

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM

PHẠM QUANG TUYẾN

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT BẬC CAO CÓ
MẠCH VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP BẢO TỒN MỘT SỐ LOÀI
THỰC VẬT QUÝ HIẾM TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN
NA HANG -TUYÊN QUANG**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

Hà Nội - 2019

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM

PHẠM QUANG TUYẾN

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT BẬC CAO CÓ
MẠCH VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP BẢO TỒN MỘT SỐ LOÀI
THỰC VẬT QUÝ HIẾM TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN
NA HANG - TUYẾN QUANG**

Chuyên ngành: LÂM SINH

Mã số: 9620205

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Triệu Văn Hùng

TS. Phan Minh Sáng

Hà Nội, 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án tiến sĩ “*Nghiên cứu đặc điểm thực vật bậc cao có mạch và đề xuất giải pháp bảo tồn một số loài thực vật quý hiếm tại KBTTN Na Hang - Tuyên Quang*” là công trình nghiên cứu của riêng tôi được thực hiện từ năm 2013 đến 2018. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, tháng năm 2019

Tác giả luận án

Phạm Quang Tuyên

LỜI CẢM ƠN

Luận án được hoàn thành là sự nỗ lực học tập, nghiên cứu của bản thân, sự quan tâm giúp đỡ, chỉ bảo nhiệt tình của các thầy giáo hướng dẫn, của các cán bộ Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Ban lãnh đạo Viện Khoa học Lâm nghiệp, các nhà khoa học.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS. TS. Triệu Văn Hùng và TS. Phan Minh Sáng, những người hướng dẫn khoa học đã dành nhiều thời gian và công sức giúp đỡ hướng dẫn khoa học cho tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Xin chân thành cảm ơn Lãnh đạo Viện Nghiên cứu Lâm sinh đã tạo điều kiện thuận lợi để tôi có thể học tập và nghiên cứu. Cảm ơn sự quan tâm giúp đỡ, động viên của Ban lãnh đạo Viện Khoa học Lâm Nghiệp Việt Nam, Ban Đào tạo, Hợp tác quốc tế - Viện Khoa học Lâm Nghiệp Việt Nam.

Xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo, cán bộ nhân viên của KBTTN Na Hang, tỉnh Tuyên Quang, các cán bộ đồng nghiệp Viện Nghiên cứu Lâm sinh đã giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Cảm ơn sự quan tâm chia sẻ, động viên ủng hộ của gia đình, bạn bè cả về mặt tinh thần và vật chất để tôi có thể hoàn thành luận án.

Tôi xin trân trọng bày tỏ lòng cảm ơn tới tất cả những sự giúp đỡ quý báu đó !

Hà Nội, tháng 6 năm 2019

Tác giả luận án

Phạm Quang Tuyền

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC BẢNG	3
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	5
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vi
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	2
2.1. Mục tiêu tổng quát	2
2.2. Mục tiêu cụ thể.....	2
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án	2
3.1. Ý nghĩa khoa học của luận án	2
3.2. Ý nghĩa thực tiễn của luận án.....	3
4. Những đóng góp mới của luận án.....	3
5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	3
5.1. Đối tượng nghiên cứu	3
5.2. Phạm vi nghiên cứu.....	3
6. Cấu trúc của luận án.....	4
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	5
1.1. Trên thế giới.....	5
1.1.1. Nghiên cứu về thảm thực vật	5
1.1.2. Nghiên cứu về đa dạng thực vật.....	8
1.1.3. Nghiên cứu về bảo tồn thực vật	9
1.1.4. Nghiên cứu các tác động và giải pháp bảo tồn thực vật	12
1.2. Tại Việt Nam	14
1.2.1. Nghiên cứu về thảm thực vật	14
1.2.2. Nghiên cứu về đa dạng thực vật.....	21
1.2.3. Nghiên cứu về bảo tồn thực vật	25
1.2.4. Nghiên cứu các tác động và giải pháp bảo tồn thực vật	26
1.2.5. Nghiên cứu về thực vật ở KBTTN Na Hang	30
1.2.6. Thảo luận và xác định vấn đề nghiên cứu của luận án	33
CHƯƠNG 2. NỘI DUNG, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	35
2.1. Nội dung nghiên cứu.....	35

2.1.1. Nghiên cứu đặc điểm của các kiểu thảm thực vật tại KBTTN Na Hang.....	35
2.1.2. Nghiên cứu đa dạng hệ thực vật KBTTN Na Hang.....	35
2.1.3. Nghiên cứu đặc điểm thực vật quý hiếm	35
2.1.4. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn thực vật.....	35
2.2. Phương pháp nghiên cứu	35
2.2.1. Phương pháp luận.....	35
2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu.....	38
2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu.....	43
2.3. Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu	52
2.3.1. Điều kiện tự nhiên.....	52
2.3.2. Điều kiện kinh tế xã hội	54
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	58
3.1. Đặc điểm thảm thực vật tại KBTTN Na Hang	58
3.1.1. Xây dựng bản đồ thảm thực vật	58
3.1.2. Đặc điểm các kiểu thảm thực vật	63
3.1.3. Đặc điểm đa dạng sinh học của các kiểu thảm thực vật	68
3.2. Đa dạng hệ thực vật KBTTN Na Hang.....	79
3.2.1. Lập danh lục thực vật bậc cao có mạch.	79
3.2.2. Đa dạng phân loại hệ thực ở KBTTN Na Hang.....	82
3.2.3. Đa dạng về giá trị sử dụng	91
3.3. Đặc điểm thực vật đặc hữu, quý hiếm	93
3.3.1. Đa dạng về tài nguyên thực vật đặc hữu, quý hiếm.....	93
3.3.2. Phân bố và hiện trạng của một số loài quý hiếm	98
3.4. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn thực vật	104
3.4.1. Các nguy cơ gây suy giảm tài nguyên rừng và đa dạng thực vật	104
3.4.2. Xác định các tiêu chí bảo tồn phù hợp với phát triển du lịch sinh thái.....	114
3.4.3. Đề xuất các giải pháp bảo tồn thực vật ở KBTTN Na Hang	116
KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KHUYẾN NGHỊ.....	128
1. Kết luận.....	128
2. Tồn tại.....	130
3. Khuyến nghị.....	130
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN TÀI LIỆU THAM KHẢO PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ TỪ VIẾT TẮT

AFLP	Đoạn được nhân bản chọn lọc
BNN & PTNT	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
CMNH	Chi mới Na Hang
CP	Chính phủ
CS	Cộng sự
$D_{1.3}$ (cm)	Đường kính thân cây tại vị trí 1,3m
D_t (m)	Đường kính tán lá
DT	Diện tích
ĐDSH	Đa dạng sinh học
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu
HĐBT	Hội đồng Bộ trưởng
HMNH	Họ mới Na Hang
H_{vn} (m)	Chiều cao vút ngọn
IPA	Khu bảo tồn bản địa (Indigenous Protected Area)
IUCN	Hiệp hội bảo tồn thiên nhiên quốc tế
IV%	Chỉ số quan trọng (%)
KBTTN	Khu bảo tồn thiên nhiên
KT-XH	Kinh tế - Xã hội
LMNH	Loài mới Na Hang
LN	Lâm nghiệp
LRTX	Lá rộng thường xanh
LSNG	Lâm sản ngoài gỗ
MAB	Chương trình con người và sinh quyển
MKA	Mẫu khóa ảnh
NDVI	Chỉ số phân loại thực vật
NN&PTNT	Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
ODB	Ô dạng bản
OTC	Ô tiêu chuẩn
PRA	Phương pháp điều tra nông thôn có sự tham gia của người dân
QĐ	Quyết định
QLRBV	Quản lý rừng bền vững

RAPD	ADN đa hình được nhân bản ngẫu nhiên
RFLP	Đa hình độ dài các đoạn cắt giới hạn
SPOT	Hệ thống quan sát trái đất (Systeme Pour L'observation de La Terre)
TCLN	Tổng cục Lâm nghiệp
TNTN	Tài nguyên thiên nhiên
TNTV	Tài nguyên thực vật
TTV	Thảm thực vật
UBND	Ủy ban nhân dân
UNEP	Chương trình Môi trường Liên Hiệp Quốc
UNESCO	Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hoá của Liên Hợp Quốc
VQG	Vườn Quốc gia
WCU	Viện Tài nguyên Thế giới
WCMC	Trung tâm giám sát bảo tồn thế giới
WRI	Liên minh Quốc tế về Bảo tồn và Tài nguyên Thiên nhiên
WWF	Quỹ Quốc tế Bảo vệ Thiên nhiên

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1 Các tuyến điều tra đa dạng thực vật tại KBTTN Na Hang.....	39
Bảng 2.2. Số lượng ô tiêu chuẩn tại khu vực nghiên cứu	42
Bảng 2.3. Dạng sống của thực vật theo Rauniaer	44
Bảng 2.4. Các nhóm thực vật phân theo giá trị sử dụng	45
Bảng 2.5. Một số đặc điểm của ảnh vệ tinh tại khu vực nghiên cứu	46
Bảng 2.6. Số lượng mẫu khóa ảnh tại khu vực nghiên cứu	47
Bảng 3.1. Phân loại trạng thái rừng tại KBTTN Na Hang.....	58
Bảng 3.2. Phân loại thảm thực vật KBTTB Na Hang.....	61
Bảng 3.3. Bảng đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại.....	62
Bảng 3.4. Tổ thành tầng cây cao của một số kiểu, trạng thái rừng chính ở KBTTN Na Hang.....	69
Bảng 3.5. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng giàu theo đai cao ở KBTTN Na Hang	72
Bảng 3.6. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng trung bình ở đai cao \leq 700m trong KBTTN Na Hang.....	73
Bảng 3.7. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng nghèo trong KBTTN Na Hang	74
Bảng 3.8. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng phục hồi đai cao \leq 700m KBTTN Na Hang	75
Bảng 3.9. Thống kê tổ thành cây tái sinh của một số trạng thái rừng hỗn giao trong KBTTN Na Hang	76
Bảng 3.10: Chỉ số đa dạng loài tầng cây gỗ Simpson ở các kiểu thảm thực vật rừng núi đá.....	77
Bảng 3.11. Chỉ số entropy Rênyi ở một số kiểu thảm thực vật ở KBTTN Na Hang.....	78
Bảng 3.12. Chỉ số tương đồng của tầng cây gỗ giữa 2 đai cao	79
Bảng 3.13. Phân bố các ngành thực vật bậc cao có mạch ở Na Hang	82
Bảng 3.14. So sánh hệ thực vật Na Hang với hệ thực vật Việt Nam.....	82
Bảng 3.15. Phân bố các taxon trong 2 lớp của ngành Ngọc lan ở KBTTN Na Hang	84

Bảng 3.16. Chỉ số đa dạng các taxon thực vật KBTTN Na Hang	84
Bảng 3.17. So sánh các chỉ số đa dạng của hệ thực vật KBTTN Na Hang với một số rừng đặc dụng núi đá vôi tại Việt Nam	85
Bảng 3.18. Các họ đa dạng nhất của hệ thực vật KBTTN Na Hang.....	86
Bảng 3.19. Các chi đa dạng nhất của hệ thực vật KBTTN Na Hang.....	88
Bảng 3.20. Dạng sống của hệ thực vật KBTTN Na Hang	89
Bảng 3.21. Các kiểu dạng sống cây chồi trên (Ph) ở KBTTN Na Hang	89
Bảng 3.22. Các nhóm công dụng của hệ thực vật KBTTN Na Hang	91
Bảng 3.23. Các loài thực vật ở KBTTN Na Hang có tên trong Sách Đỏ Việt Nam.....	93
Bảng 3.24: Các loài thực vật quý hiếm ở KBTTN Na Hang theo nghị định 32	95
Bảng 3.25. Các loài thực vật nguy cấp ở KBTTN Na Hang theo IUCN 2015	96
Bảng 3.26. So sánh số loài thực vật quý hiếm theo SDVN giữa một số khu rừng đặc dụng ở Việt Nam 2007	97
Bảng 3.27. Các loài thực vật quý hiếm trên các tuyến điều tra tại KBTTN Na Hang.....	98
Bảng 3.28. Một số loài cây dược liệu ở KBTTN Na Hang.....	100
Bảng 3.29. Một số loài LSNG làm thực phẩm ở KBTTN Na Hang.....	101
Bảng 3.30. Một số loài LSNG cho tinh dầu tại KBTTN Na Hang	103
Bảng 3.31. Một số loài cho Tanin, Nhựa, Dầu tại KBTTN Na Hang.....	103
Bảng 3.32. Các đối tượng tham gia quản lý sử dụng tài nguyên rừng KBTTN Na Hang	104
Bảng 3.33. Mâu thuẫn trong quản lý và sử dụng tài nguyên rừng tại KBTTN Na Hang	106
Bảng 3.34. Số vụ vi phạm luật bảo vệ và phát triển rừng trên địa bàn KBTTN Na Hang giai đoạn 2013 - 2017	107
Bảng 3.35. Thực trạng khai thác gỗ của người dân tại KBTTN Na Hang.....	109
Bảng 3.36. Kết quả phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức.....	116

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Sơ đồ tuyến điều tra.....	40
Hình 2.2. Sơ đồ bố trí mẫu khóa ảnh.....	47
Hình 2.3. Phiếu mô tả mẫu khóa ảnh	47
Hình 3.1. Hiện trạng rừng tại KBTTN Na Hang.....	59
Hình 3.2. Biểu đồ dãy số Rěnyi.....	78
Hình 3.3: Nam tinh lihen: <i>Arisaema lihengianum</i> J. Murata & S. K. Wu	81
Hình 3.4. Tỷ lệ các kiểu dạng sống của cây chồi trên (Ph) ở KBTTN Na Hang	90
Hình 3.5. Hệ thực vật KBTTN Na Hang phân theo công dụng	92

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Na Hang nằm trên địa bàn huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang. Tại KBTTN Na Hang có khoảng 68% diện tích là rừng ẩm nhiệt đới vẫn còn ở tình trạng nguyên sinh hoặc chỉ thay đổi ít bởi sự tác động của con người, trong đó khoảng 70% là rừng trên núi đá vôi. Đây cũng là một trong các vùng núi đá vôi có tính đa dạng sinh học cao ở miền Bắc Việt Nam. Đến nay đã xác định được trên 1.000 loài thực vật, trong đó có nhiều loài quý hiếm, có giá trị nằm trong danh sách các loài cây quý hiếm Sách đỏ Việt Nam, Nghị định 32 như: Trai lý, Nghiến, Lát hoa, Thiết đỉnh, Thông tre, Hoàng đàn giả, Lan hài,...

Tuy nhiên, việc nghiên cứu về các loài thực vật quý hiếm tại Na Hang chưa được quan tâm đúng mức, kể cả nghiên cứu về đặc điểm sinh học cũng như về giải pháp bảo tồn và phát triển các giá trị của nó. Trong khi đó, tài nguyên đa dạng sinh học ở đây đang bị đe dọa nghiêm trọng do nhiều nguyên nhân khác nhau. Lợi nhuận to lớn từ việc khai thác lâm sản, điển hình như gỗ Nghiến hay các loài lâm sản ngoài gỗ, cùng với ý thức về bảo vệ rừng, chấp hành pháp luật của người dân còn hạn chế nên mức độ tác động vào rừng càng lớn.

Đặc biệt từ khi có đập thủy điện Na Hang đã góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội trong vùng, điều kiện giao thông thuận tiện hơn, tạo điều kiện cho du lịch sinh thái Na Hang có bước phát triển nhảy vọt. Tuy nhiên, sức ép đối với tài nguyên rừng và đa dạng sinh học càng ngày càng lớn hơn. Mặc dù đã có nhiều đề xuất nhằm bảo tồn đa dạng sinh học nói chung cũng như các loài thực vật quý hiếm tại Na Hang, nhưng kết quả còn rất hạn chế do chưa có nghiên cứu một cách hệ thống, đầy đủ và toàn diện về đa dạng sinh học trong vùng và nhất là về đặc điểm các loài thực vật quý, hiếm và có giá trị cao ở đây.

KBTTN Na Hang ngoài sự đa dạng về loài thì tính đa dạng về các kiểu thảm thực vật đặc trưng cho vùng núi đá vôi là một trong những yếu tố quan trọng góp

phần tạo nên những giá trị cao về mặt sinh thái núi đá vôi trong Khu bảo tồn. Việc nghiên cứu để hiểu rõ cấu trúc, đặc điểm của các kiểu thảm thực vật trong khu vực góp phần làm cơ sở đề xuất được các giải pháp bảo tồn bền vững, ổn định và lâu dài cho hệ sinh thái rừng.

Do đó, luận án “*Nghiên cứu đặc điểm thực vật bậc cao có mạch và đề xuất giải pháp bảo tồn một số loài thực vật quý hiếm tại Khu bảo tồn thiên nhiên Na Hang - Tuyên Quang*” là cần thiết, có ý nghĩa cả về khoa học và thực tiễn, góp phần giải quyết các vấn đề trên.

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục tiêu tổng quát

Đánh giá được đặc điểm thực vật bậc cao có mạch và tính đa dạng thực vật làm cơ sở đề xuất giải pháp bảo tồn và phát triển tài nguyên thực vật tại KBTTN Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được tính đa dạng và đặc điểm lâm học của các kiểu thảm thực vật tại KBTTN Na Hang.

- Xác định được đặc điểm hệ thực vật và tính đa dạng, đặc điểm phân bố và mức độ đe dọa của một số loài cây quý hiếm tại KBTTN Na Hang..

- Đề xuất giải pháp nhằm bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và một số loài cây quý hiếm tại KBTTN Na Hang.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

3.1. Ý nghĩa khoa học của luận án

Luận án cung cấp dữ liệu về khu hệ thực vật bậc cao, góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho việc bảo tồn đa dạng thực vật ở KBTTN Na Hang, Tuyên Quang.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn của luận án

- Xác định được thực trạng, xây dựng được bản đồ phân bố thực vật quý hiếm và đánh giá được mức độ đe dọa của một số loài cây gỗ quý hiếm tại KBTTN Na Hang.

- Đề xuất được một số giải pháp quản lý, bảo tồn đa dạng thực vật, góp phần vào công tác quản lý và phát triển bền vững tài nguyên thực vật tại KBTTN Na Hang.

4. Những đóng góp mới của luận án

- Đã xác định được đặc điểm, một số chỉ số đa dạng sinh học và cấu trúc của thảm thực vật tại KBTTN Na Hang.

- Đã bổ sung mới được 212 loài thực vật vào danh mục thực vật của KBTTN Na Hang, trong đó có 1 loài mới bổ sung cho hệ thực vật Việt Nam.

5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

5.1. Đối tượng nghiên cứu

Luận án giới hạn đối tượng nghiên cứu là các loài thực vật có mạch (nhóm thực vật có các mô hóa gỗ để dẫn truyền nước, khoáng chất và các sản phẩm quang hợp trong cơ thể bao gồm: ngành dương xỉ, thông đất, mộc tặc, thực vật có hoa, thực vật lá kim và các thực vật hạt trần khác) và đề xuất một số giải pháp bảo tồn đa dạng thực vật tại KBTTN Na Hang.

5.2. Phạm vi nghiên cứu

Về nội dung: Luận án tập trung nghiên cứu về tính đa dạng của các kiểu thảm thực vật, hệ thực vật và một số loài cây quý hiếm làm cơ sở đề xuất giải pháp bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và một số loài cây quý hiếm tại KBTTN Na Hang.

Về không gian: Luận án nghiên cứu ở KBTTN Na Hang và tập trung vào các kiểu thảm thực vật rừng trên núi đá vôi..

Về thời gian: Luận án thực hiện từ năm 2013 đến 2018.

6. Cấu trúc của luận án

Luận án gồm 125 trang, 42 bảng, 8 hình, ảnh minh họa; tham khảo 114 tài liệu, trong đó 73 tài liệu tiếng Việt, 41 tài liệu tiếng nước ngoài và phần phụ lục gồm một số bảng biểu, hình ảnh minh họa...

Luận án có cấu trúc gồm: 5 phần

- Mở đầu: 04 trang .
- Chương 1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu: 28 trang.
- Chương 2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu: 23 trang.
- Chương 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận: 66 trang.
- Chương 4: Kết luận, tồn tại và khuyến nghị: 03 trang.
- Tài liệu tham khảo: 10 trang.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Trên thế giới

1.1.1. Nghiên cứu về thảm thực vật

1.1.1.1. Nghiên cứu về phân loại thảm thực vật

Trên thế giới hiện nay có rất nhiều trường phái phân loại thảm thực vật khác nhau. Tùy theo mục đích của nhà phân loại có thể sơ bộ tóm tắt như sau:

Phân loại theo các điều kiện sinh thái: Đây là quan điểm phân loại rừng theo nơi sống và quần xã thực vật, ở đó có các kiểu thảm thực vật đặc trưng. Kiểu phân loại này được dùng nhiều với loại đồng cỏ chăn nuôi và các quần xã cây trồng Sennhicop (1941, 1964) [43], [44].

Phân loại theo cấu trúc ngoại mạo: Theo trường phái này quần hợp là đơn vị cơ bản của lớp phủ thực vật. Dấu hiệu được dùng làm cơ sở phân loại là hình thái ngoại mạo của thảm thực vật - đó là dạng sống ưu thế cùng điều kiện nơi sống. Tiêu biểu cho trường phái này có Ellenberg H. & Mueller (1967), Mausel (1954), Rubel (1930) [87], [113], [114]. Các tác giả này đã chia thảm thực vật thành 7 lớp quần hệ, các lớp lại chia thành lớp phụ, nhóm quần hệ và quần hệ. UNESCO (1973) [105] đưa ra một khung phân loại chung cho thảm thực vật thế giới mà có thể thể hiện trên bản đồ 1:1.000.000 và nhỏ hơn. Tiêu chuẩn cơ bản của hệ thống phân loại này là cấu trúc, ngoại mạo. Bậc phân loại cao nhất của hệ thống này là lớp quần hệ, bậc thấp nhất ở dưới phân quần hệ.

