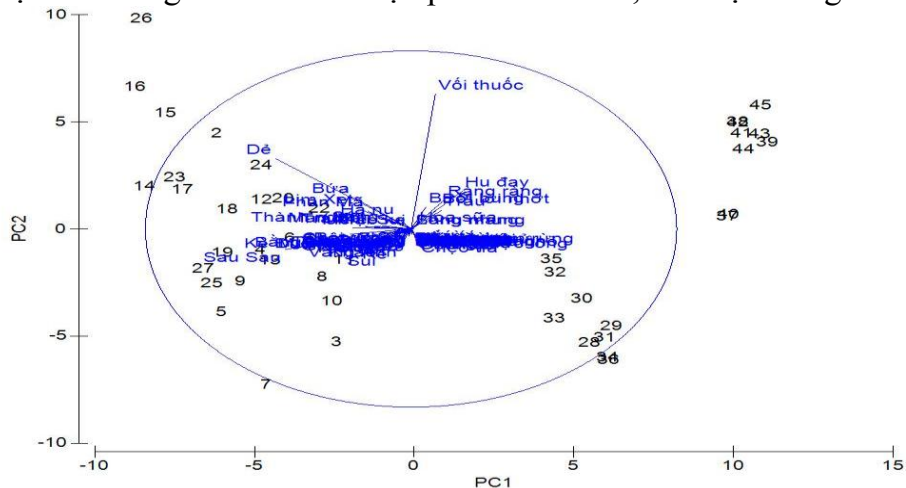


Hình 4.2. Mức độ tương đồng về thành phần loài cây giữa các OTC

Trong đó: x : là thành phần loài cây trong từng OTC. y : là mức độ tương đồng.

Nếu chỉ yêu cầu các OTC có thành phần loài cây giống nhau 12% thì 45 OTC thuộc cùng một nhóm, tức là cùng một tổng thể. Như vậy, thành phần loài cây trên các ô tiêu chuẩn là rất khác nhau, mỗi ô tiêu chuẩn có thành phần loài là khác nhau.

Mối quan hệ sinh thái giữa các loài được phân tích PCA, thể hiện trong hình 4.3.



Hình 4.3. Mối quan hệ sinh thái giữa các loài cây cao theo OTC

Nhận xét: dựa vào kết quả phân tích ở hình 4.3, có thể phân chia các loài thành 4 nhóm:

- Nhóm 1 gồm: cây Bứa (*Garcinia oblongifolia* Champ. ex Benth); Thành Mát (*Millettia ichthyochtona*), v.v.

- Nhóm 2 gồm: Bàng lẵng (*Lagerstroemia speciosa*; Vàng anh (*Saraca dives*), v.v.

- Nhóm 3 gồm: Hu đay (*Trema orientalis*); Ràng ràng (*Ormosia pinnata*), v.v.

- Nhóm 4 gồm: Táo mật (*Vatica odorata*); Xoan đào (*Prunus arborea*), v.v.

Các loài cùng nhóm có quan hệ với nhau. Các loài thuộc nhóm 1 có quan hệ đối kháng với các loài thuộc nhóm 3, các loài thuộc nhóm 2 có quan hệ đối kháng với các loài thuộc nhóm 4 và không có quan hệ với các loài thuộc nhóm 1 và nhóm 3.

4.2.2. Chỉ số quan trọng và đa dạng loài

4.2.2.1. Chỉ số quan trọng loài

a) Cấp trữ lượng I

Dựa vào chỉ số quan trọng loài ta thiết lập được công thức tổ thành loài cây cao cho cấp trữ lượng I qua hai năm 2015 và 2013 như sau

+ Công thức tổ thành năm 2015

$$16,2Vt + 9,35Hd + 8,10Rr + 7,38D + 5,17Ss + 53,80CLK$$

+ Công thức tổ thành năm 2013

$$15,16Vt + 10,47Hd + 7,51Rr + 7,33D + 5,88Ss + 53,65CLK$$

Trong đó: *Vt*: Vối thuốc; *Hd*: Hu đay; *Rr*: Ràng ràng; *D*: Dẻ; *Ss*: Sau sau; *Bb*: Bưởi bung; *Tr*: Trâm và *CLK*: Các loài khác

b) Cấp trữ lượng II

- Kết quả tính hệ số quan trọng từng loài được thống kê trong bảng trên, Luận án đã xác lập được công thức tổ thành cho từng năm điều tra như :

Công thức tổ thành năm 2015

$$10,85D + 9,34Ss + 6,31Vt + 5,67Lx + 5,20Pm + 5,11Tr + 57,52CLK$$

Công thức tổ thành năm 2013

$$10,84D + 9,57Ss + 6,42Vt + 5,37Lx + 5,17Pm + 5,06K + 57,22CLK$$

Trong đó: *D*: Dẻ; *Ss*: Sau sau; *Vt*: Vối thuốc; *Lx*: Lim xẹt; *Pm*: Phân mã; *K*: Kháo và *CLK*: Các loài khác.

Tổ thành loài cây ít thay đổi qua 2 năm. Tuy nhiên, hệ số tổ thành có chiều hướng giảm dần qua 2 năm, nghĩa là số lượng cá thể của loài chính tăng không theo kịp số lượng cá thể của các loài cây khác theo năm.

4.2.2.2. Các chỉ số đa dạng loài

Kết quả tính toán các chỉ số đa dạng loài được tổng hợp trong bảng 4.6.

Bảng 4.6. Chỉ số đa dạng loài trên Cấp trữ lượng I trong năm 2013 và 2015

Cấp trữ lượng	Chỉ số đa dạng loài									
	Năm 2013					Năm 2015				
	$\sum ni$	$\sum N$	R	Δ_{si}	Δ_{sh}	$\sum ni$	$\sum N$	R	Δ_{si}	Δ_{sh}
I	449	67	3,16	0,95	1,53	577	71	2,95	0,95	1,52
II	1601	43	1,07	0,95	1,43	1715	43	1,01	0,95	1,40

Trong đó: $\sum ni$ là tổng số cây/ha; $\sum N$ là tổng số loài/ha

a) Cấp trữ lượng I

- Mức độ phong phú loài R: Mức độ phong phú loài là khá cao vào năm 2013, R = 3,16, năm 2015, R = 2,95. Năm 2013 chỉ số đa dạng loài cao hơn năm 2015 là do số lượng cá thể của loài chiếm tỷ lệ ít hơn, năm 2015 số lượng cá thể trong loài cao hơn nên chỉ số R thấp hơn.

- Mức độ chiếm ưu thế loài (Chỉ số Simpson: Chỉ số Simpson trên cấp trữ lượng qua hai năm điều tra khác nhau là không có sự sai khác nhau. Năm 2015 ở cấp I; chỉ số Δ_{si} = 0,95, năm 2013 chỉ số Δ_{si} = 0,95. Kết quả trên cho thấy, không có sự thay đổi về sự đa dạng thành phần loài qua quãng thời gian.

- Chỉ số đa dạng loài Shannon -Wiener (Δ_{sh} : Trên cấp trữ lượng nghiên cứu, năm khác nhau có sự khác biệt về mức độ đa dạng loài. Năm 2013, có chỉ số đa dạng Δ_{sh} = 1,53 cao hơn năm 2015, chỉ số Δ_{sh} = 1,52.

b) Cấp trữ lượng II

- Mức độ phong phú loài R: Mức độ phong phú loài là khá cao vào năm 2013, R = 1,07, năm 2015, R = 1,01. Năm 2013, chỉ số đa dạng loài cao hơn năm 2015 là do số lượng cá thể của loài chiếm số lượng ít hơn, năm 2015 số lượng cá thể trong loài tăng cao hơn lên chỉ số R thấp hơn.

- Mức độ chiếm ưu thế loài (Chỉ số Simpson: Năm 2015 ở cấp I; chỉ số Δ_{si} = 0,95, năm 2013 chỉ số Δ_{si} = 0,95. Kết quả trên cho thấy, không có sự thay đổi về sự đa dạng thành phần loài qua thời gian, nghĩa là số loài không thay đổi, loài cây chiếm ưu thế vẫn giữ ưu thế.

- Chỉ số đa dạng loài Shannon -Wiener (Δ_{sh}): Trên Cấp trữ lượng nghiên cứu, năm khác nhau có sự khác biệt về mức độ đa dạng loài. Năm 2013, có chỉ số đa dạng $\Delta_{sh} = 1,43$ cao hơn năm 2015, chỉ số $\Delta_{sh} = 1,40$.

4.2.3. Các chỉ số cấu trúc và sinh trưởng của rừng

Kết quả tính toán các chỉ tiêu sinh trưởng và biến động các đại lượng sinh trưởng trên 2 cấp trữ lượng được tổng hợp trong bảng 4.7.

Bảng 4.7. Biến động các đại lượng sinh trưởng trên 2 cấp trữ lượng

Cấp Trữ lượng	Năm 2013				Năm 2015				Biến động bình quân				
	D1.3 (cm)	Hvn (m)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	D1.3 (cm)	Hvn (m)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	$\Delta D_{1.3}$ (cm)	ΔH_{vn} (m)	ΔG (m ² /ha)	ΔM (m ³ /ha)	PM %
I	15,07	12,68	9,4	40,5	14,03	11,77	10,50	42,86	-0,52	-0,45	0,55	1,18	2,91
II	16,29	10,56	12,4	76,1	16,47	11,49	13,1	79,75	0,09	0,46	0,35	1,825	2,40
Bình quân	15,80	11,41	11,20	61,86	15,49	11,60	12,06	64,99	-0,15	0,10	0,43	1,57	2,60

Trong đó: G: tiết diện ngang bình quân m²/ha; M: trữ lượng bình quân m³/ha.

$\Delta D_{1.3}$: biến động về đường kính bình quân (cm/năm); ΔH_{vn} : biến động về chiều cao vút ngọn bình quân (m/năm); ΔG : biến động về tiết diện ngang bình quân (m²/ha). ΔM : biến động về trữ lượng bình quân (m³/ha).

- Cấp trữ lượng I: (i) Đường kính $D_{1.3}$ bình quân năm 2013 đạt 15,07 cm, năm 2015 đạt 14,03 cm, $\Delta D_{1.3} = - 0,52$ cm. (ii) Chiều cao Hvn bình quân năm 2013 đạt 12,68m, năm 2015 đạt 11,77, $\Delta H_{vn} = - 0,45$ m. (iii) Trữ lượng bình quân năm 2013 đạt 40,5, năm 2015 đạt 42,86, biến động bình quân $\Delta M = 1,18$ m³/năm/ha. Tăng trưởng bình quân PM = 2,91%/năm.

- Cấp trữ lượng II: (i) Đường kính $D_{1.3}$ bình quân năm 2013 đạt 16,29 cm, năm 2015 đạt 16,47 cm, $\Delta D_{1.3} = 0,09$ cm. (ii) Chiều cao Hvn bình quân năm 2013 đạt 10,56m, năm 2015 đạt 11,49, $\Delta H_{vn} = 0,1$ m. (iii) Trữ lượng bình quân năm 2013 đạt 76,1, năm 2015 đạt 79,75, biến động bình quân $\Delta M = 1,82$ m³/năm/ha. Tăng trưởng bình quân PM = 2,40%/năm. Biến động trữ lượng trên hai cấp (cấp I và cấp II) đạt bình quân 1,57m³/năm/ha, tỷ lệ tăng trưởng đạt bình quân 2,60%/năm.

4.3. Biến động của cây tái sinh

4.3.1. Thành phần loài

4.3.1.1. Cấp trữ lượng I

Kết quả điều tra, xác định số lượng và thành phần loài cây tái sinh trong cấp trữ lượng I được thống kê trong bảng 4.8.

Bảng 4.8. Loài và hệ số tổ thành loài K_i (%)

TT	Năm điều tra 2013			Năm điều tra 2015		
	Loài cây	n_i	K_i (%)	Loài cây	n_i	K_i (%)
I	6 loài	250	49,7	6 loài	268	40,13
1	Táo	55	11,8	Táo	58	8,68
2	Dẻ	43	8,64	Dẻ	46	6,89
3	Ngát	42	8,37	Ngát	45	6,74

4	Trám	41	8,11	Trám	44	6,59
5	Trâm	37	7,05	Trâm	40	5,99
6	Re	32	5,73	Re	35	5,24
II	56 loài khác	269	50,3	62 Loài khác	400	59,87
I+II	62	519	100	68 loài	668	100

Trong đó: n_i là tổng số cây tái sinh/ha; K_i là hệ số tổ thành của tầng cây cao/ha

Năm 2015, tổng số loài 68 (tên chi tiết từng loài thực vật và thứ tự xem chi tiết trong phần phụ biểu 4.12) gồm những loài chính : Táo; Dẻ; Ngát; Trám; Trâm; Re,... và Xoan đào. Năm 2013, tổng số loài 62 gồm: Táo; Dẻ; Ngát; Trám; Trâm; Re,... và Thàn mát.