Phân loại theo động thái và nguồn gốc phát sinh: Dựa vào các đặc điểm khác nhau của thảm thực vật ở các trạng thái. Đó là quần xã cao đỉnh, quần xã dẫn xuất, hay là quần xã ở các giai đoạn của quá trình hình thành quần xã cao đỉnh, các quần xã có sự giống nhau về loài ưu thế, về trạng thái của các loài ưu thế trong cấu trúc của quần xã. Đại diện cho trường phái này phải kể đến các công trình nghiên cứu của Ramenski (1952), Whittaker (1953) và Sotrava (1972) [42], [108], [45]. Theo

Whittaker (1953) [108], lớp phủ thực vật phức tạp không phải bởi các quần xã mà bởi các quần thể, nghĩa là tập hợp các cá thể cùng loài.

Phân loại theo thành phần hệ thực vật: Dựa vào loài đặc trưng để phân loại quần hợp thực vật, với các các công trình tiêu biểu của Braun (1928) [110] và các nhà nghiên cứu của nước Đức, Hung, Ba Lan, Rumani,... Nhược điểm của trường phái này là chỉ chú ý đến loài thực vật, ít chú ý đến các yếu tố khác, hơn nữa phương pháp này cần một số lượng rất lớn các bảng mô tả ô tiêu chuẩn nên rất tốn kém và khó thực hiện.

Phân loại rừng phục vụ mục đích kinh doanh: Đã hình thành và phát triển từ đầu thế kỷ XX với “Học thuyết về các kiểu rừng” của Morodov (1904) [33]. Trong đó, Morodov G. F. đã trình bày những vấn đề cơ bản về sinh thái rừng và coi kiểu rừng là đơn vị phân loại cơ bản. Học thuyết về kiểu rừng của Morodov đã được các nhà nghiên cứu ở Liên Xô (cũ) kế thừa và phát triển, trong đó tiêu biểu là Sukhatrép (1928) [46] đã xây dựng quan điểm coi rừng là một sinh địa quần lạc (*Biogeocoenose*) và đưa ra hệ thống phân loại thảm thực vật với đơn vị cơ bản là kiểu rừng. Hệ thống phân loại kiểu rừng của Sukhatrép đã phục vụ thiết thực cho công tác kinh doanh rừng ở các nước thuộc Liên Xô trước đây, và được một số nước Đông Âu như Ba Lan, Hungari, Tiệp Khắc áp dụng.

1.1.1.2. Các nghiên cứu liên quan đến thảm thực vật rừng trên núi đá vôi

Ou Zhi và cộng sự (2003) [109] đã sử dụng mô hình “không gian thay thế thời gian” khi nghiên cứu về sự đa dạng thảm thực vật tại Tây Nam Quảng Tây. Các chỉ số đa dạng sinh học như Shannon - Wiener, Simpson, Margalef của các lớp cây gỗ, cây bụi, và thảo mộc cũng được đề cập đến trong công trình này. Các loài cây bụi, dây leo đạt số lượng loài cao nhất, và giảm dần ở các loài tiên phong.

Long (2007) [95] khi so sánh sự đa dạng loài trong rừng núi đá vôi giữa các địa hình khác nhau tại KBTTN Maolan, tỉnh Quý Châu, Trung Quốc đã cho thấy: (1) Số loài ($S = 76$), Chỉ số Margalef ($R1=4,477$) và Shannon - wiener ($H' = 5,102$) của rừng núi đá vôi ở thung lũng là cao nhất; (2) rừng trên đỉnh có các giá trị S , $R1$ và

H' tương ứng là 68, 4,059 và 5,024,; (3) các chỉ số đa dạng của rừng trên sườn đồi là thấp nhất với S, R1 và H lần lượt là 64, 3,10 và 4,886.

Một trong những nghiên cứu điển hình về khả năng phục hồi của rừng trên núi đá vôi tại tây bắc Quảng Tây, Trung Quốc phải kể đến là công trình của Fuping Zeng và cộng sự (2007) [88]. Trong nghiên cứu này tác giả đã đánh giá được khả năng phục hồi tự nhiên của thảm thực vật núi đá vôi sau 22 năm trên 4 loại tác động được theo dõi và so sánh. Nghiên cứu chỉ ra có 6 loại thảm thực vật: Thảm thực vật hoang hóa, cỏ, cây bụi, cây bụi lá rộng, rừng lá rộng rụng lá và rừng nửa rụng lá với 241 loài thực vật bậc cao thuộc 91 họ và 206 chi. Chiều cao, độ che phủ, sinh khối và sự đa dạng của các loài thực vật giảm dần theo độ cao, độ dốc, còn mật độ và sự phân bố không thay đổi. Tác giả cũng chỉ ra các yếu tố dẫn đến sự suy giảm nghiêm trọng của các loài thực vật cũng như ảnh hưởng đến khả năng phục hồi tự nhiên, trong đó độ dốc là nguyên nhân chính dẫn đến cháy rừng và hình thành các sa mạc đá, tiếp theo là chăn thả gia súc (Fuping Zeng và cộng sự., 2007) [88].

Trong thời kỳ 1985 - 1998, Viện Lâm nghiệp Quảng Tây và Quảng Đông (Trung Quốc) đã tiến hành nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng của một số loài cây trên núi đá vôi như: Tông dù, Mắc rạc (Dầu choòng), Xoan nhừ, Lát hoa, Nghiến,.... Trên cơ sở những nghiên cứu đó, các hướng dẫn tạm thời về kỹ thuật phục hồi rừng trên núi đá vôi đã được xây dựng bởi Học viện Lâm nghiệp Bắc Kinh. Tuy nhiên, những nguyên lý về phục hồi và phát triển rừng trên núi đá vôi chưa được tổng kết một cách có hệ thống nên việc áp dụng những hướng dẫn này cho nhiều quốc gia khác, trong đó có Việt Nam còn khiêm tốn và đang trong giai đoạn thử nghiệm (dẫn theo Bùi Thế Đồi, 2001) [16].

Như vậy, nhiều nghiên cứu trên thế giới đã chỉ rõ được vai trò quan trọng của hệ sinh thái núi đá vôi. Các nghiên cứu đều khẳng định đây là một hệ sinh thái nhiều giá trị nhưng lại rất nhạy cảm, dễ bị tổn thương. Do đó, việc nghiên cứu đánh giá được tính đa dạng, các quy luật sinh thái, cấu trúc hệ sinh thái để đưa ra được

các giải pháp bảo vệ cảnh quan hệ sinh thái, bảo tồn và phát triển nguồn gen các loài thực vật quý hiếm là hết sức cần thiết.

1.1.2. Nghiên cứu về đa dạng thực vật

1.1.2.1. Nghiên cứu về đa dạng, phân loại thực vật

Việc nghiên cứu các hệ thực vật và thảm thực vật trên thế giới đã có từ lâu với nhiều bộ thực vật chí tiêu biểu, có nhiều giá trị như: Thực vật chí Hồng Kông (Bentham, 1861) [79]; Thực vật chí Australia (Auctor., 1993) [77]; Thực vật chí Nhật Bản (Thunberg, 1784) [103]; Thực vật chí vùng Tây Bắc và Trung tâm Ấn Độ, 1874; Thực vật chí Ấn Độ, gồm 7 tập (1872 - 1897); Thực vật chí Miến Điện, 1877; Thực vật chí Malaisia, 1892-1925; Thực vật chí Hải Nam, 1972 (Auctor., 1972) [75]; Thực vật chí Vân Nam, 1977 (Auctor, 1977) [73]; Thực vật chí Java, 1963-1968 (Backer, C.A. and van den Brink Jr, 1963) [78];

Từ năm 1928 - 1932 được xem là thời kỳ mở đầu cho nghiên cứu hệ thực vật ở Nga. Sau này một số công trình tiêu biểu như Thực vật chí Liên Xô (1934 - 1941) đã mô tả được rất nhiều các loài thực vật trên toàn Liên Bang Xô Viết, là tài liệu có nhiều giá trị tham khảo cho toàn thế giới (Komarov, 1941) [92].

1.1.2.2. Nghiên cứu về yếu tố cấu thành hệ thực vật

Một trong những nội dung quan trọng khi nghiên cứu hệ thực vật là phân tích các yếu tố địa lý của hệ thực vật. Điều này làm cơ sở cho việc định hướng bảo tồn và dẫn giống. Trên thế giới có rất nhiều công trình nghiên cứu về vấn đề này, trong đó có một số công trình có ý nghĩa rất lớn tới đa dạng hệ thực vật Việt Nam phải kể đến là: “*Góp phần nghiên cứu địa lý thực vật Đông Dương*” vào năm 1926 (Gagnepain, 1942) [111].

Raunkiaer (1934) [99] đã nghiên cứu về các dạng sống và các yếu tố về địa lý thực vật. Tác giả đã mô tả các dạng sống của thực vật cũng như các yếu tố ảnh hưởng đến dạng sống của các loài thực vật. Tác giả cũng chỉ ra các yếu tố địa lý có ảnh hưởng rất lớn đến phân bố và hình dạng của thực vật. Việc nghiên cứu các yếu

tổ địa lý ảnh hưởng đến thực vật là một trong những vấn đề quan trọng giúp các nhà sinh thái rừng xác định các yếu tố phát sinh nguồn gốc, phân loại và xác định cấu trúc thảm thực vật.

Càng đi sâu về phía xích đạo số loài càng tăng; Số loài ở vùng đồng bằng ít hơn vùng núi nhiều; Số loài ở vùng khô ít hơn ở vùng ẩm; Số loài chịu ảnh hưởng do con người xây dựng và tàn phá. Hệ thực vật giàu loài liên quan không chỉ bởi có điều kiện khí hậu và đất đai thuận lợi mà còn phụ thuộc vào các nhân tố lịch sử. Ví dụ hệ thực vật Trung Âu (trẻ) có 3500 loài, 800 chi, 120 họ (1/6,6/29,2 tức là một họ có 6,6 chi và 29,2 loài) trong khi đó ở Trung Trung Hoa (cổ) có 2900 loài, 936 chi, 155 họ (1/6/12,2) (Nguyễn Nghĩa Thìn, 2007) [56].

Theo Phạm Hoàng Hộ (1999, 2003) [21], [22], hệ thực vật tại một số địa điểm trên thế giới như sau: Pháp có khoảng 4.800 loài, châu Âu (11.000 loài), Ấn Độ (12-14.000 loài), Canada (khoảng 4.500 loài kể cả loài du nhập), cả Bắc Mỹ (>14.000 loài), Malaysia và Indonesia (khoảng 25.000 loài).

Lê Trần Chân và cộng sự (1999) [12], đưa ra con số về số lượng loài thực vật ở các vùng như sau: Vùng hàn đới (đất mới: 208 loài), vùng ôn đới (Litva: 1.439 loài), cận nhiệt đới (Palestin: 2.334 loài), vùng nhiệt đới ẩm và nhiệt đới gió mùa (Philippin: 8.099 loài; Bắc Việt Nam: 5.609 loài).

1.1.3. Nghiên cứu về bảo tồn thực vật

Công ước về bảo tồn đa dạng sinh học được thông qua tại Hội nghị thượng đỉnh toàn cầu ở Rio de Janeiro tại Brazil năm 1992 [106]. Trong công ước này đã nêu những khái niệm và sự đa dạng sinh học ở ba mức độ: Đa dạng về gen, đa dạng về loài, đa dạng về hệ sinh thái và đã đề cập đến không gian và môi trường sống của sinh vật. Đây là cơ sở quan trọng trong việc bảo tồn đa dạng sinh học và bảo tồn loài.

Trong những năm gần đây, trước nguy cơ suy giảm tài nguyên, việc nghiên cứu bảo tồn sinh vật càng trở nên quan trọng, đây là một khoa học đa ngành nhằm hạn chế các mối đe dọa đối với đa dạng sinh học (Michael, 1985) [98]. Sinh học về

bảo tồn có 2 mục tiêu là: i) tìm hiểu những tác động tiêu cực do các hoạt động của con người gây ra; ii) xây dựng phương án tiếp cận để hạn chế sự tuyệt diệt.

Bảo tồn đa dạng sinh học là một vấn đề mang tính chiến lược của các nước trên thế giới trong những năm gần đây. Hàng loạt các tổ chức trên thế giới đã ra đời để hướng dẫn, giúp đỡ và tổ chức nghiên cứu đặc điểm, phân loại nhằm bảo tồn các loài sinh vật có nguy cơ tuyệt chủng. Năm 1991, WRI, WCU, WB, WWF xuất bản cuốn “Bảo tồn đa dạng sinh học thế giới” (Conserving the World’s biological diversity) hay IUCN, UNEP, WWF xuất bản cuốn “*Hãy cứu lấy trái đất*” (*Caring for the earth*). Cũng trong thời gian đó WRI, IUCN, UNEP xây dựng chiến lược đa dạng sinh học và chương trình hành động. Nhìn chung các cuốn sách đều hướng đến việc đề ra chiến lược, phương pháp để bảo tồn. Trên thế giới hiện nay thường áp dụng 2 hình thức chính để bảo tồn ĐDSH là: bảo tồn tại chỗ (*in-situ* conservation) và bảo tồn chuyển chỗ (*ex-situ* conservation). Bảo tồn chuyển chỗ và bảo tồn tại chỗ là những cách tiếp cận bảo tồn có tính bổ sung cho nhau (J. A. McNeely, K. R. Miller, W. V. Reid, R. A. Mittermeier và T. B. Werner, 1990) [97].

Năm 1998, với sự hợp tác của hàng trăm nhà khoa học trên toàn thế giới, IUCN và WCMC đã công bố danh sách 7.388 loài cây bị đe dọa trên toàn cầu theo tiêu chí IUCN năm 1994, trong đó có một số loài cây rừng của Việt Nam (dẫn theo Nguyễn Hoàng Nghĩa (1999) [35]. Việc bảo tồn các loài thực vật bị đe dọa được xác định là mục tiêu ưu tiên nghiên cứu của mỗi quốc gia và các nhà khoa học.

Để có cơ sở cho việc lựa chọn các khu và quần thể để bảo tồn *In situ* hay thu hái giống cho bảo tồn *Ex situ*, việc đánh giá mối quan hệ di truyền bên trong mỗi họ thực vật (Family) hoặc chi (Genus) để xác định vị trí của loài cần bảo tồn và đánh giá đa dạng di truyền của loài là rất cần thiết. Trong những năm gần đây, bên cạnh việc điều tra khảo sát thực địa thì áp dụng chỉ thị phân tử (DNA markers) đã được sử dụng rộng rãi, trong đó phải kể đến các chỉ thị quen thuộc như đồng men (Isoenzyme), ADN đa hình được nhân bản ngẫu nhiên (RAPD), đa hình độ dài các đoạn cắt giới hạn (RFLP), các đoạn được nhân bản chọn lọc (AFLP), các đoạn lặp

lại có trình tự đơn giản (SSR), micro - satellite, cpDNA,... (Changtragoon, 2004; Shaanker, Ganeshiah, & Bawa, 2001; Wang & Szmidt, 1993) [83], [101], [107]. Các nghiên cứu đánh giá đa dạng di truyền đã được thực hiện cho các loài thuộc chi *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops* và *Kandela* của họ Đước (*Rhizophoraceae*) (Lakshmikumar, M Srivastava & Singh, 2001) [93]; *Dipterocarpus alatus* ở Thái Lan (Changtragoon, 2001) [83]; *Populus* và *Neem* ở Ấn Độ (Lakshmikumar, M Srivastava & Singh, 2001) [93]. Các nghiên cứu này không chỉ góp phần vào phân loại mà còn dùng để đánh giá mức độ biến dị di truyền giữa các loài và trong loài, biến dị di truyền bên trong mỗi quần thể để có quyết định quan trọng trong việc lựa chọn quần thể nào cho bảo tồn (Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2006) [36].

Hiện nay quan điểm về bảo tồn đã mở rộng hơn và mang tính thực chất hơn về việc đưa vai trò và vị trí của con người vào trong hệ sinh thái cần bảo tồn. Con người vừa là thành phần vừa là tác nhân của hệ sinh thái đảm bảo tương lai cho bảo tồn cảnh quan sinh thái bền vững và hài hòa giữa con người và thiên nhiên (UNESCO, MAB,..). Quan điểm bảo tồn trên cơ sở sinh thái nhân văn có sự tham gia của các ngành khoa học trong bảo tồn và liên quan tới tri thức bản địa như sinh học nhân văn (Ethnobiology) gồm khoa học thực vật nhân văn (Ethnobotany hay ethnic botany), động vật học nhân văn (Ethnozology), và sinh thái học nhân văn (Ethnoecology). Trên quan điểm tiến bộ này, các hình thức bảo tồn gắn liền với cộng đồng bản địa, sử dụng tri thức bản địa đồng thời hài hòa các hình thức khai thác và sử dụng tài nguyên sinh thái trong khu bảo tồn đã trở nên phổ biến và thể hiện sự phù hợp, đảm bảo tính bền vững lâu dài cả về 3 khía cạnh kinh tế, xã hội và môi trường (UNESCO, MAB,..). Do đó, các hình thức bảo tồn tập trung là các khu bảo tồn kết hợp với các hình thức bảo tồn cộng đồng, các hình thức sản xuất xen kẽ trong hệ cảnh quan sinh thái. Điển hình cho các mô hình bảo tồn này là mô hình liên kết người bản địa, cộng đồng địa phương và khu bảo tồn (Indigenous and Local Communities and Protected Areas). Ví dụ điển hình nhất là mô hình Indigenous Protected Area (IPA) tại Úc, được bắt đầu thành lập từ 1997/1998 và tính tới tháng 7 năm 2015 trên toàn nước Úc có 69 IPA (Bộ môi trường Úc, 2015) [86]. Các mô

hình quản lý này dựa trên cơ sở đồng quản lý, cùng chia sẻ lợi ích nguồn tài nguyên giữa một bên là ‘khu bảo tồn của chính phủ’ hoặc chính quyền địa phương với một bên là cộng đồng bản địa nhằm bảo tồn và khai thác bền vững các giá trị tự nhiên và xã hội trên khu vực (Borrini - Feyerabend, Kothari, & Oviedo, 2004; Larsen & Oviedo, 2006) [82], [94].

Berkmüller (1992) [80] cho rằng việc nâng cao nhận thức và mối quan tâm của cộng đồng địa phương đối với bảo tồn thiên nhiên và các hoạt động có liên quan là rất quan trọng. Các tác giả cho rằng nếu không nâng cao nhận thức trong nhóm mục tiêu về các giá trị sinh thái và giá trị vô hình của KBTTN thì rừng sẽ tiếp tục bị khai thác một cách không bền vững. Để thực hiện thành công những giải pháp dài hạn cho những vấn đề về môi trường, cần đưa các giá trị của môi trường vào trong các chương trình giáo dục.

Như vậy, mặc dù đa dạng về các hình thức quản lý khu bảo tồn đối với bảo tồn nguyên vị hay đa dạng các mẫu vật đối với bảo tồn chuyển vị thì đều phải mang tính chất rất tập trung và chuyên nghiệp, tuy nhiên vẫn còn ở mức độ thấp và nhiều hạn chế. Chính điều này, trong thời gian dài đã hạn chế nỗ lực bảo tồn đa dạng sinh học và cảnh quan sinh thái do hạn chế các đối tượng tham gia vào bảo tồn và phạm vi áp dụng cũng như vai trò nổi bật của mỗi khu bảo tồn theo các tiêu chuẩn của IUCN. Theo hướng bảo tồn này, các hệ sinh thái hầu hết được bảo vệ nghiêm ngặt khỏi các tác động của con người như khai thác, trồng mới, đánh bắt. Thực tế chính nỗ lực tuyệt đối hóa các tác động này đã tạo nên những xung đột giữa một bên là cơ quan bảo tồn và người dân bản địa - những cộng đồng đã sử dụng các tài nguyên này từ lâu đời và họ sống hoàn toàn phụ thuộc vào nguồn tài nguyên này. Chính các xung đột này tạo nên sự thất bại của các nỗ lực bảo tồn tại nhiều nơi trên thế giới.

1.1.4. Nghiên cứu các tác động và giải pháp bảo tồn thực vật

Công ước ĐDSH đã xác định các KBTTN là công cụ hữu hiệu và có vai trò quan trọng trong bảo tồn ĐDSH. Điều 8 của Công ước quy định các nước tham gia có trách nhiệm thành lập hệ thống các KBTTN, xây dựng các hướng dẫn lựa chọn,

thành lập và quản lý các KBTTN, và quản lý các tài nguyên sinh học bên trong các KBTTN để đảm bảo duy trì và sử dụng bền vững chúng.

Đa dạng sinh học gắn liền với nguồn sinh kế của các cộng đồng cư dân sống trong và gần hệ sinh thái rừng. Theo IUCN (2008) các hoạt động của cộng đồng dân cư sống quanh các khu bảo tồn có tác động cả về mặt tiêu cực và tích cực đến công tác bảo tồn đa dạng sinh học. Do đó, các VQG, KBTTN đóng vai trò chủ chốt trong bảo tồn ĐDSH và đáp ứng các mục tiêu đa dạng của cộng đồng (IUCN, 2008) [26].

Theo Elliott S., Maxwell J. F., & Doust (2006) [15], một trong những nguyên nhân gây suy giảm rừng là nạn phá rừng nhiệt đới. Đây có lẽ là mối đe dọa nguy hiểm nhất đến các loài động, thực vật sống trên trái đất. Nạn phá rừng đang dần dần làm giảm những diện tích rừng lớn thành những khoảnh rừng nhỏ, cô lập và không đủ khả năng nuôi sống những quần thể các loài động, thực vật. Rừng nhiệt đới chỉ chiếm 7% diện tích trên bề mặt trái đất, nhưng chúng lại là ngôi nhà của hơn một nửa số loài động thực vật trên thế giới. Ngoài ra rừng còn là nơi cung cấp cho người dân địa phương nguồn lâm sản dồi dào, giảm thiểu thiệt hại do lũ lụt và hạn hán gây nên, tuy nhiên rừng đang từng ngày biến mất nhanh chóng.

Người dân bản địa và cộng đồng thường khai thác sản phẩm như: Thực phẩm, nhiên liệu và các nguyên liệu xây dựng từ môi trường xung quanh. Khi các VQG, khu bảo tồn mới được thành lập, cộng đồng bị cấm không cho tiếp cận tới các nguồn tài nguyên mà họ vẫn thường sử dụng và quản lý bảo vệ. Do đó, để có thể tồn tại họ sẽ tìm cách phá bỏ hàng rào ngăn cách giữa các khu bảo tồn và cộng đồng dân cư. Người dân địa phương cảm thấy tài nguyên tại các VQG và khu bảo tồn không thuộc về họ mà là sở hữu của Nhà nước thì việc tranh thủ hoặc khai thác trộm nguồn tài nguyên của các VQG và Khu bảo tồn một cách không thương tiếc đó là điều khó có thể tránh khỏi (McNeely, Miller, Reid, Mittermeier, & Werner, 1990) [97]. Do vậy, việc hài hòa bảo tồn với lợi ích của cộng đồng địa phương với công tác bảo tồn cần được thực hiện một cách lâu dài và có hiệu quả.