- Xác định công thức tổ thành loài cây tái sinh

+ Công thức tổ thành năm 2015.

$$8,68T + 6,89D + 6,74N + 6,59Tm + 5,99Tr + 5,24R + 59,87CLK$$

+ Công thức tổ thành năm 2013.

$$11,8T + 8,64D + 8,37N + 8,11Tm + 7,05Tr + 5,73R + 50,30CLK$$

Trong đó: T: Táo; D: Dẻ; N: Ngát; Tm: Trám; Tr: Trâm; R: Re và CLK: Các loài khác.

4.3.1.1. Cấp trữ lượng II

Kết quả điều tra, xác định số lượng và thành phần loài cây tái sinh được thống kê trong bảng 4.9.

Bảng 4.9. Loài và hệ số tổ thành loài K_i (%)

TT	Năm điều tra 2015			Năm điều tra 2013		
	Loài cây	n_i	K_i (%)	Loài cây	n_i	K_i (%)
I	5 loài	355	33,93	7 loài	443	47,38
1	Dẻ	95	9,08	Dẻ	93	9,95
2	Trúc tiết	87	8,32	Trâm	85	9,09
3	Trâm	63	6,02	Trám	61	6,52
4	Côm	56	5,35	Côm	54	5,78
5	Bứa	54	5,16	Bứa	52	5,56
6				Mán đĩa	50	5,35
7				Re	48	5,13
II	67 loài khác	691	66,07	59 loài khác	492	52,62
I+II	72 Loài			66 loài	935	100

Trong đó: n_i là tổng số cây tái sinh/ha

K_i là hệ số tổ thành của tầng cây cao/ha

Năm 2015, tổng số loài cây tái sinh 72 gồm: Dẻ; Trám; Trâm; Bứa; Mán đĩa; Re..., và Vẩy ốc. Năm 2013, tổng số loài 66 gồm: Dẻ; Trám; Trâm; Bứa; Mán đĩa; Re...,

- Xác định công thức tổ thành loài cây tái sinh:

+ Công thức tổ thành năm 2015.

$$9,08D + 8,32Tt + 6,02Tr + 5,35C + 5,16B + 66,07CLK$$

Công thức tổ thành năm 2013.

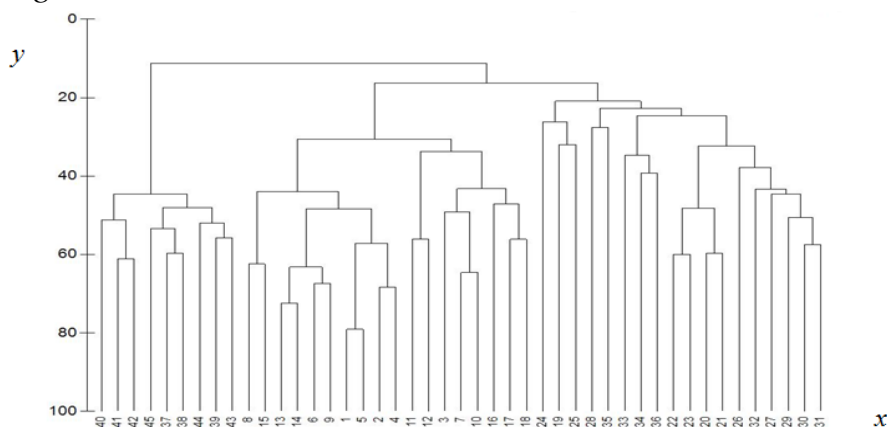
$$9,95D + 9,09Tr + 6,52Tm + 5,78C + 5,56B + 5,35Md + 5,13R + 52,71CLK$$

Trong đó; D: Dẻ; Tr: Trâm; Tm: Trám; C: Côm; B: Bứa; Md: Mán đĩa; R: Re; Ro: Roi và CLK: Các loài khác

4.3.1.2. Hệ số tương đồng thành phần loài cây tái sinh

(i). Hệ số tương đồng trên các OTC

Kết quả tính mức độ tương đồng thành phần loài cây tái sinh cho từng OTC được thể hiện trong hình 4.4.



Hình 4.4. Mức độ tương đồng về thành phần loài cây tái sinh trong các OTC

Trong đó: x : là số lượng loài cây năm 2015 trên từng OTC; y : mức độ tương đồng về thành phần loài cây/OTC.

Nhận xét: nếu yêu cầu các OTC có thành phần loài cây tái sinh giống nhau khoảng 12% thì 45 OTC nằm trong một nhóm, nghĩa là 45 OTC giống nhau. Loài cây tái sinh giống nhau từ 75 đến 100% thì 45 OTC chia thành 45 nhóm khác nhau, nghĩa là không có OTC nào giống nhau từ 75 đến 100% về thành phần loài cây. Như vậy, thành phần loài cây tái sinh trên các ô tiêu chuẩn là rất khác nhau.

4.3.2. Các chỉ số đa dạng loài

Kết quả tính toán chỉ số đa dạng loài cây tái sinh trên Cấp trữ lượng trong năm 2013 và năm 2015 được tổng hợp trong bảng 4.10 :

Bảng 4.10. Chỉ số đa dạng loài cây tái sinh trên

Cấp trữ lượng	Chỉ số đa dạng loài									
	Năm 2013					Năm 2015				
	$\sum n_i$	$\sum N$	R	Δ_{si}	Δ_{sh}	$\sum n_i$	$\sum N$	R	Δ_{si}	Δ_{sh}
I	519	62	2,16	0,94	1,87	668	68	2,63	0,96	1,61
II	935	66	2,15	0,95	1,65	1046	72	2,23	0,92	1,54

Trong đó: $\sum n_i$ là tổng số cây tái sinh/ha; $\sum N$ là tổng số loài cây tái sinh/ha

4.3.2.1. Cấp trữ lượng I

- Mức độ phong phú loài R: Mức độ phong phú loài năm 2013 (R= 2,16) thấp hơn mức độ phong phú loài năm 2015 (R = 2.63). Với các chỉ số R của lớp cây tái sinh trên Cấp trữ lượng, qua hai năm cho thấy khu vực nghiên cứu có sự phong phú và đa dạng thành phần loài cây tái sinh.

- *Mức độ chiếm ưu thế loài (Chỉ số Simpson)*: Chỉ số Simpson với cây tái sinh giữa các năm khác nhau là có khác nhau, năm 2013 $\Delta_{si}= 0,94$, năm 2015 $\Delta_{si}= 0,96$. Cũng giống như mức độ phong phú loài, mức độ chiếm ưu thế loài tái sinh năm sau cao hơn năm trước.