Như vậy, những tác động của người dân, cộng đồng địa phương, đặc biệt trước sức ép của việc phát triển kinh tế hiện nay đã gây suy giảm nghiêm trọng tính đa dạng sinh học và là mối lo ngại trên toàn cầu. Dưới những tác động tiêu cực của con người, tỷ lệ mất rừng trên thế giới ngày càng gia tăng, thảm thực vật bị tác động rất mạnh, rừng chủ yếu còn lại là rừng thứ sinh, cấu trúc rừng bị xáo trộn, hệ sinh thái rừng bị phá vỡ, nhiều loài động thực vật quý hiếm đứng trước nguy cơ bị tiêu diệt. Điều này gây ảnh hưởng lớn đến đời sống con người. Do đó, nghiên cứu về những tác động này và đưa ra được giải pháp thiết thực đang được nhiều nhà khoa học quan tâm, đặc biệt là những nghiên cứu về nguyên nhân gây ra những tác động đó.

1.2. Tại Việt Nam

1.2.1. Nghiên cứu về thảm thực vật

1.2.1.1. Nghiên cứu về phân loại thảm thực vật rừng

Thái Văn Trường đã nghiên cứu khá toàn diện về thảm thực vật rừng Việt Nam trên quan điểm sinh thái phát sinh. Tác giả đã phân chia thảm thực vật rừng Việt Nam thành các kiểu, kiểu phụ, kiểu trái và thấp nhất các ưu hợp theo các yếu tố phát sinh. Trong đó, khí hậu là yếu tố phát sinh ra kiểu thảm thực vật, các yếu tố: Địa lý, địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, khu hệ thực vật và con người là yếu tố phát sinh của các kiểu phụ, kiểu trái và ưu hợp thực vật (Thái Văn Trường, 1978, 1999) [64], [65].

Trần Ngũ Phương (1970) đã xây dựng bảng phân loại rừng miền Bắc Việt Nam gồm có các đai rừng và kiểu rừng. Trong bảng phân loại này, tác giả đã đưa ra các kiểu rừng nhưng chưa làm nổi bật được quan hệ giữa thảm thực vật và các điều kiện của môi trường (Trần Ngũ Phương, 1970) [39]. Nghiên cứu về rừng nhiệt đới Việt Nam tác giả đã đề cập đến việc mô tả các kiểu thảm thực vật, đề ra các biện pháp kinh doanh rừng nhằm bảo tồn và phát triển bền vững tài nguyên rừng. Ngoài ra tác giả còn đưa ra những nghiên cứu chi tiết về rừng tự nhiên, tái sinh tự nhiên và tái sinh nhân tạo như các quy luật phát triển rừng, cơ chế thoái hoá và phục hồi rừng, nuôi dưỡng rừng tái sinh tự nhiên (Trần Ngũ Phương, 2000) [40].

Những nghiên cứu của Trần Ngũ Phương (1970, 2000) và Thái Văn Trùng (1978, 1999) chỉ dừng lại ở kiểu phụ và ưu hợp. Các tác giả này đã không phân chia ở các bậc phân loại nhỏ hơn (lớp quần hệ, nhóm, quần hệ,... quần hợp). Các tác giả cho rằng ở đây không có loài, giống, thậm chí họ ưu thế, bởi đây là tổ hợp phức tạp. Thái Văn Trùng có đưa ra một số quần hợp nhân tác và ưu hợp, tác giả cũng đã đề cập đến khái niệm trảng để chỉ loại hình cây bụi, cỏ và cho rằng đây là loại hình đặc thù của Việt Nam.

Phan Kế Lộc (1985) [30] dựa trên khung phân loại của UNESCO (1973) đưa ra khung phân loại thảm thực vật ở Việt Nam, có thể thể hiện được trên bản đồ 1:2.000.000. Bảng phân loại gồm 5 lớp quần hệ, mỗi một phân lớp quần hệ lại phân thành các nhóm quần hệ và thấp nhất là phân quần hệ. Bảng phân loại này đã được một số tác giả áp dụng như: Lê Đồng Tấn (2002), Lê Ngọc Công (2004), Nguyễn Nghĩa Thìn và cộng sự (2011), Trần Văn Hoàn và cộng sự (2009), Trần Văn Thụy và cộng sự (2006)...[47],[15],[57],[23],[62].

Nguyễn Văn Thường (1996) [61], đã xây dựng bản đồ thảm thực vật Bắc Trung Bộ theo 4 vùng sinh thái chính dựa trên độ cao so với mặt nước biển và chế độ mưa. Đây là công trình về thảm thực vật Bắc Trung Bộ Việt Nam với cách nhìn trực quan về thảm thực vật thông qua độ cao.

Nguyễn Nghĩa Thìn và cộng sự (1996) [50] đã nghiên cứu các quần xã thực vật và xây dựng bản đồ thảm thực vật cho VQG Cúc Phương. Vũ Tự Lập (2006) [29], trên quan điểm tổng hợp yếu tố địa lý tự nhiên và thảm thực vật đã chia lãnh thổ Việt Nam thành 3 đai và 6 á đai. Theo đó, Việt Nam phần lớn thuộc 2 đai: Nhiệt đới ẩm và đai chí tuyến gió mùa trên núi độ cao dưới 2.000 m. Hoàng Liên sơn là dãy núi có đỉnh cao trên 3.000 m đại diện cho cả 3 đai.

Khi nghiên cứu về tính đa dạng thực vật tại VQG Hoàng Liên, Nguyễn Quốc Trị (2009) [63] đã xác định: Trạng thái thảm thực vật nguyên sinh chỉ gặp ở độ cao trên 1.500m, các trạng thái thứ sinh gặp nhiều ở độ cao dưới 2.000m, không gặp ở độ cao trên 2.500m. Đối với các loài thực vật cũng có sự biến đổi theo độ cao: Dưới

1.000 m có 1.812 loài, từ 1.000 - 1.500 m có 1.986 loài, từ 1.500 - 2.000 m có 1.636 loài, từ 2000 – 2500 m có 249 loài và trên 2500 m chỉ có 87 loài.

Trần Minh Tuấn (2014) [69], nghiên cứu tính đa dạng bậc cao có mạch ở VQG Ba Vì đã đưa ra một số nhận định như sau: Sự phân đai giữa nhiệt đới và á nhiệt đới tương đồng với sự phân hóa đai cao tự nhiên, giới hạn biến đổi trong khoảng 700-800m so với mực nước biển. Chỉ số đa dạng sinh học Shannon Index (H) biến động tăng dần khi đai cao tăng lên. Chỉ số đồng đều Evenness (H') cao nhất với đai cao >1000m và thấp nhất với đai <400m. Đai 400 - 700m và 700 - 1000m có chỉ số tương đồng về loài là lớn nhất (0,4). Chỉ số tương đồng giữa đai 700 - 1000 và đai >1000m giảm xuống 0,36 và thấp nhất đai <400 với đai >1000m là 0,17.

Phân loại thảm thực vật rừng tại Việt Nam trước kia dựa theo phân loại trạng thái rừng của Loeschau (1963), nhưng đã có một số thay đổi trong thời gian gần đây. Theo Thông tư số 34/2009/TT-BNNPTNT ngày 10 tháng 06 năm 2009 của Bộ NN&PTNT thì việc phân loại các trạng thái rừng dựa trên nhiều nhân tố: Nguồn gốc phát sinh, trữ lượng rừng,... (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2009) [9]. Việc sử dụng phân loại trạng thái rừng trong kiểm kê rừng toàn quốc giai đoạn 2013-2016 đã sử dụng hoàn toàn phương pháp phân chia trên để đánh giá chất lượng và hiện trạng rừng. Việc sử dụng công nghệ viễn thám GIS trong phân loại thảm thực vật rừng cũng đã được phổ biến và sử dụng rộng rãi trong kiểm kê rừng toàn quốc tại Việt Nam.

Như vậy, nghiên cứu về thảm thực vật ở Việt Nam đã có một số tác giả nổi tiếng như: Thái Văn Trùng, Trần Ngũ Phương, Phan Kế Lộc,... và gần đây đã có thêm nhiều nghiên cứu ở các VQG, KBTTN. Nhìn chung các nghiên cứu này đều áp dụng theo những phương pháp phân loại kể trên. Xu hướng phân loại theo UNESCO (1973) đã được Phan Kế Lộc (1985) [30] áp dụng ở Việt Nam ngày càng phổ biến do thích hợp với hiện trạng thảm thực vật thứ sinh. Tuy nhiên, trong thực tiễn sản xuất hiện nay, việc phân chia trạng thái rừng ở Việt Nam được áp dụng theo Thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT của Bộ NN và PTNT. Trong quản lý rừng của

các Khu bảo tồn vừa phải đáp ứng yêu cầu quản lý Nhà nước vừa phải mang ý nghĩa khoa học. Do vậy, để đáp ứng được thực tiễn trong sản xuất, thuận lợi cho các đơn vị chủ rừng, đặc biệt là các KBTTN và VQG thì cần phải có những thay đổi trong cách tiếp cận để phù hợp giữa quy định của Nhà nước và hài hòa với xu hướng quốc tế.

1.2.1.2. Các nghiên cứu về thảm thực vật rừng trên núi đá vôi

Diện tích núi đá vôi và rừng trên núi đá vôi ở Việt Nam khoảng trên 1,1 triệu ha, chiếm gần 6,1% diện tích đất lâm nghiệp. Diện tích núi đá vôi phân bố tập trung chủ yếu ở 24 tỉnh miền Bắc và miền Trung. Các tỉnh có nhiều diện tích núi đá vôi là: Lai Châu, Hà Giang, Cao Bằng, Lạng Sơn, Tuyên Quang và Quảng Bình. Trong hơn 1,1 triệu ha diện tích núi đá vôi thì diện tích có rừng là 467.293 ha, chiếm 40,6%. Trên diện tích núi đá vôi hiện có 14 khu rừng đặc dụng bao gồm các VQG, KBTTN và Khu di tích lịch sử văn hóa với tổng diện tích 106.996 ha, chiếm 9,3% diện tích núi đá vôi.

Trong quá trình phân loại thảm thực vật rừng Việt Nam, Thái Văn Trùng, (1978) [64] đã xem xét loại hình thực vật trên núi đá vôi. Theo đó rừng trên núi đá vôi được xác định thuộc *kiểu phụ thổ nhưỡng kiệt nước trên đất đá vôi xương xẩu* (Đk) và nằm trong các kiểu thảm thực vật sau:

- *Kiểu rừng kín thường xanh, mưa ẩm nhiệt đới (Rkx).*

Đây là kiểu thảm thực vật chủ yếu của rừng trên núi đá vôi với ưu hợp Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*) + Trai lý (*Garcinia fragraoides*) xuất hiện ở những lèn, sườn núi đá vôi có độ dốc lớn, đặc trưng của cảnh quan Karst, có nhiều khoảng trống lớn để lộ đá gốc, sườn núi thường lởm chởm thấp dưới 700m thuộc một số tỉnh miền Bắc Việt Nam (Cao Bằng, Lạng Sơn, Hà Giang, Tuyên Quang, Bắc Kạn, Ninh Bình). Rừng thường có 2 tầng cây gỗ, tầng trên không liên tục, chiều cao trung bình của tán rừng là 15 - 20m, có một số cây cao đến 25 m, nhưng không thành tầng vượt tán. Loài cây ưu thế là Nghiến, loài cây thường mọc cùng với Nghiến là Trai lý, có một số cây khác sống chung như: Đinh thối (*Markhamia* sp.),

Vàng kiềng (*Nauclea purpurea*), đôi khi gặp cả Sấu (*Dracontomelum duperreanum*). Tầng dưới tán rừng có nhiều loài cây họ Dâu tằm (Moraceae) như Mạy tèo (*Dimerocarpus balansae*), nhiều loài Ô rô núi (*Taxotrophis*) và Đa (*Ficus*) hoặc Tèo nông (*Teonongia tonkinensis*) ở bì rừng. Tuy nhiên, do quá trình khai thác và sử dụng quá mức nên diện tích rừng nguyên sinh hoặc ít bị tác động còn lại rất ít, thường nằm ở các VQG và các KBTTN như Cúc Phương, Pù Luông,... Loại thực bì này hiện nay chủ yếu là những khu rừng thứ sinh trên núi đá vôi, phân bố chủ yếu ở vùng gần dân cư, ven các trục đường, nơi mà việc khai thác vận chuyển gặp nhiều thuận lợi. Tại nhiều nơi, do khai thác mạnh và cháy, rừng đã trở nên nghèo kiệt, còn ít những loài cây gỗ, tổ thành rừng đã thay đổi, các loài cây mọc nhanh chiếm ưu thế như: Mạy tèo, Ô rô, Ba bét, Ràng ràng mít, Chấn,... Do vậy, kiểu thảm thực vật này còn được xác định là *kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi xương xẩu*.

- *Kiểu rừng kín nửa rụng lá, ẩm nhiệt đới (Rkn):*

Rừng trên núi đá vôi ở đây có sự kết hợp của nhiều loài cây khác nhau khi tỷ lệ các thể loài cây rụng lá như Trường sâng (*Pometia pinata*), Sấu (*Dracontomelum dao*), Dâu da xoan (*Choeorospondias axillaris*), Chò nhai (*Anogeissus tonkinensis*)... vượt quá ¼ số cá thể ở một số nơi thuộc các tỉnh Cao Bằng, Lạng Sơn, Bắc Cạn và Quảng Bình. Loại thảm thực vật này thường gặp trên những sườn núi đá vôi dốc đứng hoặc tại các thung lũng núi đá vôi với đất dốc tụ, thấp ẩm, thực vật phát triển cao, lớn gần giống với thực vật trên núi đất.

- *Kiểu rừng kín thường xanh, mưa ẩm á nhiệt đới núi thấp (Rka):*

Kiểu rừng này phân bố ở đai cao trên 700 m: Chợ Rã (Bắc Cạn), Nguyên Bình (Cao Bằng), Quán Bạ, Đồng Văn (Hà Giang), và vùng Tây Bắc... Đặc điểm nổi bật là thực vật thuộc ngành Hạt trần có tỷ lệ tương đối lớn và tập trung, có các loài như Thông Pà cò, Sam Kim hỷ, Trắc bách Quán bạ,... Ở độ cao 1000 m thuộc vùng Tây Bắc, một kiểu phụ á nhiệt đới trên núi đá vôi thuộc đai núi thấp xuất hiện ưu hợp Kiềng (*Burretiodendron brilletti*)+ Heo (*Croton pseudoverticillata*).

- Kiểu rừng kín hỗn hợp cây lá rộng, lá kim ẩm á nhiệt đới núi thấp (Rkh) ở Hà Giang, Tuyên Quang và Ninh Bình ở độ cao dưới 700 m, với ưu hợp Nghiến + Kim giao + Hoàng đàn (*Burretiodendron hsienmu* + *Podocarpus latifolia* + *Cupressus terulus*) cùng một số loài cây thuộc các họ Thích, Dẻ,...

Ngoài ra, tại những khu vực sau hoạt động nương rẫy hoặc những khu rừng đã bị khai thác nhiều lần dẫn đến cạn kiệt ở nhiều tỉnh như Lạng Sơn, Cao Bằng, Hà Giang, Hoà Bình, Quảng Bình..., xuất hiện một dạng thực bì có diện tích tương đối lớn với những loài cây bụi, cây gỗ nhỏ như Ô rô, Mạy tèo, Xên gai,... Dạng thực bì này được gọi là *Quần lạc cây bụi, cây gỗ rải rác trên núi đá vôi*.

Theo Trần Ngũ Phương (1970), khi đề cập đến rừng ở miền Bắc Việt Nam đã xếp rừng trên núi đá vôi vào: (1) đai rừng nhiệt đới mưa mùa với *kiểu rừng nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đá vôi*, kiểu này có 4 kiểu phụ thổ nhưỡng nguyên sinh 1-2 tầng cây gỗ, trong đó Nghiến là loài cây ưu thế; (2) đai rừng á nhiệt đới mưa mùa với *kiểu rừng á nhiệt đới lá kim trên núi đá vôi*, kiểu này có 3 kiểu phụ một tầng, trong đó các loài Vân sam (*Keteeleria calcarea*), Hoàng đàn (*Cupressus terulus*) và Kim giao (*Podocarpus latifolia*) chiếm ưu thế (Trần Ngũ Phương, 1970) [39].

Ngoài ra, theo Nguyễn Bá Thụ (1995), rừng trên núi đá vôi ở Cúc Phương được xếp vào *quần hệ phụ rừng rậm nhiệt đới thường xanh mưa mùa cây lá rộng trên đất thấp (dưới 500 m so với mặt nước biển) thoát nước phong hoá từ đá vôi* và quần hệ phụ này bao gồm 6 quần xã, trong đó các loài cây chính tham gia gồm Chò đãi, Sấu, Nhội, Vàng anh, Chò nhai, Mạy tèo, Sâng, Dẻ gai, Re đá, Côm lá lớn, Trường nhãn, Vải guốc, Mang cát, Hồng bì rừng và Ô rô (Nguyễn Bá Thụ, 1995) [59].

Đỗ Tuyết (2001) khi nghiên cứu về đặc điểm của hệ sinh thái núi đá vôi (diện tích 60.000 km², chiếm 18% tổng diện tích đất nước) tại Việt Nam đã khẳng định đây là một hệ sinh thái quan trọng, nhiều loài thực vật phong phú với khoảng 2000 loài, 908 chi, 224 họ đã tạo ra hệ sinh thái rừng với nhiều loài thực vật quý hiếm (Tuyet, D, 2001) [104].

Từ các kết quả nghiên cứu về phân loại thảm thực vật rừng, có thể nhận xét như sau:

*Trần Ngũ Phương (1970) [39] chỉ tiến hành phân loại rừng trên núi đá vôi ở trạng thái nguyên sinh, nên ở kiểu rừng nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đá vôi Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*) là loài cây luôn giữ vai trò ưu thế. Trong thực tế, phần lớn các diện tích rừng trên núi đá vôi hiện nay đã bị tác động, số lượng tầng và loài cây ưu thế ở các kiểu rừng này đã thay đổi.*

Hệ thống phân loại rừng của UNESCO (1973) [105] khá chi tiết, dễ vận dụng và thích hợp cho việc phân loại thảm thực vật trong phạm vi một vùng khí hậu như VQG, KBTTN nhưng lại không chỉ ra được nguồn gốc phát sinh của các loại thảm thực vật, và không phù hợp với cách phân chia trạng thái rừng của Việt Nam theo Thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT nên khó áp dụng trên phạm vi rộng với nhiều hệ sinh thái rừng phức tạp như ở Việt Nam.

Hệ thống phân loại thảm thực vật rừng của Thái Văn Trùng, (1978) [64] được xây dựng trên cơ sở học thuyết về hệ sinh thái của Tansley, 1935) [102] và học thuyết “sinh vật địa lý quần thể” của Xukasov (1954) theo nguyên lý "sinh thái phát sinh thảm thực vật". Quan điểm lý luận của phân loại này hoàn toàn chặt chẽ và phù hợp với thực tiễn sản xuất ở Việt Nam, vì khả năng áp dụng dễ dàng. Để xác định một kiểu rừng chính, chỉ cần dựa vào 4 tiêu chuẩn là dạng sống ưu thế, tàn che, hình thái sinh thái của lá và trạng mùa của tán lá của tầng cây ưu thế sinh thái. Vì vậy, nghiên cứu này sử dụng tiêu chuẩn phân loại rừng của Thái Văn Trùng là cơ bản, kết hợp với việc mô tả thực vật của UNESCO và phân chia trạng thái rừng theo Thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn để phù hợp với thực tiễn sản xuất, cũng như việc quản lý rừng tại Việt Nam hiện nay.

1.2.2. Nghiên cứu về đa dạng thực vật

1.2.2.1. Nghiên cứu về phân loại thực vật

Từ đầu thế kỷ XX đã xuất hiện bộ Thực vật chí đại cương Đông Dương do Lecomte chủ biên (1907-1952), trong đó các tác giả người Pháp đã thu mẫu, định tên và mô tả các loài thực vật có mạch trên toàn lãnh thổ Đông Dương (Nguyễn Nghĩa Thìn, 1996; Phùng Ngọc Lan, 1986) [50], [28]. Khi nghiên cứu bổ sung về thực vật miền Bắc Việt Nam, một số tác giả như Pocs (1965) [112] và Phan Kế Lộc (1985) [30] đã thống kê và sắp xếp theo hệ thống Engler được 5.609 loài, 1.669 chi và 140 họ.

Năm 1978, Thái Văn Trưng đã thống kê ở Việt Nam có 7.004 loài, 1.850 chi và 289 họ, bao gồm: Ngành hạt kín có 3.366 loài (chiếm 90,9%), 1.727 chi (93,4%) và 239 họ (82,27%); Ngành Dương Xỉ có 599 loài (8,6%), 205 chi (5,57%) và 42 họ (14,5%); Ngành hạt trần có 39 loài (0,5%), 18 chi (0,9%) và 8 họ (2,8%). Tác giả đã phân loại thực vật theo ngành, chi và loài, nhưng việc mô tả đặc điểm sinh học các loài còn hạn chế (Thái Văn Trưng, 1978) [64].

Trần Đình Lý (1995) [32] thống kê 1.900 cây có ích ở Việt Nam và Võ Văn Chi (1996) [13] biên soạn Từ điển cây thuốc Việt Nam,...

Cuốn “Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín (Magnoliophyta, Angiospermae) ở Việt Nam”, (Nguyễn Tiên Bân, 1997) [3] đã giới thiệu 265 họ, khoảng 2.300 chi; trong đó vị trí và khối lượng các họ được sắp xếp theo hệ thống Takhtajan - 1973, một hệ thống được biết tương đối nhiều ở Việt Nam.

Trong tài liệu về Tài nguyên cây gỗ Việt Nam, Trần Hợp (2000) [24] đã mô tả đặc điểm nhận biết, phân bố và giá trị sử dụng của 1.566 loài cây gỗ phổ biến ở Việt Nam; trong đó các loài được sắp xếp theo hệ thống tiến hóa của Armen Takhtajan.

Theo hướng kiểm kê thành phần loài và mô tả đặc điểm các loài, trong công trình “Cây cỏ Việt Nam” Phạm Hoàng Hộ đã thống kê được 11.611 loài thực vật

hiện có ở Việt Nam, gần đạt số lượng 12.000 loài theo dự đoán của nhiều nhà thực vật học (Phạm Hoàng Hộ (1999, 2003) [21],[22]).

Bộ NN&PTNT (2002) đã biên soạn cuốn “Tên cây rừng Việt Nam” hướng dẫn tra cứu tên của 4.544 loài cây rừng, kết cấu thành các bảng: Bảng 1 là tên Việt Nam thường dùng; Bảng 2 là tên khoa học; Bảng 3 là tên thương mại; Bảng 4 để tra các họ theo tên Việt Nam; Bảng 5 để tra các họ theo tên la tinh (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2000) [8].

Danh lục các loài thực vật Việt Nam 3 tập: Tập I (2001), tập II (2003), tập III (2005) được cho là đầy đủ nhất với nhiều tên khoa học mới được cập nhật và chỉnh lý. Trong tài liệu này, các tác giả đã thống kê được 368 loài vi khuẩn lam, 2.200 loài nấm, 2.176 loài tảo, 481 loài rêu, 1 loài quyết lá thông, 53 loài thông đất, 2 loài cỏ thắp bút, 691 loài dương xỉ, 69 loài thực vật hạt trần và 13.000 loài thực vật hạt kín, đưa tổng số loài thực vật Việt Nam lên đến gần 20.000 loài (Nguyễn Tiến Bân, 2001, 2003, 2005) [4], [5], [6].

Theo Báo cáo quốc gia về đa dạng sinh học năm 2011 của Bộ TN&MT, Việt Nam là một trong những quốc gia có đa dạng sinh học cao về thực vật với 13.766 loài, trong đó có 2.393 loài thực vật bậc thấp và 11.373 loài thực vật bậc cao có mạch (Bộ Tài nguyên và môi trường, 2011) [10].

Đối với các VQG và khu bảo tồn đã có một số nghiên cứu về tính đa dạng của khu hệ thực vật. Có thể kể đến một số công trình như: Phan Thanh Lâm (2017) [27] nghiên cứu hệ thực vật Rừng Quốc gia Yên Tử đã xác định được 174 họ, 588 chi và 987 loài của 5 ngành thực vật; Nguyễn Thị Thoa (2014) [58] nghiên cứu thực vật thân gỗ trên núi đá vôi tại KBTTN Thần Sa - Phượng Hoàng (Thái Nguyên) đã xác định được 107 họ, 344 chi, 611 loài thực vật thân gỗ; Nguyễn Thị Yến (2014) [73] nghiên cứu tính đa dạng thực vật tại VQG Xuân Sơn; Nguyễn Quốc Trị (2008) [63] xây dựng bản danh lục thực vật của VQG Hoàng Liên gồm 2.432 loài thuộc 898 chi, 209 họ thuộc 6 ngành.

Như vậy, nghiên cứu về hệ thực vật Việt Nam đã được tiến hành từ khá lâu. Đã có nhiều công trình nghiên cứu tổng hợp về hệ thực vật và phân loại thực vật tại các vùng sinh thái, các trung tâm đa dạng, các VQG và khu bảo tồn trên cả nước. Tuy nhiên, việc nghiên cứu phân loại hệ thực vật mới chỉ thống kê, mô tả mà chưa đi sâu vào việc kiểm kê, giám sát các loài thực vật, để có những theo dõi, đánh giá sự thay đổi của các hệ thực vật này. Một số nghiên cứu gần đây đã bước đầu xây dựng cơ sở dữ liệu loài cho các VQG, Khu bảo tồn, xây dựng bản đồ phân bố các khu phân bố để quản lý. Do đó, việc nghiên cứu kiểm kê thành phần loài, số lượng các loài, đặc biệt các loài nguy cấp, quý hiếm cần bảo tồn còn là một khoảng trống trong nghiên cứu hệ thực vật các KBTTN, VQG tại Việt Nam.

1.2.2.2. Nghiên cứu yếu tố cấu thành hệ thực vật

Theo Pocs (1965) [112] không phải tất cả các loài đặc hữu đều là loài bản địa bởi vì khi xác định loài đặc hữu, điều chủ yếu là căn cứ vào không gian phân bố hiện tại chứ không nhất thiết phải xem xét nguồn gốc phát sinh. Trong điều kiện tư liệu hiện nay, đặc biệt ở Việt Nam, để xác định được nguồn gốc phát sinh quả là rất khó khăn do không có tư liệu đầy đủ về cổ thực vật, cổ địa lý. Vì vậy, việc phân tích các yếu tố địa lý của một hệ thực vật dựa theo quan điểm của Pocs T., A.I.Tolmachốp, J.Schmithusen được xác định là phù hợp với điều kiện thực tế ở Việt Nam.

Đặc điểm yếu tố địa lý, tỷ lệ và số lượng các loài thực vật tạo ra sự khác biệt giữa các hệ thực vật. Trong các yếu tố địa lý thì yếu tố đặc hữu được đánh giá là quan trọng nhất vì nó thể hiện tính độc đáo, riêng biệt, bản chất của mỗi hệ thực vật. Gagnepain (1942) [111] là một trong số người đặt nền móng cho hướng nghiên cứu địa lý thực vật ở Việt Nam với 2 công trình: "Góp phần nghiên cứu địa lý thực vật ở Đông Dương" (1926) và "Giới thiệu hệ thực vật Đông Dương" (1944). Tác giả đã chia hệ thực vật Đông Dương thành 5 yếu tố địa lý: Yếu tố đặc hữu chiếm 11,9%; yếu tố Trung Quốc chiếm 33,8%; Yếu tố Xích đạo - Himalaya chiếm 18,5%; Yếu tố Malaixia và nhiệt đới khác chiếm 15%; yếu tố phân bố rộng và nhập nội chiếm 20,8%.

Theo Thái Văn Trùng(1978) [64], thảm thực vật Việt Nam có 50% thành phần thực vật đặc hữu thân thuộc (khu hệ Bắc Việt Nam - Nam Trung Hoa) đã phát triển từ kỷ Đệ Tam. Thảm thực rừng Việt Nam cũng hội tụ các luồng di cư thực vật từ nhiều hướng. Luồng di cư từ hướng Nam lên có các nhân tố Malaysia - Indonesia trong đó họ Dầu (*Dipterocarpaceae*) là họ tiêu biểu nhất. Luồng di cư thứ 2 từ hướng Tây Bắc xuống là luồng các nhân tố vùng ôn đới theo vĩ độ của hai tỉnh Vân Nam - Quý Châu và của vùng vành đai ôn đới núi vừa ở chân dãy Himalaya, trong đó có các loài cây lá kim của ngành phụ Hạt trần (*Gymnospermae*). Luồng thứ ba, hướng Tây và Tây Nam lại tồn tại chủ yếu ở vùng khô hạn của Ấn Độ - Miến Điện trong đó tiêu biểu là họ Bàng (*Combretaceae*) chủ yếu là các loài rụng lá trong mùa khô.

Từ năm 1995 - 2003, Nguyễn Nghĩa Thìn cùng nhiều người khác đã công bố một số bài báo về đa dạng thành phần loài ở VQG Cúc Phương, vùng núi đá vôi Hòa Bình, núi đá vôi Sơn La, KBTTN Na Hang - Tuyên Quang, vùng núi Sa Pa - Phan Si Phăng, vùng ven biển Nam Trung Bộ và các VQG Ba Bể, Bến En, Pù Mát, Phong Nha - Kẻ Bàng, Cát Tiên, Hoàng Liên... Năm 1997, tác giả đã biên soạn cuốn “*Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*” nhằm hướng dẫn cách đánh giá đa dạng sinh học cho từng vùng và VQG (Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997) [51].

Nguyễn Nghĩa Thìn và Nguyễn Thị Thời (1998) công bố cuốn sách “*Đa dạng thực vật có mạch vùng núi cao Sa Pa - Phan Si Phăng*” đã mô tả tính đa dạng rất cao của thực vật có mạch ở VQG Hoàng Liên. Các tác giả đã đưa ra được một kết luận quan trọng là hệ thực vật Sa Pa - Phan Si Phăng có quan hệ rất chặt chẽ với hệ thực vật Trung Hoa (63,7%) và giảm dần từ Hymalaya (44,5%), Ấn Độ (27,8%) và quan hệ yếu với thực vật Indônêsi (23,1%) (Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thị Thời, 1998) [52].

Qua các nghiên cứu về đa dạng thực vật tại Việt Nam cho thấy các nghiên cứu này chủ yếu sử dụng phương pháp điều tra theo tuyến và kết hợp với điều tra theo ô tiêu chuẩn. Việc sử dụng công nghệ GIS để lựa chọn mẫu điều tra vẫn còn hạn chế, số lượng ô mẫu điều tra chưa tỷ lệ với diện tích điều tra, điều đó dẫn đến một số kết

quả điều tra chưa phản ánh đầy đủ số lượng thực vật trong các trạng thái rừng và của toàn khu vực nghiên cứu. Các nghiên cứu vẫn chủ yếu sử dụng ô tiêu chuẩn tạm thời, mà chưa sử dụng ô tiêu chuẩn định vị. Kết quả nghiên cứu vẫn chủ yếu ở dạng thống kê, ghi nhận mà chưa có những đánh giá đầy đủ về mặt số lượng, chất lượng và trữ lượng các loài thực vật, đặc biệt là các loài thực vật quý hiếm.

1.2.3. Nghiên cứu về bảo tồn thực vật

Theo Nguyễn Nghĩa Thìn và Mai Văn Phô (2003), để bảo tồn đa dạng sinh học, ngay từ trước năm 1945 người Pháp đã cho xây dựng 5 khu dự trữ thiên nhiên và bảo vệ toàn phần, trong đó có 2 khu ở Sa Pa, 2 khu ở Bà Nà và 1 khu ở Bạch Mã (dẫn theo Nguyễn Quốc Trị, 2008) [63].

Theo QĐ 1976/QĐ-TTg ngày 30 tháng 10 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ [14], diện tích rừng đặc dụng được quy hoạch đến năm 2020 từ 2,2 triệu ha lên 2,4 triệu ha; trong đó bao gồm: 24 VQG (1.166.462,43 ha), 58 khu dự trữ thiên nhiên (1.108.635 ha), 14 khu bảo tồn loài/sinh cảnh (81.126,21 ha), 61 khu bảo vệ cảnh quan (văn hóa – lịch sử - môi trường) (95.530,53 ha) và khu rừng nghiên cứu thực nghiệm khoa học (10.838,16 ha).

Từ năm 1988 Việt Nam đã thực hiện Chương trình quốc gia “Bảo tồn nguồn gen cây rừng” với các nội dung: Khảo sát thực vật học và khảo sát sinh thái - di truyền, đánh giá đa dạng di truyền của các loài bị đe dọa, đánh giá mức độ đe dọa theo phân hạng của IUCN (2001) và đề xuất danh sách các loài bị đe dọa, phương án bảo tồn và xây dựng các khu bảo tồn (theo Nguyễn Hoàng Nghĩa, 1996, 1999, 2006) [34], [35], [36].

Nguyễn Thị Thoa (2014), đã nghiên cứu bảo tồn các loài thực vật quý hiếm tại Khu bảo tồn thiên nhiên Thần Sa – Phượng Hoàng (Thái Nguyên) đã thống kê được 49 loài thực vật thân gỗ. Số loài có trong Sách đỏ Việt Nam năm 2007 là 44 loài, Nghị định 32 năm 2006 là 9 loài, trong IUCN năm 2013 là 16 loài, các loài theo CITES là 4 loài. Tác giả kết luận hầu hết các loài này ít gặp, tần số xuất hiện thấp [58].

Trần Minh Tuấn (2014) đã có những công bố nghiên cứu khá đầy đủ về việc bảo tồn các loài thực vật quý tại Vườn Quốc gia Ba Vì. Tác giả đã ghi nhận được 64 loài trong Sách đỏ Việt Nam năm 2007, chiếm 2,9% tổng số loài đã xác định được của khu hệ; Các loài trong Nghị định 32/2006/NĐ-CP có 27 loài chiếm 1,2% tổng số loài; Các loài theo IUCN 2012 cũng ghi nhận được 49 loài chiếm 2,2% tổng số loài của khu hệ [69].

Nguyễn Thị Yên (2015), khi nghiên cứu về thực vật quý hiếm cần bảo tồn trong Vườn quốc gia Xuân Sơn đã xác định được 47 loài thực vật quý hiếm có tên trong Sách đỏ Việt Nam năm 2007, thuộc 3 ngành thực vật: Dương xỉ, Thông và Mộc Lan. Trong đó, tác giả đã xác định được 14 loài ở mức nguy cấp (EN), 32 loài ở mức sẽ nguy cấp (VU) và 01 loài ít nguy cấp (LR). Ngoài ra tác giả đã xác định được 5 loài có trong Nghị định 32/2006/NĐ-CP của Chính Phủ: Trai lý (*Garcinia fagraeoides*); Gù hương (*Cinamomun balansea*); Nghiến (*E. tonkinense*); Thiết đình (*Markhamia stipulata*) và Hoàng tinh hoa trắng (*Disporopsis longifolia*) có tên trong nhóm IIA.

Phan Thanh Lâm (2017), đã nghiên cứu xác định 95 loài thuộc 78 chi và 50 họ thực vật quý hiếm tại Rừng Quốc gia Yên Tử. Trong nghiên cứu này tác giả đã đề xuất được giải pháp bảo tồn cho các loài này và xác định được hiện trạng phân bố của 15 loài thực vật quý hiếm đặc trưng cho Rừng Quốc gia Yên Tử [27].

Tại Việt Nam, thời gian qua công tác nghiên cứu xác định các loài quý hiếm, có giá trị nhằm bảo tồn nguồn gen đã được chú trọng. Nhưng do nguồn lực có hạn, nên công tác nghiên cứu bảo tồn các loài thực vật quý hiếm vẫn chỉ mới dừng lại ở việc xác định tên loài, mật độ phân bố, tần số xuất hiện và vẫn chưa có những giải pháp cụ thể nhân giống, gây trồng nhằm đáp ứng được yêu cầu thực tiễn bảo tồn nguyên vẹn và gây phát triển các loài thực vật quý hiếm, có giá trị,...

1.2.4. Nghiên cứu các tác động và giải pháp bảo tồn thực vật

Song song với các nghiên cứu bảo tồn thì hàng loạt văn bản pháp lý đã được ban hành nhằm hạn chế đến mức tối đa sự suy giảm đa dạng sinh học trên cả nước

như: Quyết định số 41-TTg ngày 21/1/1977 về quy định các khu rừng cấm; Nghị định số 17-HĐBT ngày 17/1/1992 của Hội đồng Bộ trưởng về việc thi hành Luật bảo vệ và Phát triển rừng; Nghị định 48/2002/NĐ-CP của Chính Phủ ngày 22/4/2002 về việc sửa đổi bổ sung danh mục thực vật rừng; Nghị định 32/2006/NĐ-CP ngày 30/3/2006 về việc quản lý động vật thực vật rừng nguy cấp, quý hiếm, ban hành kèm theo Danh mục thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý hiếm; Nghị định 32/2006/NĐ-CP đã được thay thế bằng Nghị định số 06/20019/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 2019 về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán Quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.

Luật Lâm nghiệp (2017) Luật số: 16/2017/QH14 của Quốc hội ban hành đã thay thế Luật Bảo vệ và Phát triển rừng số 29/2004/QH11 ngày 03 tháng 12 năm 2004. Trong luật mới này có quy định rừng đặc dụng chủ yếu để bảo tồn hệ sinh thái rừng tự nhiên, nguồn gen sinh vật rừng, nghiên cứu khoa học, bảo tồn di tích lịch sử - văn hóa, tín ngưỡng, danh lam thắng cảnh kết hợp du lịch sinh thái.

Luật đa dạng sinh học số 20/2008/12; Nghị định số 117/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 12 năm 2010 của Chính phủ về tổ chức và quản lý hệ thống rừng đặc dụng; ...

Bộ khoa học và Công nghệ đã ban hành “Quy chế tạm thời về bảo tồn nguồn gen”, theo đó, đối tượng cần được đưa vào bảo tồn, lưu giữ gồm: (i) Ưu tiên các nguồn gen quý, hiếm đặc thù của Việt Nam và đang có nguy cơ bị mất; (ii) Các nguồn gen đã được đánh giá các chỉ tiêu sinh học; (iii) Các nguồn gen cần cho công tác nghiên cứu, lai tạo giống và phục vụ đào tạo; (iv) Các nguồn gen được nhập từ nước ngoài đã được ổn định và thuần hoá ở Việt Nam, có ý nghĩa quan trọng trong sản xuất (Nguyễn Hoàng Nghĩa., 2006) [36].

Để ngăn chặn việc khai thác, sử dụng trái phép tài nguyên thiên nhiên ngày càng gia tăng do yêu cầu ở trong nước và xuất khẩu, tạo sự liên kết và hỗ trợ của

Quốc tế, Chính phủ Việt nam đã tham gia vào 4 trong 5 công ước Quốc tế liên quan đến công tác bảo tồn ĐDSH, quản lý khu bảo tồn.

Đánh giá hiệu quả của công tác bảo vệ các khu bảo tồn ở Việt Nam, Nguyễn Bá Thụ (1995) nhận định: Công tác này phụ thuộc rất nhiều vào việc giải quyết những vấn đề tồn tại trên vùng đệm gồm: nâng cao đời sống của nhân dân vùng đệm; chuyển đổi hoặc thay thế tập quán dùng củi, gỗ bừa bãi và lãng phí của người dân sống trên vùng đệm; nâng cao trình độ kỹ thuật canh tác nông nghiệp, lâm nghiệp, đẩy mạnh thâm canh, nâng cao năng suất cây trồng, nhanh chóng từ bỏ lối canh tác du canh, quảng canh; nâng cao trình độ hiểu biết về bảo tồn, sử dụng hợp lý và bền vững tài nguyên cho người dân địa phương (Nguyễn Bá Thụ, 1995) [59].

Khi nghiên cứu kiến thức bản địa của đồng bào vùng cao trong nông nghiệp và quản lý tài nguyên thiên nhiên, Hoàng Xuân Tý và Lê Trọng Cúc (1998) [71] đã khẳng định tầm quan trọng của kiến thức bản địa trong quản lý tài nguyên thiên nhiên. Chính những cộng đồng địa phương là những người hiểu biết sâu sắc nhất về những tài nguyên thiên nhiên nơi họ sinh sống, về cách thức giải quyết những mối quan hệ kinh tế- xã hội trong cộng đồng (dẫn theo Bùi Thế Đồi, 2001) [16].

Báo cáo tại hội thảo quốc gia năm 1999 “Để cuộc sống và môi trường của người dân miền núi được bền vững”, Võ Quý cho rằng để duy trì cuộc sống, nhiều người sinh sống trong các khu bảo tồn buộc phải khai thác các nguồn tài nguyên thiên nhiên ở đây mà đáng ra họ phải góp phần bảo vệ. Vì vậy, để giải quyết mâu thuẫn nói trên phải chú ý đến vấn đề kinh tế xã hội phức tạp mà chủ yếu là tìm các biện pháp hữu hiệu để cải thiện mức sống của người dân, nhất là những người dân nghèo, đồng thời phải nâng cao nhận thức của họ về bảo vệ thiên nhiên và môi trường, sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên và họ được quyền quyết định về cách sử dụng tốt nhất cho cuộc sống của họ và cho cả cộng đồng (Võ Quý, 1999) [41].

Khi nghiên cứu về đặc điểm của hệ sinh thái núi đá vôi, Đỗ Tuyết (2001) cho rằng do tác động của con người chặt phá đốt rừng làm nương rẫy đã dẫn đến những nguy cơ ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ sinh thái như: mất đất, mất nước, lũ quét và hạn hán... Cho nên, việc bảo tồn các hệ sinh thái núi đá vôi là một trong những

vấn đề cần thiết cần được sự quan tâm nghiên cứu của các nhà khoa học, chính quyền và nhân dân các địa phương. Tác giả đề xuất việc cải thiện điều kiện sống của người dân bản địa là một trong những cách tiếp cận nhằm bảo vệ và duy trì môi trường hệ sinh thái núi đá vôi (Tuyet, D, 2001) [104].

Thiết lập hệ thống các khu bảo tồn thiên nhiên: Hệ thống KBTTN Việt Nam bao gồm các khu rừng đặc dụng, các khu bảo tồn biển và các khu bảo tồn đất ngập nước nội địa. Tuy nhiên, chỉ có hệ thống rừng đặc dụng là được quy hoạch và quản lý tương đối tốt hiện nay. VQG Cúc Phương (Ninh Bình) là KBTTN đầu tiên của Việt Nam, được thành lập năm 1962. Theo quyết định 1976/QĐ-TTg ngày 30 tháng 10 năm 2014, quy hoạch đến năm 2020 diện tích rừng đặc dụng đạt 2,4 triệu ha, bao gồm 176 khu: 34 VQG, 58 KBTTN, 14 Khu bảo tồn loài/sinh cảnh, 61 Khu bảo vệ cảnh quan và các Khu rừng nghiên cứu, thực nghiệm khoa học thuộc 09 đơn vị (Chính phủ, 2014) [14].

Mặc dù đã có những thành tựu đáng kể trong xây dựng hệ thống rừng đặc dụng ở Việt Nam, song công tác quản lý rừng đặc dụng ở Việt Nam vẫn còn nhiều bất cập và kém hiệu quả như:

- Việc quy hoạch khu bảo tồn chưa phù hợp: Còn nhiều thôn bản bên trong Khu bảo tồn, việc phân chia các phân khu chức năng mới chỉ dựa trên trạng thái rừng mà chưa quan tâm đến sự phân bố và yêu cầu sinh thái của các đối tượng bảo tồn chính trong KBTTN.

- Hoạt động quản lý của hầu hết các KBTTN tập trung chủ yếu vào công tác tuần tra, phát hiện và xử lý các vụ vi phạm. Các hoạt động bảo tồn như quản lí sinh cảnh, quản lý động vật hoang dã còn rất hạn chế, điều tra giám sát ĐDSH còn ít được thực hiện.