- *Chỉ số đa dạng loài Shannon -Wiener (Δ_{sh})*: Năm khác nhau có có sự sai khác về mức độ đa dạng loài. Chỉ số đa dạng loài năm sau nhỏ hơn năm trước vì số lượng cá thể trong một loài cây tái sinh tăng lên một cách đáng kể, điều đó làm cho chỉ số đa dạng loài nhỏ đi.

4.3.2.2. Cấp trừ lượng II

- *Mức độ phong phú loài R*: Mức độ phong phú loài năm 2013 ($R= 2,15$) thấp hơn mức độ phong phú loài năm 2015 ($R = 2.23$).

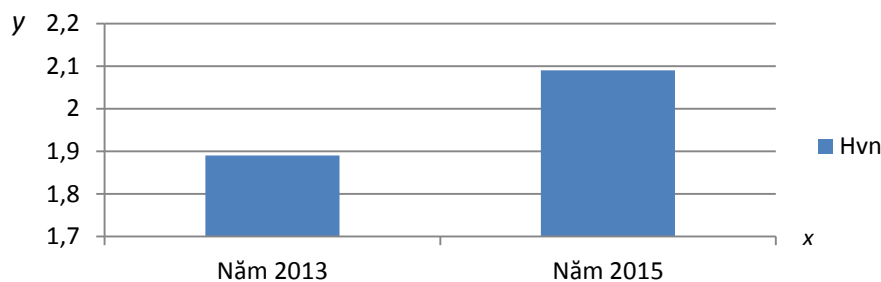
- *Mức độ chiếm ưu thế loài (Chỉ số Simpson)*: Chỉ số Simpson với cây tái sinh giữa các năm khác nhau là có khác nhau, năm 2013 $\Delta_{si}= 0,95$, năm 2015 $\Delta_{si}= 0,92$.

- *Chỉ số đa dạng loài Shannon -Wiener (Δ_{sh})*: Năm khác nhau có có sự sai khác về mức độ đa dạng loài. Chỉ số đa dạng loài năm sau nhỏ hơn năm trước vì số lượng cá thể trong một loài cây tái sinh tăng lên một cách đáng kể, điều đó làm cho chỉ số đa dạng loài nhỏ đi.

4.3.3. Các chỉ tiêu sinh trưởng, phẩm chất và nguồn gốc cây tái sinh

4.3.3.1. Cấp trừ lượng I

- *Chiều cao cây tái sinh*: sinh trưởng chiều cao cây tái sinh trên cấp I trong 2 năm được thể hiện thông qua kết quả tính toán trong hình 4.5.

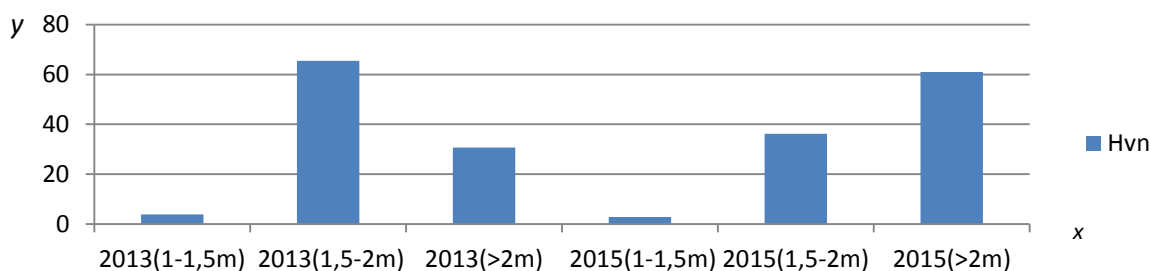


Hình 4.5. Sinh trưởng chiều cao vút ngọn bình quân của cây tái sinh

Trong đó: x : là năm điều tra. y : chiều cao cây tái sinh trung bình năm.

Sinh trưởng về chiều cao bình quân năm 2013 đạt 1,89m, năm 2015 đạt 2,09m. Tăng trưởng định kỳ bình quân về chiều cao trong 2 năm điều tra đạt 20cm, bình quân trên một năm đạt 10 cm.

- *Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao*; Kết quả tính toán phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao trên cấp trừ lượng hình 4.6.



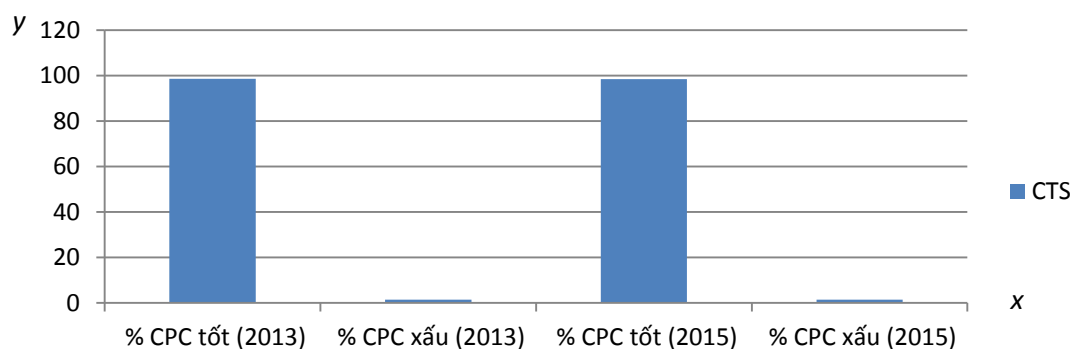
Hình 4.6. Tỷ lệ phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao

Trong đó: x : cấp chiều cao cây tái sinh (m). y : tỷ lệ % lượng cây tái sinh.

Năm điều tra 2013, số cây tái sinh tập trung nhiều ở cấp IV (1,5 -2m), tỷ lệ cây tái sinh chiếm trên 60% tổng số cây tái sinh. Năm 2015, số cây tái sinh đã tăng về chiều cao và tập trung nhiều ở cấp V (>2m), xu hướng dịch chuyển tăng dần và tập trung vào hai cấp.

- *Phẩm chất cây tái sinh*

Trên cơ sở thu thập về phẩm chất cây tái sinh, qua tính toán và đánh giá, chúng tôi thu được kết quả hình 4.7.