- Sự tham gia của cộng đồng dân cư địa phương vào quy hoạch và quản lý khu bảo tồn còn rất hạn chế do các KBTTN chưa có các chương trình hoạt động thu hút sự tham gia của người dân và chưa có cơ chế chia sẻ lợi ích phù hợp với người dân trong việc quản lý và sử dụng tài nguyên trong KBTTN.

Như vậy, để có một số giải pháp cụ thể nhằm giải quyết ổn định tình hình kinh tế xã hội ở địa phương, giảm cơ bản sự phụ thuộc và tác động của người dân vào tài nguyên rừng thì nghiên cứu, phân tích được những khó khăn, thách thức và nguy cơ sẽ góp phần cải thiện công tác bảo tồn các loài động, thực vật quý hiếm.

1.2.5. Nghiên cứu về thực vật ở KBTTN Na Hang

Năm 1994, tại Quyết định 274/UB - QĐ ngày 9 tháng 5 năm 1994 của Ủy ban nhân dân tỉnh Tuyên Quang đã ra quyết định thành lập với tên gọi “Khu bảo tồn thiên nhiên Tát Kê-Bản Bung” với diện tích 37.756,44 ha. Đến năm 2014, khu bảo tồn dự trữ thiên nhiên Na Hang được phê duyệt theo Quyết định 733/QĐ-UBND ngày 10 tháng 7 năm 2014 của Ủy ban nhân dân tỉnh Tuyên Quang với diện tích 21.238,7 ha, thuộc địa bàn 4 xã: Khâu Tinh, Côn Lôn, Sơn Phú, Thanh Tương và thị trấn Na Hang, huyện Na Hang. Trong đó phân khu bảo vệ nghiêm ngặt: 14.675,7 ha chiếm 69,1% diện tích; Phân khu phục hồi sinh thái: 6.100,40 ha, chiếm 28,72% diện tích khu dự trữ thiên nhiên Na Hang; Phân khu dịch vụ Hành chính: 642,5 ha, chiếm 4,2% diện tích khu dự trữ thiên nhiên Na Hang.

Khu BTTN Na Hang có khu hệ thực vật phong phú, đặc trưng bởi hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi vùng Đông Bắc Việt Nam. Các công trình nghiên cứu về hệ thực vật ở Na Hang chưa có nhiều. Đặng Huy Huỳnh và cộng sự (1995) [25] là những người đầu tiên nghiên cứu về hệ thực vật ở đây và đã xác định được 244 loài. Cox (1994) [85] đã ghi nhận sự có mặt của 353 loài. Hill & Kemp (1996) [90] đã xác định và thống kê được 607 loài thuộc 123 họ thực vật bậc cao có mạch thuộc phân khu nghiêm ngặt Bản Bung (phía Nam Khu bảo tồn) và Hill & Hallam (1997) [91] đã xác định ở phân khu nghiêm ngặt Tát Kê (phía Bắc Khu bảo tồn) có 918 loài thuộc 135 họ thực vật bậc cao có mạch. Chương trình bảo tồn thực vật Việt Nam được ký kết bởi Chính phủ Việt Nam và Hoa Kỳ cũng đã tiến hành khảo sát về cây thuốc và nghiên cứu đa dạng sinh học của một số nhóm hạt trần và Phong lan. Từ đó các tác giả đã phát hiện và bổ sung thêm một số loài mới cho KBTTN Na Hang.

Theo Nguyễn Nghĩa Thìn và Đặng Quyết Chiến (2006) [55], hệ thực vật có mạch tại khu bảo tồn Na Hang bao gồm 4 ngành với 1.162 loài thuộc 604 chi và

150 họ. Sự phân bố của các taxon trong các ngành không đều. Ngành hạt kín có tỷ trọng lớn nhất, đa số các taxon tập trung vào ngành này: Chiếm 84,9% về số họ; 92,83% về số chi và 93,2% về số loài. Thống kê 10 họ đa dạng nhất (chỉ chiếm 6,29% số họ toàn hệ) nhưng có tới 171 chi (chiếm 29,7%) và 359 loài (chiếm 33,99%). Họ giàu nhất là Poaceae có 57 loài, tiếp theo là Rubiaceae và Asteraceae có 52 loài, Euphorbiaceae 40 loài,....

Nguyễn Anh Tuấn và Trần Huy Thái (2012) [67], đã nghiên cứu về bảo tồn các loài Hoa tiên quý hiếm và đặc hữu trong chi Hoa tiên (*Asarum*) ở Na Hang, trong đó đã mô tả đặc điểm loài Biến hóa núi cao (*Asarum balansae* Franch.) tại Bản Bung, và bổ sung 01 loài (*Asarum yunnanense* T. Sugaw., Ogisu & C. Y. Cheng) cho hệ thực vật Việt Nam.

Phan Kế Lộc và cộng sự (2013) [31], đã đánh giá giá trị bảo tồn của thực vật ở khu BTTN Na Hang, chỉ ra hiện trạng bảo tồn của 189 loài được nhận mặt trong 720 số hiệu mẫu vật thu thập được ở khu BTTN Na Hang và 2 điểm lân cận trong khoảng 15 năm gần đây và cho thấy: 31 loài (16%) bị đe dọa tuyệt chủng, 12 loài đang bị tuyệt chủng; 18 loài sắp bị tuyệt chủng. Ba loài mới cho khoa học có mẫu chuẩn thu ở khu BTTN Na Hang là Tuế lá dài, Tỏi Lào chuông và Thu hải đường Na Hang, trong đó 2 loài sau là đặc hữu rất hẹp, chỉ mới biết ở điểm thu mẫu chuẩn. Ba quần xã thực vật nguyên sinh (rừng ưu thế Nghiến và có khi cả Trai trên sườn núi đá vôi, rừng Thông đuôi chồn và rừng thuần loại Thông hai lá đá vôi trên đường đỉnh đá vôi) là những đối tượng cần ưu tiên bảo tồn như các hệ sinh thái nguyên vẹn, nơi sống từ lâu đời của các loài bị đe dọa tuyệt chủng đã biết, chưa biết cùng các yếu tố tại chỗ khác.

Theo Cox (1994) [85], có khoảng 68% diện tích khu đề xuất bảo tồn thiên nhiên là rừng ẩm nhiệt đới vẫn còn ở tình trạng nguyên sinh hoặc chỉ thay đổi chút ít bởi sự tác động của các cộng đồng địa phương. Có khoảng 70% thảm thực vật tự nhiên của khu vực này là rừng trên núi đá vôi, tuy nhiên còn có các vùng nhỏ của các kiểu phụ rừng thường xanh trên đất thấp và rừng thường xanh trên núi thấp. Có trên 2.000 loài thực vật đã được xác định ở khu bảo tồn này (McNab và cs, 2000) [96], trong đó có nhiều loài được ghi trong Sách đỏ Việt Nam như Trai (*Garcinia*

fragraeoides), Mun (*Diospyrus mollis*) và Đinh (*Markhamia stipulate*) (Hill & Hallam, 1997) [91].

Khu BTTN Na Hang có rất nhiều loài cây quý hiếm, nhưng hiện nay đang bị đe dọa nghiêm trọng bởi các hoạt động dân sinh, áp lực tăng dân số và khai thác gỗ trái phép đã tác động trực tiếp và gián tiếp đến hệ thực vật, đặc biệt là một số loài quý hiếm. Đánh giá mức độ nguy cấp theo “Sách đỏ Việt Nam” (1996) thì thực vật KBTTN Na Hang có 42 loài (chiếm 3,6% tổng số loài) đang bị đe dọa (Nguyễn Nghĩa Thìn, Đặng Quyết Chiến, 2006) [55].

Tuy nhiên, từ 2006 đến nay chưa có một thống kê đầy đủ nào về mức độ đe dọa các loài thực vật quý hiếm nêu trên. Trong khi thực tế có nhiều loài thực vật quý hiếm đang có nguy cơ bị suy giảm cả về số lượng và chất lượng, một số loài có nguy cơ biến mất khỏi Khu bảo tồn, ví dụ như loài Lan hài, Lan kim tuyến Việt Nam gần như đã bị tuyệt chủng ngoài thiên nhiên.

Nguồn đe dọa chủ yếu đối với tính đa dạng sinh học của KBTTN Na Hang là từ các cộng đồng địa phương. Tập quán du canh, du cư và khai thác quá mức các sản phẩm từ rừng đã tạo nên những mối đe dọa lâu dài đối với các sinh cảnh rừng tự nhiên (Nguyễn Quảng Trường và cs, 2003) [66].

Một mối đe dọa chính khác đối với tính đa dạng sinh học ở Na Hang là phát triển cơ sở hạ tầng, đặc biệt là từ công trình xây dựng đập thủy điện sông Gâm và kèm theo đó là một hệ thống đường giao thông. Dự án này làm ngập 220 ha diện tích khu đề xuất bảo tồn thiên nhiên và đem lại những tác động tiêu cực đến việc bảo vệ loài Voọc mũi hếch và các loài bị đe dọa toàn cầu khác. Vào các năm 2000 và 2002, Dự án PARC đã tổ chức đánh giá tác động môi trường “ban đầu” và “bổ sung” về việc xây dựng đập thủy điện và đi đến kết luận: Mất môi trường sống và quan trọng hơn là gia tăng tác động có thể gây nguy hiểm đến các quần thể nhỏ của Voọc mũi hếch và Voọc má trắng còn tồn tại ở Na Hang (McNab và cs, 2000) [96], (Phillip và cs, 2005) [38].

1.2.6. Thảo luận và xác định vấn đề nghiên cứu của luận án

Để xây dựng các biện pháp quản lý tài nguyên rừng phù hợp và gắn kết được mục tiêu bảo tồn với phát triển kinh tế - xã hội bền vững, các kiến thức về đa dạng hệ thực vật, về cấu trúc, tổ thành và khả năng phát triển tự nhiên của các loài là hết sức quan trọng. Nghiên cứu về bảo tồn ở Tuyên Quang trong một số năm gần đây đã xác định được một số loài cần bảo tồn, bước đầu xây dựng được phương án bảo tồn và thử nghiệm một số giải pháp về quản lý bảo tồn. Nhưng một số loài vẫn có nguy cơ bị tuyệt chủng, một số khác vẫn bị khai thác. Những nghiên cứu về bảo tồn vẫn cần hoàn thiện và đang đặt ra những thách thức rất lớn.

KBTTN Na Hang là một trong những khu vực núi đá vôi có tính đa dạng sinh học cao ở miền Bắc, nhưng những nghiên cứu về các loài thực vật quý hiếm cần bảo tồn tại Na Hang chưa thực sự được quan tâm. Hệ sinh thái núi đá vôi với ưu hợp cây Nghiến đang bị tác động, tàn phá do nhiều nguyên nhân khác nhau. Mặc dù có rất nhiều đề xuất nhằm bảo tồn nhưng chưa có những nghiên cứu toàn diện, cụ thể nhằm bảo tồn có hiệu quả các loài thực vật quý hiếm tại Na Hang.

Các nghiên cứu đánh giá sự đa dạng của hệ thực vật ở KBTTN Na Hang đã thu được một số kết quả nhất định. Bước đầu đã lập được danh mục các loài thực vật, trong đó có một số loài phân bố hẹp, là những đối tượng quý hiếm được ghi nhận trong sách đỏ Việt Nam có nguy cơ tuyệt chủng nhưng sự hiểu biết về chúng còn rất hạn chế, do đó cần thiết phải có những nghiên cứu sâu về khu phân bố, đặc trưng cấu trúc quần xã, tình trạng các loài cũng như khả năng tái sinh của các loài quan trọng.

Mặt khác, các công trình nghiên cứu, điều tra đã có ở KBTTN Na Hang mới chỉ tập trung đánh giá đa dạng về taxon, tức là thống kê sự đa dạng về ngành thực vật, số chi, số họ và số loài; và việc thống kê này mới chỉ mang tính chất tổng quát, chưa mang ý nghĩa bảo tồn cao. Những nghiên cứu về các chỉ số đa dạng loài và khả năng tái sinh của các loài có ý nghĩa bảo tồn trong các quần xã còn ít được đề cập.

Việc phân loại thảm thực vật rừng trước đây chỉ phù hợp trong nghiên cứu, phạm vi áp dụng hẹp, chưa thực sự ứng dụng nhiều vào trong sản xuất, quản lý diễn biến tài nguyên rừng. Hiện nay, theo Thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã có những thay đổi về cách phân loại các trạng thái rừng so với trước kia. Do vậy, nghiên cứu phân loại thảm thực vật tại KBTTN Na Hang cần phải tiếp cận và cập nhật cách phân chia trạng thái rừng để phù hợp với thực tiễn sản xuất. Nghiên cứu bảo tồn thực vật rừng tại Na Hang cũng chưa xây dựng được bản đồ phân bố các loài quý hiếm, do đó việc xác định khu phân bố các loài cần bảo tồn để phục vụ công tác bảo tồn và quy hoạch rừng là vấn đề cần quan tâm trong khu vực.

Với bối cảnh như trên, luận án: *“Nghiên cứu đặc điểm thực vật bậc cao có mạch và đề xuất giải pháp bảo tồn một số loài thực vật quý hiếm tại KBTTN Na Hang - Tuyên Quang”* là thực sự cần thiết, góp phần bổ sung cơ sở dữ liệu về tính đa dạng và đặc điểm lâm học của các kiểu thảm thực vật tại KBTTN Na Hang; tính đa dạng, đặc điểm phân bố, mức độ đe dọa của một số loài cây quý hiếm làm cơ sở để đề xuất giải pháp bảo tồn đa dạng sinh học tại KBTTN Na Hang.

CHƯƠNG 2. NỘI DUNG, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Nghiên cứu đặc điểm thảm thực vật tại KBTTN Na Hang

- Phân loại thảm thực vật tại KBTTN Na Hang.
- Đặc điểm một số kiểu thảm thực vật chính tại KBTTN Na Hang.
- Nghiên cứu đặc điểm lâm học của một số kiểu thảm thực vật chính.

2.1.2. Nghiên cứu đa dạng hệ thực vật KBTTN Na Hang

- Lập danh lục thực vật bậc cao có mạch của KBTTN Na Hang.
- Đánh giá tính đa dạng của hệ thực vật của KBTTN Na Hang.
- Đánh giá tính đa dạng về giá trị sử dụng.

2.1.3. Nghiên cứu đặc điểm thực vật quý hiếm

- Đa dạng về tài nguyên thực vật quý hiếm.
- Phân bố và hiện trạng của một số loài thực vật quý hiếm.

2.1.4. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp bảo tồn tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm

- Một số nguy cơ gây suy giảm tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm.
- Xác định tiêu chí bảo tồn tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm.
- Đề xuất giải pháp bảo tồn tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm tại KBTTN Na Hang

2.2. Phương pháp nghiên cứu

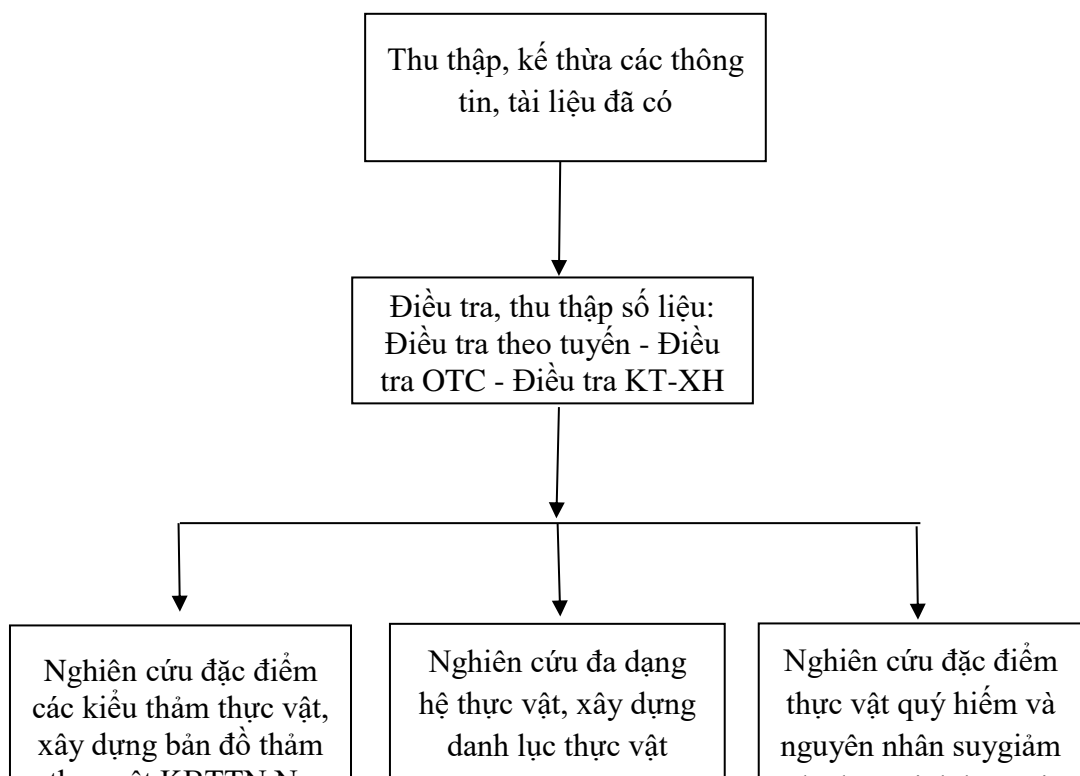
2.2.1. Phương pháp luận

Rừng là hệ sinh thái phức tạp, phụ thuộc đồng thời nhiều yếu tố như điều kiện đất đai, khí hậu, thành phần loài cây với các đặc điểm của chúng cũng như các đặc

điểm cấu trúc lâm phần và nhiều nhân tố tác động khác. Mục tiêu của Luận án là xác định được đặc điểm của các kiểu thảm thực vật, các hệ thực vật và một số loài cây quý hiếm tại KBTTN Na Hang làm luận cứ khoa học cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và một số loài cây quý hiếm tại KBTTN Na Hang. Để công tác bảo tồn đạt hiệu quả cần hiểu biết đầy đủ và sâu sắc về đối tượng cần bảo tồn, bao gồm cả hệ sinh thái rừng cũng như các loài quý hiếm là đối tượng cụ thể ưu tiên bảo tồn, đồng thời cũng là thành phần của quần xã thực vật trong hệ sinh thái. Ngoài ra, vai trò của người dân trong hệ sinh thái cần bảo tồn cũng cần được quan tâm để đảm bảo cho bảo tồn bền vững và hài hòa giữa con người và thiên nhiên.

Để giải quyết các vấn đề trên, luận án quán triệt quan điểm nghiên cứu trên cơ sở kết hợp sinh thái học quần xã thực vật với sinh thái học hệ sinh thái và sinh thái nhân văn. Với quan điểm đó, Luận án áp dụng phương pháp tiếp cận hệ thống, xem xét vấn đề một cách toàn diện, từ nghiên cứu tổng thể thảm thực vật, các hệ thực vật đến một số loài thực vật quý hiếm cụ thể tại KBTTN Na Hang. Luận án sử dụng kết hợp cả phương pháp định tính như mô tả, phân loại, định tên thực vật với phương pháp định lượng trong điều tra OTC, xác định các chỉ số đa dạng sinh học và phân tích thống kê cũng như phương pháp điều tra xã hội học đối với hộ gia đình, cá nhân bằng phiếu phỏng vấn bán định hướng.

Các bước nghiên cứu được trình bày tóm tắt trong sơ đồ ở **Hình 2.1**.



Hình 2.1. Sơ đồ các bước nghiên cứu

2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

(i) Thu thập tài liệu thứ cấp

- Thu thập các tài liệu đã có liên quan đến nội dung của luận án như điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội ở các xã trong KBTTN Na Hang cũng như các thông tin về công tác quản lý, bảo vệ rừng của KBTTN Na Hang.

- Tổng hợp các văn bản quy phạm pháp luật, văn bản quản lý và hướng dẫn công tác bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và các khu rừng đặc dụng

- Kế thừa và tham khảo các tài liệu đã có liên quan đến nội dung của luận án như danh lục thực vật KBTTN Na Hang được xây dựng trước đây và các công trình khác trong khu vực nghiên cứu.

(ii) Phương pháp điều tra theo tuyến

Để điều tra đa dạng thực vật và có được các thông tin tổng quát về KBTTN Na Hang, luận án đã dựa vào bản đồ địa hình và bản đồ quy hoạch của KBTTN Na Hang xác định các tuyến khảo sát, sử dụng la bàn và máy định vị GPS để điều tra ngoài thực địa. Quy trình điều tra thực địa áp dụng theo phương pháp được Nguyễn Nghĩa Thìn giới thiệu trong *Cẩm nang nghiên cứu Đa dạng sinh vật* (1997), *Hệ sinh thái rừng nhiệt đới* (2004), và *Các phương pháp nghiên cứu thực vật* (2007) [51, 53, 56], cụ thể như sau:

Các tuyến điều tra phải đi qua các dạng sinh cảnh khác nhau, qua các dạng địa hình cơ bản nhất của khu vực như sườn núi, đông núi, dọc các con suối, đường mòn dân sinh,.. và phân bố đều trong Khu bảo tồn. Hướng tuyến được lập vuông góc với đường đồng mức và các tuyến được bố trí cắt ngang các kiểu thảm thực vật hoặc sinh cảnh khác nhau. Luận án đã thực hiện 14 tuyến điều tra, cụ thể như bảng 2.1.

Dụng cụ khảo sát thực địa bao gồm: bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000; máy định vị GPS Garmin, địa bàn,.. để xác định vị trí; dụng cụ thu mẫu và mô tả cấu trúc thảm thực vật như kéo cắt cành, nhãn ghi mẫu vật, bút ghi nhãn, ống nhòm, túi đựng mẫu, kẹp mẫu, giấy báo, cùn công nghiệp,...

Trên các tuyến điều tra tiến hành quan sát xác định loài và mô tả chi tiết các chỉ tiêu cần điều tra về loài cây, thu thập mẫu tiêu bản, nhất là những cây chưa xác định được tên để giám định. Việc thu mẫu và xử lý mẫu tiêu bản áp dụng Theo *Cẩm*

nang nghiên cứu Đa dạng sinh vật của Nguyễn Nghĩa Thìn (1997) [51], bảo đảm mỗi mẫu phải có đầy đủ các bộ phận, ghi chép đủ thông tin, xử lý và bảo quản đúng quy định.

Trên tuyến, tiến hành ghi chép đặc điểm các kiểu thảm thực vật hoặc các sinh cảnh, thống kê các loài thực vật đã gặp và các tác động tự nhiên hay do con người lên thảm thực vật. Trong giám sát thảm thực vật, chọn các tuyến cố định có chiều dài 3-5 km tùy theo địa hình và khu vực quan sát có chiều rộng 30 m dọc theo tuyến (mỗi bên 10 m).

Thông tin điều tra theo tuyến được ghi chép theo Mẫu biểu 04 Phụ lục IV. trong quá trình điều tra theo tuyến kết hợp xác định các vị trí điển hình cho từng loại đối tượng để lập OTC phục vụ nghiên cứu đặc điểm cấu trúc lâm phần.

Bảng 2.1. Các tuyến điều tra đa dạng thực vật tại KBTTN Na Hang

Tên tuyến	Địa danh	Điểm đầu		Điểm cuối		Độ dài tuyến (km)
		x1	y1	x2	y2	
1	Pắc Tạ - Khau tinh	437.777	2.476.160	436.529	2.479.218	3,9
2	Lũng Quang – Khau Tinh	445.253	2.487.112	443.132	2.487.375	4,3
3	Khau Tinh - Khau tép	441.664	2.484.847	442.018	2.484.020	6,4
4	Nậm Trang - Sơn Phú	443.191	2.469.410	440.932	2.472.593	4,3
5	Phia Mòn - Khuôn Lùng	439.950	2.470.288	442.556	2.467.835	3,8
6	Bản Bung - Thanh Tương	441.449	2.465.116	445.260	2.464.016	4,7
7	Lũng Vai	440.206	2.479.396	437.254	2.480.240	6,4
8	Lũng Vai – Pheabuon	436.496	2.479.732	437.517	2.477.994	2,6
9	Bắc Vãng – Khau Tép	436.020	2.485.851	436.791	2.486.922	4,8
10	Nậm Chang – Suối cụt	440.338	2.472.016	440.264	2.470.543	3,4
11	Tát Kê - Bản Bung	441.274	2.477.961	440.453	2.479.555	2,9
12	Tát Kê - Đán Đen	440.729	2.479.694	441.821	2.482.301	3,9
13	Thác Mơ - Nậm Trang	440.593	2.472.177	442.200	2.469.188	3,6
14	Thanh Tương	437.798	2.468.949	438.432	2.468.639	2,7

(iii) Phương pháp điều tra OTC

Để điều tra cấu trúc và tổ thành loài của thảm thực vật với mỗi trạng thái rừng hoặc quần xã thực vật rừng khác nhau, Luận án tiến hành lập các OTC điển hình tạm thời và thu thập số liệu theo phương pháp điều tra lâm học.

Diện tích OTC được thiết lập linh hoạt tùy theo trạng thái thảm thực vật và điều kiện địa hình: Đối với rừng cây gỗ chưa hoặc đã qua khai thác chọn (trạng thái III và IV) là 1.000 - 2.500 m² tùy theo địa hình; đối với rừng đang phục hồi, rừng non, tre nứa là 400 - 500m².

Dùng GPS xác định độ cao so với mặt biển và tọa độ của ô tiêu chuẩn, vị trí phân bố của một số loài quý hiếm. Đo đếm và định loại cây gỗ và cây bụi. Thu thập mẫu tiêu bản để giám định đối với những loài chưa xác định được tên khoa học.

Đường kính thân cây ($D_{1,3}$) được đo bằng thước kẹp kính với độ chính xác đến mm, đo theo hai hướng Đông Tây và Nam Bắc, sau đó tính trị số bình quân.

Chiều cao vút ngọn (H_{VN}) được đo bằng thước Blumeleiss với độ chính xác đến dm. H_{VN} của cây rừng được xác định từ gốc cây đến đỉnh sinh trưởng của cây.

Kết quả điều tra tầng cây cao được ghi chép theo Mẫu biểu 01 Phụ lục IV.

Để điều tra tầng cây bụi, thảm tươi và cây tái sinh, trên mỗi ÔTC lập 5 ODB có diện tích 25m² (5m x 5m), 4 ô ở 4 góc và 1 ô ở giữa OTC.

Điều tra cây tái sinh bao gồm: Tên loài cây, đo chiều cao cây tái sinh bằng sào khắc vạch có độ chính xác đến cm; xác định nguồn gốc cây tái sinh và đánh giá chất lượng cây tái sinh theo 3 cấp: (i) cây tốt là cây có thân thẳng, không cụt ngọn, sinh trưởng phát triển tốt, không sâu bệnh; (ii) cây xấu là những cây cong queo, cụt ngọn, sinh trưởng phát triển kém, sâu bệnh; (iii) Cây trung bình là những cây còn lại. Kết quả điều tra cây tái sinh được ghi chép theo mẫu biểu 02, phụ lục IV.

Điều tra cây bụi theo các chỉ tiêu: Tên loài chủ yếu, số lượng khóm (bụi), chiều cao bình quân, độ che phủ trung bình của từng loài, kết quả ghi vào phiếu điều tra cây bụi. Điều tra thảm tươi theo các chỉ tiêu: Loài chủ yếu, chiều cao bình quân, độ che phủ

bình quân của loài và tình hình sinh trưởng, kết quả ghi vào phiếu điều tra thảm tươi. Kết quả điều tra tầng cây bụi, thảm tươi được ghi chép theo mẫu biểu 03, phụ lục IV.

Khi điều tra ODB, luận án đồng thời xác định các chỉ tiêu: Độ tàn che, độ che phủ bình quân và độ dốc mặt đất tại vị trí ODB.

Tổng số OTC đã điều tra là 76, phân bố theo các trạng thái rừng như Bảng 2.2.

Bảng 2.2. Số lượng ô tiêu chuẩn tại khu vực nghiên cứu

Trạng thái	Ký hiệu	Tổng
Rừng gỗ TN núi đất LRTX nghèo	TXN	1
Rừng gỗ TN núi đất LRTX PH	TXP	9
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu	TXG	21
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX TB	TXB	2
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo	TXDN	2
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX phục hồi	TXDP	12
Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá	HGD	13
Rừng tre nửa tự nhiên núi đá	TND	5
Rừng hỗn giao tre nửa-gỗ tự nhiên núi đất	HG2	1
Rừng gỗ trồng núi đá	RTGD	4
Rừng gỗ trồng núi đất	RTG	6
Tổng		76

(iv) Phương pháp điều tra nguy cơ gây suy giảm tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm

Để xác định các nguy cơ gây suy giảm tính đa dạng thực vật và một số loài quý hiếm, luận án đã sử dụng phương pháp điều tra phỏng vấn để thu thập, phân tích thông tin liên quan đến bảo tồn đa dạng sinh học tại khu bảo tồn, đặc biệt là những yếu tố ảnh hưởng tích cực hoặc tiêu cực đến việc bảo tồn các loài thực vật quý hiếm.

Đối tượng được phỏng vấn gồm 2 nhóm:

- Nhóm 1 gồm các hộ gia đình, cá nhân, là những người sống phụ thuộc vào nguồn tài nguyên rừng, kể cả việc tổ chức các dịch vụ du lịch tại địa phương. Nội

dung phỏng vấn là nhu cầu sử dụng tài nguyên rừng của người dân, tình hình khai thác, và các mối đe dọa, nguy cơ ảnh hưởng đến đa dạng thực vật, sinh cảnh sống của các loài quý hiếm,....(phiếu phỏng vấn xem Biểu 05a- Phụ lục IV)

- Nhóm 2 là lãnh đạo chính quyền địa phương, cán bộ quản lý khu bảo tồn, các lực lượng chức năng như cán bộ kiểm lâm, cán bộ kỹ thuật tại địa phương,... Nội dung phỏng vấn nhằm thu thập thông tin về công tác quản lý, bảo vệ rừng trong vùng cũng như các hoạt động kinh tế - xã hội có ảnh hưởng đến tính đa dạng thực vật, công tác bảo tồn các loài quý hiếm trong KBTTN Na Hang,....(phiếu phỏng vấn xem Biểu 05b- Phụ lục IV). Tổng số phiếu điều tra là 45 phiếu. Kết quả điều tra được xử lý bằng phần mềm Excel version 2016.

2.2.3 Phương pháp xử lý số liệu

(i) Giám định tên và lập danh lục thực vật:

Các mẫu tiêu bản đã thu thập được xử lý trong phòng thí nghiệm để phục vụ cho công tác nghiên cứu và lưu trữ.

Việc xác định tên loài chủ yếu dựa vào các đặc điểm hình thái và giải phẫu của cành, lá, hoa, quả, kết hợp đối chiếu với bộ mẫu chuẩn tại các Bảo tàng. Đối với một số mẫu khó, sử dụng phương pháp chuyên gia, chủ yếu từ Bộ môn Tài nguyên thực vật, Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam; Khoa quản lý Tài nguyên rừng và Môi trường, Trường Đại học Lâm nghiệp; Phòng thực vật thuộc Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật.

Các tài liệu sử dụng trong quá trình xác định tên khoa học của loài gồm: Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường (2007) Sách đỏ Việt Nam [7]; Nguyễn Tiến Bản (2001, 2003, 2005) Danh lục các loài thực vật Việt Nam [4], [5], [6]; Võ Văn Chi (1996) Từ điển cây thuốc Việt Nam [13]; Cây cỏ Việt Nam (Phạm Hoàng Hộ, 1999, 2003) [21], [22]; Cây gỗ rừng Việt Nam (Viện Điều tra Quy hoạch rừng, Bộ Lâm nghiệp, 1971 - 1988); Trần Đình Lý (1995) 1900 loài cây có ích [32]; Trần Hợp (2000) Tài nguyên cây gỗ Việt Nam [24] và một số tài liệu chuyên ngành khác, tài liệu tham khảo trên internet,...

Danh lục thực vật KBTTN Na Hang được xây dựng, sắp xếp các họ, chi, loài theo Bruummit (1992) [84] và trên cơ sở kế thừa kết quả nghiên cứu của Nguyễn

Nghĩa Thìn, Đặng Quyết Chiến (2006) [55]. Các ngành thực vật được sắp xếp từ ngành Hạt trần (Gymnospermae) và ngành Hạt kín (Angiospermae). Đối với ngành Hạt kín (Angiospermae) được chia ra 2 lớp: Lớp Hai lá mầm (Dicotyledoneae) và lớp Một lá mầm (Monocotyledoneae). Các họ trong từng ngành, các chi trong từng họ và các loài trong từng chi được sắp xếp theo thứ tự ABC. Trong danh lục thể hiện được tên khoa học, tên Việt Nam, dạng sống, công dụng, mức độ đe dọa.

(ii) Phương pháp đánh giá tính đa dạng của hệ thực vật

Phương pháp đánh giá tính đa dạng về mặt phân loại của hệ thực vật: Áp dụng theo hướng dẫn “Phương pháp nghiên cứu thực vật” của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [56]. Đánh giá đa dạng ở các cấp: ngành, lớp, họ và chi. Tính chỉ số đa dạng của họ, chi và xác định các họ, chi đa dạng nhất. Phân tích các nhóm thực vật đa dạng nhất, giàu loài nhất để đánh giá các đặc trưng của hệ thực vật.

Phương pháp đánh giá tính đa dạng về dạng sống: Áp dụng theo Raunkiaer (1934) [99], cụ thể như Bảng 2.3.

Bảng 2.3. Dạng sống của thực vật theo Raunkiaer

TT	Dạng sống	Ký hiệu
1	Nhóm cây chồi trên	Ph
2	Nhóm cây chồi sát đất	Ch
3	Nhóm cây chồi nửa ẩn	Hm
4	Nhóm cây chồi ẩn	Cr
5	Nhóm cây một năm	Th

Nhóm cây có chồi trên đất (Ph) được chia thành các nhóm phụ, bao gồm: Cây gỗ lớn cao trên 25 m (Mg); Cây gỗ lớn cao 8 - 25 m (Me); Cây gỗ nhỏ 2 - 8 m (Mi); Cây có chồi trên lùn dưới 2 m (Na); Cây có chồi trên đất leo cuốn (Lp); Cây có chồi trên đất sống nhờ và sống bám (Ep); Cây có chồi trên đất thân thảo (Hp); Cây có chồi trên ký sinh (Pp); Cây có chồi trên mọng nước (Suc).

So sánh các nhóm phổ dạng sống để xác định được mức độ thích nghi của hệ thực vật với môi trường sống; so sánh phổ dạng sống của khu vực nghiên cứu với

các khu vực lân cận hoặc với các khu vực có điều kiện phát sinh tương đồng để giải thích những sự tương quan hay khác biệt giữa các hệ thực vật khác nhau.

Phương pháp đánh giá giá trị sử dụng của hệ thực vật: Theo hướng dẫn trong “Phương pháp nghiên cứu thực vật” của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [56], các nhóm giá trị sử dụng của hệ thực vật được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2.4. Các nhóm thực vật phân theo giá trị sử dụng

TT	Công dụng	Ký hiệu
1	Nhóm cây dùng làm thuốc	THU
2	Nhóm cây cho gỗ	LGO
3	Nhóm cây ăn được	AND
4	Nhóm cây cho sợi	SOI
5	Nhóm cây làm cảnh	CAN
6	Chăn nuôi gia súc	AGS
7	Nhóm cây cho chất có hoạt tính	CHT
8	Nhóm cây chưa biết công dụng	CDK

Phương pháp đánh giá giá trị bảo tồn của hệ thực vật:

- Các loài có giá trị bảo tồn theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [7] bao gồm: Loài đã tuyệt chủng (EX), loài bị tuyệt chủng ngoài thiên nhiên (EW), loài rất nguy cấp (CR), loài nguy cấp (EN), loài sẽ nguy cấp (VU), loài bị đe dọa loài ít nguy cấp (LR).

- Các loài có giá trị bảo tồn theo IUNC (2015) gồm 2 nhóm chính: (i) Nhóm loài bị đe dọa gồm: loài đã tuyệt chủng (EX), loài bị tuyệt chủng ngoài thiên nhiên (EW), loài rất nguy cấp (CR), loài nguy cấp (EN), loài sẽ nguy cấp (VU); (ii) nhóm loài ít bị đe dọa gồm: Loài ít nguy cấp (LR), loài gần bị đe dọa (NT), loài ít quan tâm (Lc) và loài chưa đánh giá (DD).

- Các loài bị cấm hoặc hạn chế khai thác tự nhiên theo nghị định: 06/2019/NĐ-CP: Loài cấm khai thác (phụ lục IA), loài hạn chế khai thác (IIA).

- Các loài bị cấm buôn bán, vận chuyển và sử dụng vì mục đích thương mại quốc tế (CITES): Xác định theo các phụ lục của CITES.

(ii) Phương pháp phân loại và xây dựng bản đồ thảm thực vật

Để phân loại thảm thực vật và xây dựng bản đồ thảm thực vật, luận án sử dụng ảnh vệ tinh SPOT 6 và phương pháp phân loại có kiểm định (Supervised) bằng phần mềm Ecognition Developer version 8.7.

Ảnh vệ tinh SPOT 6 được cung cấp bởi Trung tâm Viễn thám Quốc gia, bao gồm 2 cảnh: (1) Cảnh 1 chụp ngày 17/8/2014, ký hiệu: SO14014076-2_DS_SPOT6_201412170313047. (2) Cảnh 2 chụp ngày 18/12/2014, ký hiệu: SO14016248-4-01_DS_SPOT6_201412180301080. Ảnh được để dưới dạng tổ hợp màu tự nhiên và được nắn chỉnh về hệ tọa độ VN2000 múi chiếu 3⁰ của tỉnh Tuyên Quang. Kiểm tra chất lượng cho thấy cả 2 ảnh có độ che phủ mây và thời gian chụp đạt yêu cầu và có sự tương đồng, vì vậy có thể ghép hai ảnh để giải đoán. Các cảnh ảnh này có đặc điểm như bảng sau:

Bảng 2.5. Một số đặc điểm của ảnh vệ tinh tại khu vực nghiên cứu

Cảnh ảnh	Độ phân giải (m)	Độ che phủ mây (%)	Thời gian chụp	Đánh giá
Cảnh 1	1,5	4,3	17/8/2014	Đạt yêu cầu
Cảnh 2	1,5	4,0	18/12/2014	Đạt yêu cầu

Để xây dựng mẫu khóa giải đoán, trên ảnh phải đảm bảo mỗi trạng thái thực bì xuất hiện tối thiểu 3 mẫu. Tổng số mẫu khóa ảnh cho khu vực nghiên cứu là 165, cụ thể như bảng 2.6., sơ đồ bố trí mẫu như hình 2.2 và 2.3 và mẫu phiếu mô tả khóa ảnh trong biểu 06 phụ lục IV.

Bảng 2.6. Số lượng mẫu khóa ảnh tại khu vực nghiên cứu

Trạng thái	Ký hiệu	Tổng
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX giàu	TXG	3
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX TB	TXB	3
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX nghèo	TXN	5
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX PH	TXP	8
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu	TXDG	39
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX TB	TXDB	11
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX Nghèo	TXDN	11
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX PH	TXDP	30
Rừng tre nứa tự nhiên núi đá	TND	13
Rừng hỗn giao G-TN tự nhiên núi đất	HG1	3
Rừng hỗn giao TN-G tự nhiên núi đất	HG2	3
Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá	HGD	23
Rừng gỗ trồng núi đất	RTG	7
Rừng gỗ trồng núi đá	RTGD	6
Tổng		165

**Hình 2.2. Sơ đồ bố trí MKA****PHIẾU 01: PHIẾU MÔ TẢ MẪU KHÓA ẢNH VỆ TINH**

Mẫu ảnh số:	MKA.7.145	Ngày điều tra:	31/01/2015
Vị trí:	suối	Người điều tra:	Son
Hướng phơi:	335	Tọa độ:	
Tỉnh:	Tuyên Quang	Tọa độ X:	443962
Huyện:	Nà Hang	Tọa độ Y:	2471036
Xã:	Sơn Phìn	Độ cao:	865
Tiểu khu:		Hệ tọa độ:	VN2000 múi 3 độ tỉnh Tuyên Quang
Mô tả thực địa		Mô tả ảnh vệ tinh	
Trạng thái		Số hiệu cảnh ảnh:	
Thiết diện ngang ở 5 điểm Bitterlich	G1 G2 G3 G4 G5 3 2.5 1.5 2 2.5	01_DS_SPOT6_201412180301080_VN2000_10500-6	
Chiều cao 5 cây TB ở 5 điểm Bitterlich	H1 H2 H3 H4 H5 9 14 12 11 10	Thời gian thu nhận ảnh:	22-12-2014
Trữ lượng:	28	Ảnh vệ tinh	
Độ tan che TB:	0.3409999999999999		
Loại ưu thế:	vườn, số già		
Ảnh thực địa			
Hướng chụp: 335	Khoảng cách:	Ảnh vệ tinh	
Tọa độ điểm đứng chụp:	Tên tệp ảnh: MKA.7.145		
X: 443962			
Y: 2471036			
			
		Thời gian: 31/01/2015 Người điều tra: Son	

Hình 2.3. Phiếu mô tả MKA

Trên cơ sở bộ mẫu khóa ảnh điều tra ngoài thực địa và trên ảnh vệ tinh sẽ xây dựng cây phân loại cho từng đối tượng và xác định các chỉ tiêu phân loại thực vật (NDVI) trước khi đưa vào giải đoán. Kết quả phân loại các kiểu thảm thực vật rừng bằng phần mềm Ecognition sẽ được kiểm tra ngoài thực địa về mức độ chính xác và được hiệu chỉnh lại trước khi hoàn thiện. Độ chính xác > 0.85 (85%) trong phân loại thực vật thường được chấp nhận phổ biến, độ chính xác vừa phải nằm trong khoảng 0.4÷0.8. Các thông số này do Cục Địa chất Mỹ quy định. Hệ số Kappa được sử dụng là thước đo đánh giá độ chính xác phân loại. Nó là sự khác nhau cơ bản giữa những gì có thực về sai số độ lệch của ma trận và tổng số thay đổi được chỉ ra bởi hàng và cột. Trong đó: r = số lượng cột trong ma trận ảnh; x_{ii} = số lượng pixel quan sát được tại hàng i và cột i (trên đường chéo chính); x_{i+} = tổng pixel quan sát tại hàng i ; x_{+i} = tổng pixel quan sát tại cột i ; N = Tổng số pixel quan sát được trong ma trận ảnh (Nguyễn Đình Dương, 2006) [17].

Trên cơ sở kết quả điều tra thực địa theo tuyến và các OTC, kết hợp bản đồ giải đoán ảnh vệ tinh và các bản đồ khí hậu, đất đai, địa hình và địa mạo luận án đã xây dựng bản đồ thảm thực vật cho Khu BTTN Na Hang. Trong đó, việc phân chia trạng thái rừng áp dụng theo thông tư 33/2018 của Bộ NN&PTNT và mô tả các kiểu thảm thực vật theo quan điểm của Thái Văn Trùng (1978) [64] và Nguyễn Nghĩa Thìn (2005) [54]. Hệ thống phân loại bao gồm các cấp sau:

I - Kiểu thảm thực vật: Tập hợp của những cây cỏ khác loài nhưng cùng chung một dạng sống ưu thế.

I.1 - Kiểu phụ: Là những thảm thực vật rừng có tổ thành đặc trưng được hình thành do ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái khác ngoài khí hậu (hệ thực vật, đá mẹ, đất đai, sinh vật, con người). Trong vùng nghiên cứu, phổ biến là *kiểu phụ thứ sinh nhân tác trên đất đá vôi xương xẩu sau khai thác kiệt*.

I.1. a: Xã hợp (sociation): Được hình thành bởi những loài cây ưu thế khác nhau, gồm các dạng sau: (i) Quần hợp (association): khi có 1 hoặc 2 loài chiếm ưu thế gần như tuyệt đối (trên 90%); (ii) Ưu hợp (dominion): khi số loài cây (dưới 10 loài) có độ ưu thế tương đối chiếm 40 - 50% ; (iii) Phức hợp (complexion): khi độ ưu thế của các loài chưa rõ rệt.