Hình 4.7. Tỷ lệ phẩm chất cây tái sinh

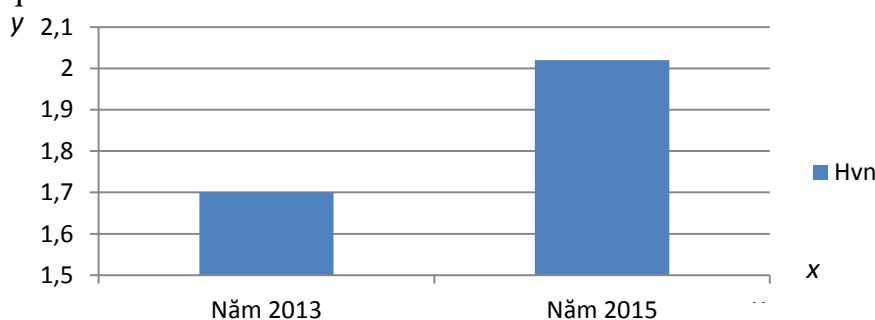
Trong đó: x: cây tốt và cây xấu theo năm. y: tỷ lệ % cây tốt, xấu

Hình 4.7 trên cho thấy, phẩm chất cây tái sinh trên cấp trữ lượng là rất tốt, trong các năm điều tra đều có chất lượng từ trung bình đến tốt rất cao, chiếm trên 98%. Giữa năm 2013 và 2015, tỷ lệ chất lượng cây tái sinh từ trung bình đến tốt thay đổi không đáng kể, trải qua thời gian cây không bị sâu bệnh hay bị những tác động xấu của con người.

4.3.3.2. Cấp trữ lượng II

- Chiều cao cây tái sinh

Nghiên cứu về sinh trưởng chiều cao cây tái sinh trên cấp II trong 2 năm được thể hiện thông qua kết quả tính toán hình 4.8.



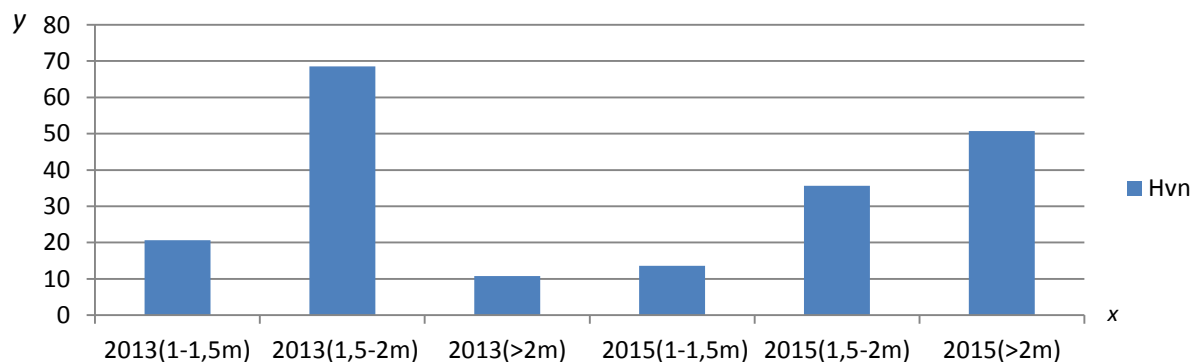
Hình 4.8. Sinh trưởng chiều cao vút ngọn bình quân cây tái sinh

Trong đó: x: nguồn gốc cây tái sinh. y: tỷ lệ % nguồn gốc cây tái sinh.

Sinh trưởng về chiều cao bình quân năm 2013 đạt 1,70m, năm 2015 đạt 2,02m. Tăng trưởng định kỳ bình quân về chiều cao trong 2 năm điều tra đạt 32 cm, bình quân trên một năm đạt 16 cm.

- Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

Kết quả tính toán phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao trên cấp trữ lượng được thể hiện ở hình 4.9.



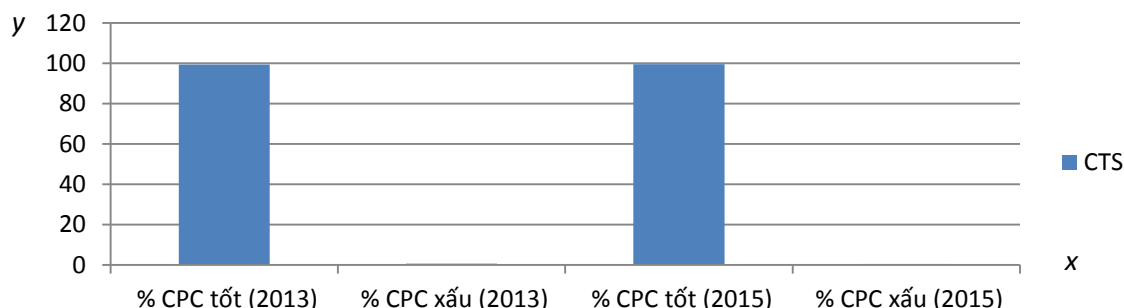
Hình 4.9. Tỷ lệ phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao

Trong đó: x: cấp chiều cao cây tái sinh (m). y: tỷ lệ % cây tái sinh.

Kết quả cho thấy, năm điều tra 2013, số cây tái sinh tập trung nhiều ở cấp IV (1,5 - 2m), tỷ lệ cây tái sinh chiếm trên 60% tổng số cây tái sinh. Năm 2015, số cây tái sinh đã tăng về chiều cao và tập trung nhiều ở cấp V (>2m), xu hướng dịch chuyển tăng dần tập trung vào hai cấp cuối.

- Phẩm chất cây tái sinh

Trên cơ sở thu thập về phẩm chất cây tái sinh, qua tính toán và đánh giá, chúng tôi thu được kết quả ở hình 4.10.



Hình 4.10. Tỷ lệ phẩm chất cây tái sinh

Trong đó: x : cây tốt, xấu. y : tỷ lệ % cây tốt, cây xấu.

Phẩm chất cây tái sinh trên cấp trữ lượng II là rất tốt, trong các năm điều tra đều có chất lượng từ trung bình tể tốt rất cao, chiếm trên 99%. Giữa năm 2013 và 2015, tỷ lệ chất lượng cây tái sinh từ trung bình đến tốt thay đổi không đáng kể.