(iii) Phương pháp xác định một số đặc trưng của thảm thực vật

Công thức tổ thành:

Để đánh giá về đa dạng thực vật và cấu trúc tổ thành thực vật tiến hành phân tích số loài cây gỗ (s/ha), số cá thể của mỗi loài (Ni/ha) và của lâm phần (N/ha). Độ ưu thế được tính bằng giá trị quan trọng (IV%) của loài theo số cây hay tiết diện ngang; Giá trị IV% được xác định theo công thức sau:

$$IV_i\% = \frac{Ni\% + Gi\%}{2} \quad (1-1)$$

Trong đó: $IV_i\%$ là tỷ lệ tổ thành (độ quan trọng) của loài i

$Ni\%$ là tỷ lệ phần trăm của số cây loài i so với tổng số cây trong OTC

$Gi\%$ là tỷ lệ phần trăm tiết diện ngang của loài i so với ΣG của OTC.

Theo Daniel M., những loài cây có $IV\% \geq 5\%$ mới thực sự có ý nghĩa về mặt sinh thái trong lâm phần. Theo Thái Văn Trường (1978) [64], trong một lâm phần nhóm loài cây nào đó $> 50\%$ tổng số cá thể của tầng cây cao thì nhóm loài đó được coi là nhóm loài ưu thế. Để xác định loài ưu thế tính tổng $IV\%$ của những loài tham gia công thức tổ thành, xếp từ cao xuống thấp và dừng lại khi tổng $IV\%$ đạt 50%.

Tổng tiết diện ngang được tính bằng công thức:

$$G(m^2/ha) = \frac{\pi}{4} D_1^2 \frac{N_1(c/ha)}{10.000} \quad (1-2)$$

với $I = 1, 2, \dots, n$. n là dung lượng mẫu

- Xác định hệ số tổ thành cho từng loài cho cây tái sinh:

$$Ki = \frac{Xi}{N} \times 10 \quad (1-3)$$

Trong đó: Ki là hệ số tổ thành của loài i (được tính theo chỉ số phần 10)

Xi là số lượng cá thể của loài i trong ô tiêu chuẩn

- Biểu thị công thức tổ thành theo nguyên tắc loài có Ki lớn viết trước, nhỏ viết sau kèm theo tên loài. Nếu loài nào có $Ki \geq 0,5$ trước hệ số này đặt dấu “cộng”

(+), loài có $K_i < 0,5$ đặt dấu “trừ” (-); khi trong ô tiêu chuẩn có nhiều loài có K_i nhỏ dưới 0,5 có thể gộp chung lại và được gọi là “các loài khác” và luôn được đặt cuối công thức tổ thành.

Chỉ số đa dạng Simpson (1949):

Chỉ số Simpson được sử dụng sớm nhất vào năm 1949 dùng để đánh giá sự đa dạng về số lượng loài của một quần xã thực vật, tính theo công thức:

$$D_1 = 1 - \sum_1^s p_i^2 \quad (1-4)$$

Trong đó: p_i : là tổ thành của loài i , $p_i = n_i/n$.

s : là số loài trong quần xã.

Công thức trên dùng cho trường hợp n rất lớn so với n_i . Nếu n có số lượng không quá lớn so với n_i thì sử dụng công thức:

$$D_2 = 1 - \sum_1^s \frac{n_i}{n} \left(\frac{n_i - 1}{n - 1} \right) \quad (1-5)$$

Giá trị D_1 và D_2 nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Khi $D_1 = D_2 = 0$, quần xã có một loài duy nhất, mức độ đa dạng thấp nhất. Khi $D_1 = D_2 = 1$ quần xã có số loài nhiều nhất và mỗi loài chỉ có một cá thể, mức độ đồng đều cao nhất. D_1, D_2 càng lớn thì số lượng loài của quần xã càng nhiều, mức độ đa dạng càng cao.

Chỉ số Shannon-Wiener (1963):

Hàm số liên kết Shannon - Wiener được 2 tác giả Shannon và Wiener đưa ra năm 1963 để đánh giá mức độ đa dạng loài của một quần xã, theo công thức:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i * \ln(p_i) \quad (1-6)$$

Trong đó: S là tổng số loài và N là tổng số cá thể điều tra

P_i là độ nhiều tương đối của loài i ($P_i = n_i/N$)

Giá trị của H' càng lớn thì mức độ đa dạng loài càng cao. Khi $H'=0$, quần xã chỉ có một loài duy nhất, mức độ đa dạng thấp nhất.

Chỉ số tương đồng (Index of similarity hay Sorensen's Index – SI)

SI được tính theo công thức:

$$SI = \frac{2c}{a+b} \quad (1-7)$$

Trong đó: S là chỉ số Sorensen, nhận giá trị từ 0 đến 1

a là số loài của quần xã A

b là số loài của quần xã B

c: là số loài chung nhau của 2 quần xã

Theo công thức này thì $S = 1$ khi hai quần xã có các loài giống nhau hoàn toàn, ngược lại, $S = 0$ khi hai quần xã không có một loài nào giống nhau; S đạt giá trị càng gần bằng 1 thì mối quan hệ của hai quần xã càng chặt chẽ, ngược lại S càng gần bằng 0 chứng tỏ hai quần xã có mối quan hệ càng xa nhau.

Chỉ số entropy Rênyi [120]:

$$H_{\alpha} = \frac{\ln\left(\sum_{i=1}^s p_i^{\alpha}\right)}{1-\alpha} \quad (1-8)$$

Trong đó s là tổng số loài, p_i là độ nhiều tương đối loài thứ i trong OTC ($p_i = n_i/N$), α là một tham số quy mô có thể biến thiên từ 0- ∞ .

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

Như vậy, có thể sắp xếp các quần xã thực vật theo sự đa dạng từ thấp đến cao một cách rõ ràng dựa trên số loài và độ đồng đẳng giữa các loài (số lượng cá thể

mỗi loài xuất hiện tương đương nhau). So sánh hai lâm phần có đồ thị biểu diễn hai chỉ số H_{α} giao nhau nói lên rằng trong đó có một lâm phần giàu hơn về số loài nhưng lại phân bố ít đồng đều hơn (tức là độ đồng đẳng thấp hơn) so với lâm phần kia và vì vậy không so sánh được tính đa dạng của chúng.

Luận án đã phân tích sự biến thiên của giá trị H_{α} trong các trường hợp $\alpha=0; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8, 16, 32, 64$ và ∞ và vẽ đồ thị mô tả tính đa dạng của các thảm thực vật rừng.

Luận án đã sử dụng phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp để xử lý số liệu với phần mềm Excel version 2016 và phần mềm R.

2.3. Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu

2.3.1. Điều kiện tự nhiên

(i) Vị trí địa lý:

Khu BTTN Na Hang nằm trên địa bàn 4 xã Côn Lôn, Khau Tinh, Sơn Phú, Thanh Tương, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang, cách Thành phố Tuyên Quang 110 km về phía Đông bắc; có tọa độ địa lý từ $22^{\circ}14' - 22^{\circ}35'$ vĩ độ Bắc và $104^{\circ}17' - 105^{\circ}35'$ kinh độ Đông. Phía Bắc giáp các xã: Sinh Long, Thượng Nông, Yên Hoa; phía Nam giáp xã Yên Lập, huyện Chiêm Hóa; phía Tây giáp Thị trấn Na Hang, xã Năng Khả huyện Na Hang và xã Thượng Lâm, huyện Lâm Bình; phía Đông giáp các xã: Đà vị, huyện Na Hang, Xuân Lạc, Bản Thi, Yên Thịnh huyện Chợ Đồn, tỉnh Bắc Kạn.

Diện tích KBTTN Na Hang là 21.238,7 ha, trong đó rừng tự nhiên 20.178,8 ha, chiếm 95% diện tích KBTTN (theo Quyết định số: 1770/QĐ-CT ngày 31/12/2012 của Chủ tịch UBND tỉnh Tuyên Quang “Về việc điều chỉnh quy hoạch phân 3 loại rừng tỉnh Tuyên Quang và tại Quyết định số 733/QĐ-UBND ngày 10/7/2013 của Chủ tịch UBND tỉnh Tuyên Quang về việc phê duyệt Quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững KBTTN Na Hang đến năm 2020).

(ii) Địa hình:

Khu BTTN Na Hang mang đặc điểm địa hình của Vòng cung núi đá vôi Lô - Gâm ở Vùng Đông Bắc Việt Nam với những dãy núi liên tiếp theo hướng Tây Bắc - Đông Nam. Địa hình cao phức tạp với nhiều hang động, độ dốc trung bình 25° - 30° . Độ cao so với mực nước biển trung bình 400 m, nơi thấp nhất là 120 m (khu vực ven sông Gâm), đỉnh cao nhất 1.074,2 m (đỉnh Khau Tép thuộc xã Khâu Tinh). Địa hình gồm 3 dạng chính: (i) Địa hình bậc 1 có độ cao dưới 300m, chiếm 30%; (ii) Địa hình bậc 2 từ 300 – 800 m, chiếm 60%; (iii) Địa hình bậc 3 có độ cao trên 900 m, chiếm 10%.

(iii) Đá mẹ, thổ nhưỡng

Đá mẹ chủ yếu là Granit, Phiến thạch sét, đá vôi, đá Sa thạch và các đá biến chất khác. Khu bảo tồn có 5 loại đất chính: Đất Feralit mùn, đỏ vàng trên núi cao và trung bình, tầng đất mỏng; Đất Feralit mùn, vàng nhạt trên núi thấp; Đất Feralit mùn, vàng đỏ trên địa hình vùng đồi và chân núi, tầng đất dày; Đất Feralit màu sẫm phát triển trên đá vôi; Đất phù sa và dốc tụ tầng dày, nhóm này nằm ven sông, chủ yếu được nhân dân sử dụng vào trồng hoa màu và cây ăn quả. Điều kiện thổ nhưỡng KBTTN khá đa dạng và còn tốt, thích hợp với nhiều loại cây trồng nông lâm nghiệp, cây đặc sản như Chè Shan, Quế,...

(iv) Khí hậu

Huyện Na Hang nằm trong vùng khí nhiệt đới gió mùa của vùng Đông Bắc Việt Nam và mang đậm tính chất khí hậu vùng núi cao. Một năm có 2 mùa rõ rệt: Mùa Hè bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 9, khí hậu nóng ẩm, mưa nhiều; Mùa Đông khô lạnh kéo dài từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau. Nhiệt độ trung bình năm $23,5^{\circ}\text{C}$; nhiệt độ tuyệt đối thấp nhất 4°C ; nhiệt độ tuyệt đối cao nhất 39°C . Lượng mưa bình quân 1.400 - 1.600 mm. Khu BTTN có khí hậu mát mẻ, nhất là các khu vực trên 800m rất thích hợp cho nhiều loài cây á nhiệt đới sinh trưởng và phát triển cũng như sự nghỉ ngơi, an dưỡng của con người như ở thôn Phia Trang xã Sơn Phú và thôn Khau Tinh xã Khau Tinh.

(v) Thủy văn

Khu BTTN Na Hang và các xã giáp ranh có 2 hệ thống sông lớn: Sông Gâm chảy qua các xã Côn Lôn, Khau Tinh, Sơn Phú, Thanh Tương tạo thành ranh giới phía Tây của Khu bảo tồn; Sông Năng chảy qua xã Đà Vị đến địa phận xã Sơn Phú và hợp lưu với sông Gâm chảy vào Hồ thủy điện Tuyên Quang ngập ở cao trình 120m. Mật độ sông suối chung của địa bàn đạt 1,7 km/km².

2.3.2. Điều kiện kinh tế xã hội

(i) Dân số và dân tộc

Tổng 4 xã và Thị trấn Na hang có 52 thôn, 3.916 hộ trong tổng số 10.081 hộ của toàn huyện (chiếm 38,84 % số hộ toàn huyện), số nhân khẩu 16.418 /tổng số 42.463 người (chiếm 38,50 % nhân khẩu toàn huyện). Dân cư sống tập trung ở thị trấn Na Hang 49,3%, (mật độ dân số 157 người/km²); Xã Thanh Tương 17,6% dân số toàn vùng, Sơn Phú 14,4%, Côn Lôn 11,3%, Khau Tinh 7,4%.

Trong khu vực có 4 dân tộc chính: Tày, Kinh, Dao, H'mông, ngoài ra còn một số ít là các dân tộc khác như: Cao Lan, Hán... Các dân tộc chung sống đoàn kết, gắn bó, luôn giữ gìn, phát huy bản sắc văn hoá riêng của mỗi dân tộc.

(ii) Sản xuất lâm nghiệp

Sản xuất lâm nghiệp trên địa bàn chủ yếu là quản lý bảo vệ tài nguyên rừng hiện có. Rừng của Khu BTTN đã góp phần đưa độ che phủ rừng của toàn huyện đạt 70,5%. Chất lượng rừng được nâng cao; các loài động thực vật quý hiếm được bảo tồn, phát triển. Nhiều khu rừng tự nhiên được bảo vệ nguyên vẹn gần như nguyên sinh, góp phần quan trọng vào việc bảo tồn, lưu giữ các nguồn gen động thực vật quý hiếm và phòng hộ đầu nguồn.

(iii) Tiềm năng du lịch

Các xã, thị trấn trong Khu BTTN nói riêng và huyện Na Hang nói chung có nhiều tiềm năng về du lịch với nhiều cảnh quan đẹp xen lẫn trong cảnh núi rừng tự nhiên như: Lòng Hồ thủy điện Tuyên Quang, Đền Pác - Tạ, Đền Bắc Vãng, Đền Nà

Tông, Phiêng Bung, hang Nậm Trang, hang Mu Măn, núi Khau Tép...và KBTTN còn giữ được nhiều loài động, thực vật quý hiếm, đặc hữu có giá trị cao về bảo tồn trong nước và thế giới như Voọc mũi hếch, Vạc hoa, Hoàng đàn, Lan Kim tuyến... Trong vùng còn có nhiều đồng bào các dân tộc sinh sống, hội tụ được nhiều nét đặc trưng văn hoá, tinh hoa của các dân tộc. Đây là nguồn tài nguyên du lịch quý để khai thác, đầu tư phát triển dịch vụ du lịch của huyện Na Hang trở thành ngành kinh tế quan trọng, góp phần bảo tồn và phát triển bền vững Khu BTTN Na Hang đến năm 2020 (Quyết định số 733/QĐ-UBND ngày 10/7/2013 của Chủ tịch UBND tỉnh Tuyên Quang phê duyệt *Quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững KBTTN Na Hang đến năm 2020*).

(iv) Tài nguyên rừng động, thực vật trong KBTTN Na Hang

Năm 1992, một quần thể loài bị đe dọa tuyệt chủng ở mức tối nguy cấp trên toàn cầu là Voọc mũi hếch (*Rhinopithecus avunculus*) được tái phát hiện tại huyện Na Hang. Trước đó, loài Voọc đặc hữu này từng bị cho là đã tuyệt chủng trên toàn cầu (Boonratana và Le, 1998) [81]. Do phát hiện trên, vào tháng 4 năm 1994, Chương trình Các loài bị đe dọa ở Châu Á của Hội Động vật/IUCN/WWF hợp tác với Bộ Lâm nghiệp cũ và Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật đã tiến hành các nghiên cứu khả thi để thành lập KBTTN Na Hang (Cox, 1994) [85]. Nghiên cứu khả thi đã đề xuất thành lập KBTTN có diện tích 21.725 ha, bao gồm khu vực Tát Kê 9.975 ha ở phía Bắc và khu vực Bản Bung 11.750 ha ở phía Nam.

Trước khi nghiên cứu khả thi được thực hiện, vào tháng 10 năm 1993, một dự án đầu tư cho khu bảo tồn đã được soạn thảo. Dự án đầu tư đề xuất thành lập khu bảo tồn thiên nhiên với diện tích 41.930 ha, trong đó phân khu bảo vệ nghiêm ngặt 27.520 ha, phân khu phục hồi sinh thái 12.910 ha, và phân khu hành chính dịch vụ 1.500 ha. Phân khu bảo vệ nghiêm ngặt chia thành hai khu tách biệt: Khu Tát Kê 12.500 ha, và khu Bản Bung 15.000 ha (Anonymous, 1993) [74]. Tuy nhiên, trên thực tế, việc phân tách vùng lõi và vùng đệm của khu bảo tồn vẫn không được hoàn tất đến tận năm 2003 và 2004, khi việc quy hoạch tổng thể về sử dụng tài nguyên và thiết

lập ranh giới trong khu bảo tồn được thực hiện bởi dự án *Thiết lập Khu Bảo vệ để bảo tồn tài nguyên thiên nhiên trên cơ sở sinh thái cảnh quan (PARC)* (Phillip và cộng sự, 2005) [38].

Hệ sinh thái đặc trưng của Khu bảo tồn là hệ sinh thái rừng thường xanh trên núi đá vôi. Tuy nhiên hiện nay hệ sinh thái đã bị tác động và thay đổi do sự phát triển kinh tế xã hội. Những yếu tố/tác động của môi trường, con người ảnh hưởng tới hệ sinh thái:

+ Nguồn đe dọa đối với tính đa dạng sinh học của KBTTN Na Hang là từ các cộng đồng địa phương. Tập quán du canh, du cư và khai thác quá mức các sản phẩm từ rừng đã tạo nên những mối đe dọa lâu dài đối với các sinh cảnh rừng tự nhiên (Nguyễn Quảng Trường và cộng sự, 2003) [66].

+ Một mối đe dọa chính khác đối với tính đa dạng sinh học ở Na Hang là phát triển cơ sở hạ tầng, đặc biệt là từ công trình xây dựng đập thủy điện sông Gâm và kèm theo đó là một hệ thống đường giao thông. Dự án này làm ngập 220 ha diện tích khu đề xuất bảo tồn thiên nhiên và đem lại những tác động tiêu cực đến việc bảo vệ loài Voọc mũi hếch và các loài bị đe dọa toàn cầu khác. Vào các năm 2000 và 2002, Dự án PARC đã tổ chức đánh giá tác động môi trường "ban đầu" và "bổ sung" về việc xây dựng đập thủy điện và đi đến kết luận: Mất môi trường sống và quan trọng hơn là gia tăng tác động có thể gây nguy hiểm đến các quần thể nhỏ của Voọc mũi hếch và Voọc má trắng còn tồn tại ở Na Hang (Phillip và cộng sự, 2005, McNab và cộng sự, 2000) [38], [96].

(v) Đánh giá chung về điều kiện tự nhiên và KT-XH KBTTN Na Hang

Thuận lợi:

Khu BTTN Na Hang là khu vực đầu nguồn của sông Gâm và sông Năng, ngoài vai trò quan trọng về bảo tồn đa dạng sinh học còn có giá trị phòng hộ đầu nguồn, lưu giữ và điều tiết nguồn nước để bảo vệ đất, chống xói mòn rửa trôi, cung cấp nguồn nước ổn định cho hồ thủy điện Tuyên Quang và nguồn nước cho các hoạt động sản xuất nông nghiệp ở vùng hạ lưu.

Khu BTTN Na Hang có địa hình phức tạp đã tạo cho nơi đây một khu vực biệt lập xung quanh. Nhiều khu rừng tự nhiên được bảo vệ nguyên vẹn gần như nguyên sinh, góp phần quan trọng vào việc bảo tồn, lưu giữ các nguồn gen động thực vật quý hiếm và phòng hộ đầu nguồn.

Khu BTTN Na Hang có ưu thế về khí hậu, đất đai, thích hợp với nhiều loại cây trồng nông lâm nghiệp, cây đặc sản và phát triển du lịch sinh thái, du lịch nghỉ dưỡng.

Khu BTTN Na Hang luôn được sự quan tâm của các cấp uỷ, chính quyền tỉnh Tuyên Quang chỉ đạo công tác quản lý bảo vệ và phát triển rừng.

Khó khăn, hạn chế:

Ranh giới, diện tích Khu BTTN Na Hang chưa rõ ràng do thay đổi nhiều qua từng thời kỳ.

Địa bàn quản lý rộng, địa hình phức tạp bị chia cắt bởi lòng hồ và giáp ranh với nhiều xã, huyện, tỉnh bạn nên công tác quản lý bảo vệ gặp nhiều khó khăn.

Lực lượng cán bộ vừa thiếu vừa năng lực hạn chế, nhất là cán bộ chuyên môn, nên kết quả thực hiện các chương trình bảo tồn và phát triển bị hạn chế, hiệu quả thấp.