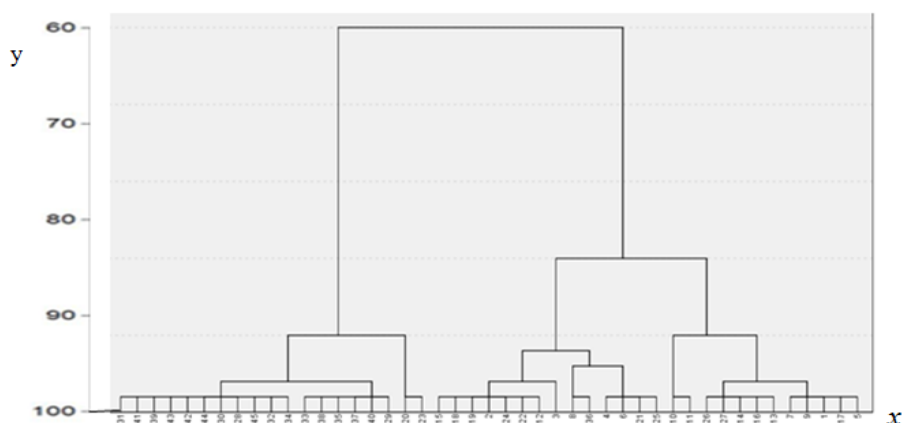
4.4. Giải pháp phục hồi rừng

4.4.1. Loài cây mục đích kinh doanh

Luận án đã xác định được 33 loài cây mục đích kinh doanh theo 8 tiêu chí lựa chọn cho đối tượng nghiên cứu. Trong tổng số 33 loài cây mục đích, số loài cây mục đích thuộc nhóm VI và nhóm VII là chủ yếu, nhóm gỗ I đến III có rất ít loài cây.

4.4.2. Phân chia đối tượng để áp dụng giải pháp kỹ thuật lâm sinh tác động

Luận án đã phân chia OTC dựa vào 4 phương án như đã trình bày trong phần xử lý số liệu. Kết quả đã lựa chọn được phương án phân chia dựa trên 5 chỉ số là phương án tối ưu.



Hình 4.11. Phân nhóm các OTC theo mức độ tương đồng về 5 chỉ số

Trong đó: x : OTC; y : mức độ tương đồng giữa các OTC theo 5 chỉ số

Nhận xét: ở mức độ tương đồng 80 %, các 45 OTC được chia thành 2 nhóm khác nhau. Ở mức độ tương đồng 90 %, các OTC được chia thành 3 nhóm khác nhau.

Để thuận tiện cho việc theo dõi phương án 5 chỉ số, đề tài thành lập bảng phân chia các lô rừng theo đối tượng tác động như ở bảng 4.11.

Bảng 4.11. Giải pháp lâm sinh tác động theo nhóm OTC (phương án 5 chỉ số)

T T	Biện pháp tác động	Số lượng OTC	Số hiệu OTC
	Làm giàu rừng tự nhiên	17	
	Nuôi dưỡng rừng tự nhiên	28	

Như vậy, đối tượng tác động làm giàu rừng gồm 17 lô, đối tượng nuôi dưỡng rừng gồm 28 lô.

4.4.4. Giải pháp phục hồi rừng

Luận án đã phân chia đối tượng rừng thành hai nhóm để thực hiện 2 giải pháp lâm sinh phục hồi rừng tự nhiên tại vùng đệm VQG Năm Pui.

4.4.4.1. Làm giàu rừng tự nhiên

a) Loài cây trồng:

Đánh giá, lựa chọn cây mục đích, cây trồng làm giàu: Dựa vào phương pháp đối lập có trọng số, theo quan hệ của các biến với thành phần chính thứ nhất, xác định hệ số của các nhóm tiêu chuẩn có tham khảo ý kiến chuyên gia. Theo đó, điểm đánh giá cho chủ thể thứ j với các tiêu chí được tính:

$$C_j = 0.11(TC_1+TC_2+TC_3+TC_4+TC_6+TC_8) + 0.07(TC_5+TC_6+TC_7) + 0.13TC_7$$

Kết quả thu được bảng xếp hạng danh mục 5 loài cây trồng làm giàu rừng như bảng 4.12.

Bảng 4.12. Xếp hạng danh mục loài cây bản địa trồng làm giàu rừng

TT	Tên cây			Điểm C_j	Xếp hạng	Nhóm gỗ
	Việt Nam	Latin	Lào			
1	Giổi xanh	<i>Michelia mediocris</i> Dandy	Ham xai	0,977	1	IV
2	Vàng tâm	<i>Manglietia conifera</i>	Mai can leung	0,955	2	IV
3	Lim xanh	<i>Erythrophleum fordii</i>	Mai cạ cha	0,942	3	II
4	Tấu mật	<i>Vatica tonkinensis</i>	Mai xi đông	0,932	4	II
5	Re hương	<i>Cinnamomum parthenoxylon</i>	Mai khe hom	0,911	5	II

b) Tiêu chuẩn cây trồng: Trồng bằng cây con gieo từ hạt, có bầu, chiều cao cây con từ 1 m trở lên, cây giống được nuôi dưỡng, chăm sóc ít nhất 1 năm trong vườn ươm;

c) Tạo băng trồng cây (băng chặt): thực hiện ở những khoảng trống có diện tích dưới 1000 m² hoặc những nơi cây rừng phân bố không đều.

Bố trí băng trồng theo đường đồng mức ở nơi có độ dốc cao trên 25°; nơi dưới 25° bố trí băng theo hướng đông tây;

Căn cứ vào tính chịu bóng của 5 loài cây trồng trên và chiều cao bình quân của cây trong băng chừa của các lô rừng này là 11,68m. Do đó, luận án xác định chiều rộng băng chừa lại hợp lý là 12m, chiều rộng của băng trồng là 8m (chiều rộng của băng trồng tối thiểu bằng 2/3 chiều cao tán rừng của băng chừa);

Phát dọn cây trong băng chặt nhưng để lại những cây mục đích;

d) Băng chừa: bề rộng băng từ 12 m, trong băng thực hiện các biện pháp phát dây leo, cây bụi, chặt bỏ cây cong queo sâu bệnh, không làm vỡ tầng tán của băng chừa;

đ) Thời vụ trồng: vào vụ xuân, xuân hè hoặc vụ hè thu;

e) Mật độ trồng: 500 cây/ha, mỗi băng trồng 02 hàng cây cùng một loài mục đích làm giàu;

g) Cự ly trồng: hàng cách hàng 4 m, cây cách cây 2m

h) Kích thước hố trồng từ 30 x 30 x 30 cm trở lên;

i) Chăm sóc rừng: thực hiện chăm sóc rừng trong 03 năm đầu sau khi trồng, mỗi năm chăm sóc ít nhất 02 lần.

4.4.4.2. Nuôi dưỡng rừng

Lập bảng phương án chặt nuôi dưỡng tối ưu cho các lô rừng thuộc đối tượng nuôi dưỡng rừng tự nhiên vùng đệm Vườn Quốc gia

Kết quả tính toán, thăm dò phương án tối ưu cho từng cấp trữ lượng rừng được tổng hợp trong tra phương án chặt nuôi dưỡng tối ưu.

Bảng 4.13. Tra phương án CND tối ưu

Motv (m ³ /ha)	a ₀ (%)	I (%)	K (lần)	T (năm)	tn (năm)	An (%)	M _{QĐ} (m ³ /ha)
30	40	20	5	8	117,9	100	150
	50	15	5	8	102,6	100	150
	60	15	4	8	98,3	100	150
	70	15	3	8	94,1	100	150
	80	20	1	16	84,7	100	150
	90	10	1	16	78,7	100	150
40	40	25	4	12	101,2	100	150
	50	15	5	8	88,1	100	150
	60	20	3	12	82,8	100	150
	70	20	2	16	73,5	100	150
	80	20	1	16	70,1	100	150
	90	10	1	16	64,2	100	150
50	40	25	4	12	89,9	100	150
	50	15	5	8	76,8	100	150
	60	25	2	16	68,8	100	150
	70	20	2	12	66,2	100	150
	80	20	1	16	58,9	100	150
	90	10	1	16	52,9	100	150
60	40	25	4	12	80,7	100	150
	50	15	5	8	67,6	100	150
	60	25	2	16	59,6	100	150
	70	20	2	16	53,0	100	150
	80	20	1	16	49,7	100	150
	90	10	1	16	43,7	100	150

Motv (m ³ /ha)	a ₀ (%)	I (%)	K (lần)	T (năm)	tn (năm)	An (%)	M _{QĐ} (m ³ /ha)
70	40	25	4	12	72,9	100	150
	50	15	5	8	59,8	100	150
	60	25	2	16	51,8	100	150
	70	20	2	16	45,3	100	150
	80	20	1	16	41,9	100	150
	90	10	1	16	35,9	100	150
80	40	25	4	12	66,2	100	150
	50	15	5	8	53,1	100	150
	60	25	2	16	45,0	100	150
	70	15	1	8	36,0	100	150
	80	20	1	16	35,1	100	150
	90	10	1	16	29,2	100	150
90	40	20	5	8	62,4	100	150
	50	15	5	8	47,1	100	150
	60	25	2	16	39,1	100	150
	70	20	2	16	32,6	100	150
	80	10	3	8	29,9	100	150
	90	10	1	16	23,2	100	150

Trong thực tiễn, nếu có nhu cầu thu hẹp từng bậc phân chia của M_{omdt} (m³/ha) và a_0 (%), chẳng hạn, M_{omdt} được xác định theo các mức 20, 25, 30, 35, 40,45, v.v. hoặc nhỏ hơn nữa, thì vẫn có thể lập được bảng tra trên cơ sở áp dụng các công thức của Phạm Văn Điền, Phạm Xuân Hoàn, 2011.

Nhận xét: so với phương án chặt nuôi dưỡng tối ưu áp dụng cho từng lô rừng cụ thể, trong cùng điều kiện về trữ lượng hiện tại, tỷ lệ cây tốt hiện tại và tốc độ tăng trưởng hàng năm hiện tại, thì phương án chặt nuôi dưỡng tối ưu mang lại hiệu quả rất thiết thực. Điều này được thể hiện rõ ở mức độ rút ngắn thời gian phục hồi rừng trong bảng 4.14.

Bảng 4.14. So sánh thời gian phục hồi rừng

Thời gian	Phương án không chặt nuôi dưỡng (I = 0, K = 0, T = 0)	Phương án chặt nuôi dưỡng tối ưu	Thời gian rút ngắn (năm)
Số năm cần thiết để đưa rừng từ trạng thái hiện có đến trạng thái mong muốn (năm)	55,80	39,30	16,50

Phương án không chặt nuôi dưỡng, để phục hồi thành rừng đạt trữ lượng chuẩn khai thác (150 m³/ha) thì tổng thời gian phục hồi rừng bình quân cho các OTC là 56 năm. Nếu áp dụng phương án chặt nuôi dưỡng rừng tối ưu như đã tính toán ở trên, tổng thời gian phục hồi rừng bình quân cho các OTC là 39 năm. Như vậy, đã rút ngắn thời gian phục hồi rừng là 17 năm.

KẾT LUẬN - TỒN TẠI - KHUYẾN NGHỊ

Kết luận

1. Về đặc điểm trữ lượng, cây bụi thảm tươi và địa hình thổ nhưỡng

a) Trữ lượng rừng

- Rừng tự nhiên được lựa chọn để nghiên cứu là rừng thứ sinh nghèo kiệt, nghèo và trung bình với trữ lượng dao động từ 7,66 đến 127,62 m³/ha. Tuy nhiên, tỷ lệ của bộ phận trữ lượng có phẩm chất tốt đạt bình quân 85% là điều kiện thuận lợi cho phục hồi rừng ở khu vực nghiên cứu.

- Căn cứ vào mức độ biến động của trữ lượng rừng, đề tài đã phân chia các lô rừng nghiên cứu thành 2 nhóm (< 50 m³ và 50,00 - 127,62 m³/ha). Đây là 2 nhóm được sử dụng để đánh giá các đặc điểm của rừng, chưa phải là 2 nhóm đối tượng tác động.

b) Cây bụi thảm tươi và địa hình - thổ nhưỡng

- Cây bụi thảm tươi có độ che phủ ở mức trung bình (38,74 - 42,41% năm 2013 và 63,89 - 67,71 % năm 2015). Chiều cao bình quân của cây bụi thảm tươi đạt từ (0,68 - 0,72m năm 2013 và 0,81- 0,89m năm 2015). Căn cứ vào chiều cao bình quân của cây bụi, đề tài đã xác định chiều cao của cây tái sinh có triển vọng là từ 1m trở lên.

- Đề tài đã mô tả 7 chỉ tiêu về địa hình - thổ nhưỡng. Các lô rừng nghiên cứu ở các điều kiện địa hình - thổ nhưỡng khác nhau. Những nhân tố này cũng được xem xét đưa vào phân loại đối tượng tác động. Tuy nhiên, do phương án “5 chỉ số” là phù hợp hơn cả, nên các yếu tố địa hình - thổ nhưỡng không tham gia vào phương án phù hợp nhất nêu trên.

2. Về biến động tầng cây cao

- Các chỉ tiêu biến động tăng là: Thành phần loài, số lượng cá thể loài và trữ lượng.

- Các chỉ tiêu biến động giảm là: đường kính bình quân, chiều cao bình quân của 2 cấp trữ lượng.

- Thành phần loài ở cấp trữ lượng < 50 m³/ha có sự gia tăng, từ 67 loài năm 2013, đạt 71 loài năm 2015. Ở cấp trữ lượng 50 - 127,6m³/ha, thành phần loài không thay đổi giữa 2 thời điểm điều tra. Thành phần loài có sự biến động khá lớn giữa các OTC, được thể hiện ở mức độ tương đồng về thành phần loài đạt xấp xỉ 12%. Loài có chỉ số quan trọng cao (IV ≥ 10,85%). Căn cứ vào các chỉ số đa dạng, quần xã thực vật rừng ở khu vực nghiên cứu đạt ở mức trung bình.

- Các chỉ tiêu bình quân của tầng cây cao, mật độ, trữ lượng tăng theo thời gian ở tất cả các OTC. Mức tăng đạt cao hơn ở cấp trữ lượng < 50 m³/ha (tăng trưởng về trữ lượng đạt 2,70%), thấp hơn ở cấp trữ lượng > 50 - 127,6 m³/ha (tăng trưởng về trữ lượng đạt 2,64%). Mức tăng trưởng bình quân về trữ lượng là 2,67%.

3. Về biến động cây tái sinh

- Các chỉ tiêu biến động tăng là: chiều cao, số lượng cá thể loài.

- Thành phần loài cây tái sinh ở cấp trữ lượng < 50 m³/ha có sự gia tăng, từ 62 loài năm 2013, đạt 68 loài năm 2015. Ở cấp trữ lượng 50 - 127,6m³/ha, thành phần cũng có sự thay đổi giữa 2 thời điểm điều tra, từ 66 loài năm 2013, đạt 72 loài năm 2015. Thành phần loài có sự biến động khá lớn giữa các OTC, được thể hiện ở mức độ tương đồng về thành phần loài đạt xấp xỉ 18%. Loài có chỉ số quan trọng cao (IV ≥ 10,60%). Căn cứ vào các chỉ số đa dạng, quần xã thực vật rừng ở khu vực nghiên cứu đạt ở mức trung bình khá.

- Mật độ cây tái sinh mục đích đạt chiều cao >1 m trong các lô rừng biến động khá cao đạt từ 800 - 2.900 cây/ha.

4. Về giải pháp phục hồi rừng

a) Về chọn loài cây mục đích: đã chọn được 33 loài cây mục đích đáp ứng được 8 tiêu chí đề ra kinh doanh rừng sản xuất tại vùng đệm Vườn Quốc gia Nậm Pui.

b) Về phân chia đối tượng tác động: việc phân chia đối tượng tác động được dựa trên khả năng phục hồi rừng của từng lô rừng. Khả năng này được đánh giá thông qua các yếu tố có ảnh hưởng đến *thời gian* cần thiết để rừng đạt chuẩn khai thác (trữ lượng của bộ phận cây

mục đích có phẩm chất tốt là 150 m³/ha). Đề tài đã phân tích 4 phương án để phân chia đối tượng tác động và đã chọn được phương án thứ 4 (dựa vào 5 chỉ số) làm cơ sở cho các giải pháp kỹ thuật phục hồi rừng.

c) Về phục hồi rừng: đề tài đã xác định 2 nhóm giải pháp phục hồi rừng là: Làm giàu rừng và Nuôi dưỡng rừng.

+ Nhóm 1: Làm giàu rừng tự nhiên, luận án đã chọn và đưa vào làm giàu với 5 loài cây bản địa có giá trị kinh tế cao, mật độ trồng làm giàu được xác định tùy thuộc vào mật độ của cây mục đích hiện có trong từng lô rừng. Đề tài luận án cũng xác định các biện pháp kỹ thuật cụ thể cho từng lô rừng.

+ Nhóm 2: Nuôi dưỡng rừng tự nhiên, luận án đã xác định rõ các chỉ tiêu kỹ thuật nuôi dưỡng cho các lô rừng và đã xác định được phương án chặt nuôi dưỡng phù hợp nhất cho lô rừng cụ thể. So với phương án không chặt nuôi dưỡng, phương án chặt nuôi dưỡng phù hợp nhất đã rút ngắn được thời gian phục hồi rừng từ 56 năm xuống 39 năm, bình quân cho các lô rừng là 16,50 năm.

- Luận án cũng đã xây dựng được bảng tra phương án chặt nuôi dưỡng tối ưu để áp dụng cho lô rừng bất kỳ tại khu vực nghiên cứu.

Với những kết quả đạt được, luận án đã giải quyết khá đầy đủ các mục tiêu và nội dung đề ra. Luận điểm cơ bản của luận án là: (i) Thực trạng và xu hướng biến động của nhóm loài cây mục đích trong tầng cây cao và cây tái sinh đã được luận án sử dụng để phân chia đối tượng phục hồi rừng. Phân chia đối tượng phục hồi rừng, về thực chất là phân chia khả năng phục hồi cho từng đối tượng rừng; (ii) Các phương án và bảng tra phục hồi rừng có thể được áp dụng tốt trong thực tiễn quản lý, phát triển rừng ở khu vực nghiên cứu.

Tồn tại

- Số lần điều tra rừng còn hạn chế. Với 2 lần điều tra (năm 2013 và 2015) có thể chưa phản ánh đầy đủ đặc điểm của tốc độ tăng trưởng về trữ lượng của bộ phận cây mục đích có phẩm chất tốt. Điều này có thể ảnh hưởng đến trị tuyệt đối của tăng trưởng, qua đó ảnh hưởng đến việc xác định thời gian cần thiết để phục hồi rừng bằng giải pháp nuôi dưỡng.

- Chưa có điều kiện nghiên cứu thêm các nhân tố khác về kinh tế - xã hội trong việc đề xuất các phương án phục hồi rừng.

Khuyến nghị

- Có thể áp dụng các giải pháp phục hồi rừng do luận án đề xuất vào các hoạt động phục hồi rừng tự nhiên ở vùng đệm Vườn Quốc gia Nậm Pủi, nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào.

- Cần có mô hình thí điểm về áp dụng giải pháp kỹ thuật lâm sinh chặt nuôi dưỡng rừng do luận án thiết lập làm cơ sở cho tổng kết, đánh giá và nhân rộng mô hình vào thực tiễn phục hồi rừng ở khu vực nghiên cứu.