Cộng đồng dân cư sinh sống quanh khu BTTN Na Hang hầu hết là đồng bào dân tộc thiểu số, đời sống phụ thuộc vào rừng. Điều này tác động không nhỏ đến công tác quản lý và bảo vệ rừng.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm thảm thực vật tại KBTTN Na Hang

3.1.1. Phân loại thảm thực vật tại KBTTN Na Hang

(i) Phân loại rừng theo Thông tư 33/2018/TT-BNNPTNT

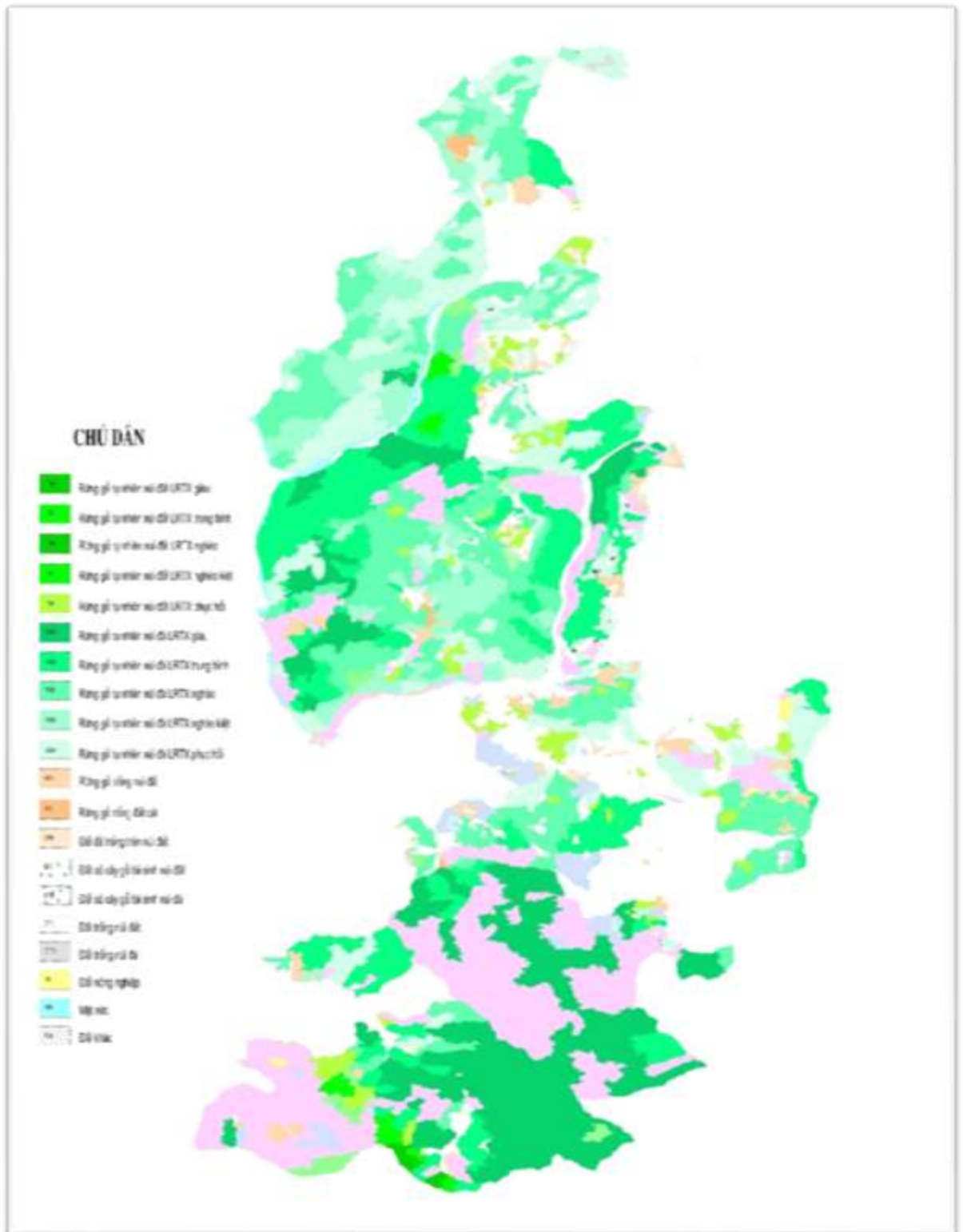
Kết quả phân loại rừng KBTT Na Hang theo Thông tư 33/2018/TT-BNNPTNT của Bộ NN-PTNT bằng giải đoán ảnh vệ tinh SPOT6 được trình bày tại bảng 3.1.

Bảng 3.1. Phân loại trạng thái rừng tại KBTTN Na Hang

Đơn vị tính: ha

TT	Trạng thái	Độ cao (m)		Tổng
		> 700	≤ 700	
1	Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX giàu	4,92	49,98	54,90
2	Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX TB	24,56	160,84	185,40
3	Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX nghèo	55,28	224,35	279,63
4	Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX phục hồi	105,89	535,54	641,43
5	Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu	1.072,28	2.410,47	3.482,75
6	Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX TB	658,07	2.687,14	3.345,21
7	Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo	1.198,93	2.745,10	3.944,03
8	Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo kiệt	334,54	1.176,00	1.510,54
9	Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX phục hồi	331,58	2.482,97	2.814,55
10	Rừng tre nửa tự nhiên núi đá	125,80	329,14	454,94
11	Rừng hỗn giao gỗ tre - nửa tự nhiên núi đất	694,42	905,99	1.600,41
12	Rừng hỗn giao tre nửa – gỗ tự nhiên núi đất	3,09	1.087,07	1.090,16
13	Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá	352,16	797,28	1.149,44
14	Rừng gỗ trồng núi đất	14,25	459,73	473,98
15	Rừng gỗ trồng núi đá		59,39	59,39
16	Đất đã trồng trên núi đất	46,29	97,15	143,44
17	Đất có cây gỗ tái sinh núi đá	20,02	179,69	199,71
18	Đất trống núi đất	0,72	21,79	22,51
19	Đất trống núi đá	1,38	19,95	21,33
20	Đất nông nghiệp núi đất	3,07	57,31	60,38
21	Mặt nước		149,49	149,49
22	Đất khác	15,09	19,83	34,92
	Tổng	5.062,34	16.656,20	21.718,54

Ghi chú: LRTX: lá rộng thường xanh; TB: trung bình



Hình 3.1. Hiện trạng rừng tại KBTTN Na Hang

Từ bảng 3.1 và hình 3.1 cho thấy: Rừng tự nhiên chiếm 94,6% tổng diện tích khu bảo tồn, với tổng diện tích 20.546,6 ha. Rừng trồng và đất khác (bao gồm đất mới trồng rừng, nông nghiệp, đất trồng, đất có cây gỗ tái sinh) chỉ chiếm 5,4%.

Diện tích rừng gỗ tự nhiên trên núi đá vôi là 15.072,8 ha, chiếm 69,4% tổng diện tích toàn khu vực, bao gồm 4 trạng thái chính là rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo và rừng phục hồi.

Rừng gỗ tự nhiên trên núi đất có diện tích 1.162,5 ha, chiếm 5,4%, bao gồm 4 trạng thái là rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo và rừng phục hồi.

Rừng tre nứa và tre nứa xen gỗ 4.311,3 ha, chiếm 19,8% tổng diện tích, bao gồm: rừng nứa, rừng hỗn giao gỗ- tre nứa, rừng hỗn giao tre nứa - gỗ và hỗn giao núi đá.

Rừng trồng có tỷ lệ không đáng kể, chủ yếu là các loài cây bản địa trồng làm giàu rừng và một số rừng trồng Keo, Xoan tại khu vực vùng đệm.

(ii) Phân loại thảm thực vật rừng

Theo nguyên tắc phân loại thảm thực vật rừng của Thái Văn Trùng (1978), kết hợp với mô tả thảm thực vật của Nguyễn Nghĩa Thìn (2006) và kết quả giải đoán ảnh vệ tinh, luận án đã phân loại thảm thực vật KBTTN Na Hang thành kiểu rừng chính, sau đó phân chia thành các kiểu phụ. Sau đó, để tương thích với cách phân chia trạng thái rừng theo thông tư 34 của Bộ NN&PTNT và để sử dụng trong thực tế, thảm thực vật rừng được phân thành 2 nhóm lớn là: Thảm thực vật tự nhiên và thảm thực vật nhân tạo; các kiểu thảm thực vật tự nhiên lại được phân thành 2 loại: (i) Rừng tự nhiên ít bị tác động, gồm các trạng thái: rừng giàu, rừng trung bình; (ii) Rừng thứ sinh bị tác động mạnh, gồm các trạng thái: rừng nghèo, rừng nghèo kiệt và rừng phục hồi. Kết quả cụ thể được trình bày trong bảng 3.2.

Bảng 3.2. Phân loại thảm thực vật KBTTN Na Hang

TT	Tên thảm thực vật	Diện tích (ha)	
		> 700	≤ 700
I	Thảm thực vật tự nhiên	4.983,64	15.962,79
1	Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi ít bị tác động	1.730,35	5.097,61
2	Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi bị tác động mạnh b.1- Kiểu phụ: rừng hỗn giao cây lá rộng b.2- Kiểu phụ: Hỗn giao cây lá rộng – tre nứa b.3- Kiểu phụ: Rừng tre nứa	2.343,01	7.530,49
3	Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất ít bị tác động	29,48	210,82
4	Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất bị tác động mạnh	858,68	2.752,95
5	Thảm cây bụi thường xanh nhiệt đới	1,38	19,95
6	Thảm cây tái sinh thường xanh nhiệt đới trên núi đá vôi	20,02	179,69
7	Trảng cỏ thứ sinh nhiệt đới	0,72	21,79
8	Thảm cây tái sinh trên đất ngập nước	-	149,49
II	Thảm thực vật nhân tạo	63,61	673,58
1	Thảm cây lâm nghiệp trồng trên núi đất (Lát, Xoan, Keo)	14,25	459,73
2	Thảm cây lâm nghiệp trồng trên núi đá (Lát, Xoan, Mỡ)	-	59,39
3	Thảm cây nông nghiệp ngắn ngày	3,07	57,31
4	Thảm cây nông nghiệp dài ngày trồng trên núi đất (chè, cam, cây ăn quả)	46,29	97,15

Từ bảng 3.2 cho thấy, thảm thực vật trong KBTTN Na Hang được chia làm 2 dạng chính là thảm thực vật tự nhiên và thảm thực vật nhân tạo; thảm thực vật tự nhiên có 8 kiểu và thảm thực vật nhân tạo có 4 kiểu.

(iii) Đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại

Kết quả phân loại trạng thái rừng trên cơ sở giải đoán ảnh SPOT 6 bằng phần mềm ecognition Developer 8.7 được kiểm định trên thực địa để đánh giá độ chính xác. Để đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại và bản đồ hiện trạng rừng, các mẫu kiểm tra được lấy từ các trạng thái rừng khác nhau theo phương pháp rút mẫu ngẫu nhiên. Độ chính xác của kết quả phân loại được trình bày tại bảng 3.3.

Bảng 3.3. Bảng đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại

Sai số		Kết quả giải đoán								
		Mặt nước	Đất trống	Rừng trồng	Rừng nghèo	R. hỗn giao	R. phục hồi	R. Trung bình	Rừng giàu	Tổng
Điều tra thực tế	Mặt nước	98	2							100
	Đất trống	2	94	2	2					100
	Rừng trồng		4	89	3	2	2			100
	Rừng nghèo			2	86	6	4	2		100
	R. hỗn giao			2	3	91	2	2		100
	R. phục hồi				2	3	91	3	1	100
	R. Trung bình					3	3	86	8	100
	Rừng giàu				2	2	2	6	88	100
	Tổng	100	100	95	98	107	104	99	97	800
	Sai số bỏ sót (%)	2,0	6,0	6,3	12,2	15,0	12,5	13,1	9,3	9,6
	Độ chính xác (%)	98,0	94,0	93,7	87,8	85,0	87,5	86,9	90,7	90,4

Qua bảng 3.3 cho thấy kết quả phân loại trạng thái rừng KBTTN Na Hang trên cơ sở giải đoán ảnh SPOT 6 có độ chính xác cao, đạt 90,4%. Có 9,6% số mẫu kiểm tra cho kết quả sai lệch so với thực tế. Nguyên nhân chính là do có sự nhầm lẫn giữa một số trạng thái rừng tre nứa, hoặc trạng thái rừng hỗn giao. Đối với trạng thái rừng gỗ tự nhiên, kết quả có sự sai lệch không đáng kể.

Dựa vào ảnh vệ tinh SPOT 6 chụp hiện trạng thảm thực vật năm 2014 thông qua việc giải đoán, phân loại hiện trạng đã xác định được các trạng thái thảm thực vật phân bố trên 2 dạng lập địa chính là núi đá và núi đất ở KBTTN Na Hang. Trong đó rừng tự nhiên chiếm 94,6% tổng diện tích khu bảo tồn và riêng rừng tự nhiên trên núi đá vôi 15.072,8ha chiếm 69,4% tổng diện tích khu bảo tồn.

Luận án đã phân loại ra 2 dạng thảm thực vật chính là thảm thực vật tự nhiên và thảm thực vật nhân tạo. Trong từng kiểu thảm thực vật chính phân chia theo 2 đai cao > 700m và ≤ 700m. Kết quả đã xác định được 8 kiểu thảm thực vật rừng tự nhiên và 4 kiểu thảm thực vật nhân tạo. Từ kết quả phân chia trạng thái rừng và

phân loại thảm thực vật đã xây dựng được bản đồ thảm thực vật cho toàn bộ khu KBTTN Na Hang với độ chính xác được kiểm tra ngoài thực địa đạt 90,4%.

3.1.2. Đặc điểm một số kiểu thảm thực vật chính tại KBTTN Na Hang

(i) Thảm thực vật tự nhiên:

(1)- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi ở đai cao > 700 m, gồm 2 phân kiểu (hay trạng thái) sau:

a- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên đất đá vôi ít bị tác động ở đai cao:

Diện tích 1.730,35 ha, phân bố ở các đỉnh núi cao ít bị tác động nên còn giữ được cấu trúc đặc trưng của rừng á nhiệt đới mưa mùa và một số loài cây lá kim quý hiếm như: Bách xanh núi đá, Đinh tùng, Thông pà cò, Thông đỏ bắc.

Mật độ lâm phần 770 - 1020 cây/ha. Rừng có cấu trúc 4 tầng nhưng ranh giới các tầng không rõ rệt, bao gồm: Tầng ưu thế sinh thái (A2), tầng dưới tán (A3), tầng cây bụi (B) và tầng thảm tươi (C).

Tầng ưu thế sinh thái có chiều cao 20 - 30m; các họ chủ yếu là: Họ Trám (Burseraceae), họ Re (Lauraceae), họ Xoan (Meliaceae), họ Đào lộn hột (Anacardiaceae),... với các loài như: Trám đen (*Canarium tramdenum*), Kháo lá to (*Machilus macrophylla*), Kháo nhậm (*Machilus odoratissimus*), Dâu da xoan (*Spondias lakonensis*),...

Tầng dưới tán: Có chiều cao từ 8 - 15m, chủ yếu là các họ: họ Sim (Myrtaceae), họ Ngũ gia bì (Araliaceae) họ Dâu tằm (Moraceae), họ Na (Annonaceae),... và một số loài cây như: Trâm bắc bộ (*Syzygium tonkinensis*), Đu đủ rừng (*Trevesia palmata*), Nhọc lá nhỏ (*Polyalthia parviflora*), Bời lời (*Litsea sp*), Cà lồ (*Caryodaphnopsis tonkinensis*), Côm griffith (*Elaeocarpus griffithii*), Cù đèn bạc (*Croton argyratus*), Kháo nhậm (*Machilus odoratissimus*), Trám đen (*Canarium tramdenum*), Mò hoa dày (*Cryptocarya densiflora*), Trâm (*Syzygium sp*), Bứa (*Garcinia sp*), ...

Tầng cây bụi (B): các loài cây chủ yếu gồm Cù đèn, Ót sừng,... và một số cây gỗ tái sinh như: Bứa, Gội, Kháo đá, Ô rô, Nghiến, Thị rừng, Trâm trắng, Gội...

Tầng thảm tươi (C): các loài cây chủ yếu thuộc họ Cau (Arecaceae) và một số cây tái sinh như: Trám, Trâm trắng,...

b- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi bị tác động ở đai cao:

Diện tích 2.343,01 ha, phân bố ở các đỉnh núi cao, tiếp cận khó khăn nên mặc dù bị tác động bởi con người, nhưng mức độ tác động chưa mạnh, rừng còn khá tốt.

Mật độ lâm phần 300 - 400 cây/ha. Rừng có cấu trúc 4 tầng nhưng không rõ rệt, gồm: Tầng ưu thế sinh thái (A2), tầng dưới tán (A3), tầng cây bụi (B) và tầng thảm tươi (C).

Tầng ưu thế sinh thái có chiều cao 20 - 30m; các họ chủ yếu là: họ Trám (Burseraceae), họ Re (Lauraceae), họ Xoan (Meliaceae), họ Đào lộn hột (Anacardiaceae),... với các loài như: Trám đen (*Canarium tramdenum*), Kháo lá to (*Machilus macrophylla*), Kháo nhậm (*Machilus odoratissimus*), Dâu da xoan (*Spondias lakonensis*),...

Tầng dưới tán: có chiều cao từ 8 - 15m, chủ yếu là họ Sim (Myrtaceae), họ Ngũ gia bì (Araliaceae) họ Dâu tằm (Moraceae), họ Na (Annonaceae),... và một số loài cây như: Trâm bắc bộ (*Syzygium tonkinensis*), Đu đủ rừng (*Trevesia palmata*), Nhọc lá nhỏ (*Polyalthia parviflora*), Bời lời (*Litsea sp*), Cà lồ (*Caryodaphnopsis tonkinensis*), Côm (*Elaeocarpus sp*), Cù đèn (*Croton argyratus*), Kháo nhậm (*Machilus odoratissimus*), Trám đen (*Canarium tramdenum*), Mồ hoa dày (*Cryptocarya densiflora*), Trâm (*Syzygium sp*), Bứa (*Garcinia sp*), ...

Tầng cây bụi (B): các loài cây chủ yếu: Cù đèn, Ót sừng,... và một số cây gỗ tái sinh như: Bứa, Gội, Kháo đá, Ô rô, Nghiến, Thị rừng, Trâm trắng,...

Tầng thảm tươi (C): các loài cây chủ yếu thuộc họ Cau (Arecaceae) và một số cây tái sinh như: Trám, Trâm trắng,...

(2) *Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi ở đai thấp ≤ 700 :*

Kiểu rừng này được chia thành 2 phân kiểu (hay trạng thái) sau:

a- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi ít bị tác động ở đai thấp:

Diện tích 5.097,61 ha, là khu vực ít bị tác động nên còn giữ được cấu trúc đặc trưng của rừng nhiệt đới mưa mùa, thảm thực vật có tính đa dạng sinh học cao với nhiều loài quý hiếm.

Mật độ lâm phần 770 - 1020 cây/ha. Rừng có cấu trúc 5 tầng nhưng không rõ rệt, bao gồm: Tầng vượt tán (A1), tầng ưu thế sinh thái (A2), tầng dưới tán (A3), tầng cây bụi (B) và tầng thảm tươi (C).

Tầng vượt tán hình thành bởi những cây gỗ cao trên 30 m gồm các loài: Trai lý (*Garcinia fragraeoides*), Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*), Sâng (*Pometia pinnata*), Trương vân (*Toona surenii*), Gội gác (*Aphanamixis grandiflora*)...

Tầng ưu thế sinh thái chiều cao 20 - 30m, chủ yếu là một số loài cây như: Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Sấu (*Dracontomelon duperreanum*), Trám đen (*Canarium tramdenum*), Kháo lá to (*Machilus macrophylla*), Kháo nhậm (*Machilus odoratissimus*), Dâu da xoan (*Spondias lakonensis*), Xoan đào (*Prunus arborea*),...

Tầng dưới tán có chiều cao từ 8 - 15m, số lượng cây lớn, chủ yếu là các họ: họ Sim (Myrtaceae), họ Ngũ gia bì (Araliaceae) họ Dâu tằm (Moraceae), họ Na (Annonaceae),... và một số loài như: Chân chim (*Schefflera sp*), Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Ô rô (*Streblus ilicifolius*), Chẹo (*Engelhardtia sp.*), Vàng anh (*Sacara indica*), Chùm bao (*Hydnocarpus kurzii*), Đu đủ rừng (*Trevesia palmata*), Bời lời (*Litsea sp.*), Cà lồ (*Caryodaphnopsis tonkinensis*), Côm (*Elaeocarpus sp.*), Cù đèn bạc (*Croton argyratus*), Kháo nhậm (*Machilus odoratissimus*), Trám trắng (*Canarium album*), ...

Tầng cây bụi gồm các loài cây chủ yếu như: Cù đèn, Ót sừng,... một số cây gỗ tái sinh tốt như: Bứa, Gội, Kháo đá, Ô rô, Nghiến, Thị rừng, Trâm trắng, Gội,...

Tầng thảm tươi gồm các loài thuộc họ Cau (Arecaceae) và một số cây tái sinh như: Trám, Trâm trắng,...

b- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá vôi bị tác động mạnh ở đai thấp

Diện tích 7.530,49 ha, phân kiểu này có thể phân biệt theo tổ thành loài cây ưu thế của quần xã thành các kiểu phụ sau:

b.1- Kiểu phụ rừng thường xanh mưa mùa hỗn giao cây lá rộng trên núi thấp: được hình thành sau khai thác chọn hoặc sau canh tác nương rẫy đã bỏ hoá trong thời gian dài, tầng cây gỗ đã bị khai thác mạnh, chỉ còn rất ít cây gỗ lớn nhưng giá trị thấp. Rừng thường có cấu trúc 3 tầng: tầng vượt tán cao trên 20 m chủ yếu là các loài ít giá trị như Thị đốt cao (*Diospyros susarticulata*), Chắp ford (*Beilschmiedia fordii*), Trương vân (*Toona surenii*),... Tầng tán chính cao 8 - 20 m gồm các loài chủ yếu như Ba soi (*Macaranga denticulata*), Bời lời hoa tán (*Litsea umbellata*), Cà lồ poilan (*Caryodaphnopsis poilanei*), Chân chim lá to (*Schefflera macrophylla*), Chùm bao (*Hydnocarpus kurzii*), Kháo lá to (*Machilus macrophylla*), Ngâu rừng (*Aglaia odorata*), Sỗ dả nhọn (*Saurauia tristyla*), Xương cá (*Canthium dicoccum*),.... Tầng dưới tán gồm các loài như Mạ tèo, Ô rô, Đu đủ rừng,..

b.2- Kiểu phụ rừng hỗn giao cây gỗ - tre nứa: Đây là dạng chuyên tiếp của quá trình diễn thế từ rừng hỗn giao cây lá rộng tới rừng thuần tre nứa. Nếu các loài cây gỗ bị tiếp tục chặt phá thì lúc đầu một số khóm tre nứa là những cây ưa sáng sẽ mọc lên và xen lẫn với cây rừng lá rộng sẵn có tạo thành rừng hỗn giao giữa cây lá rộng và tre nứa. Quá trình chặt phá cứ tiếp tục kiểu rừng đó trở thành kiểu rừng tre nứa đơn ưu. Kiểu rừng này chủ yếu là cây gỗ xen tre nứa, các loài cây gỗ chủ yếu là cây tạp.

b.3- Kiểu phụ rừng tre nứa: Hầu hết các khu rừng thường thấy các nhóm tre nứa phân bố. Tuy nhiên, sự phân bố này là không đều, tại các khu rừng già chúng chỉ tập trung thành nhóm nhỏ. Trái lại, ở nương bãi bỏ hoang thì tre nhỏ mọc dày đặc thành kiểu thảm rừng đặc trưng. Còn ở các sườn và đỉnh núi, khi rừng bị phá, thì nhóm cây thay thế sẽ là rừng tre nứa. Rừng Tre nứa có vai trò hết sức quan trọng trong cuộc sống của người dân địa phương. Cây trưởng thành được dùng trong xây dựng nhà cửa, chuồng trại, còn măng được dùng như một nguồn thực phẩm hàng hoá quan trọng. Tuy nhiên, về mặt sinh thái học, rừng tre nứa dày đặc thường hạn

chế sự tái sinh của các loài cây gỗ và cản trở quá trình diễn thế hình thành rừng tự nhiên hỗn loài.

(3)- *Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất ít bị tác động:*

Kiểu rừng này gồm 2 kiểu phụ: *Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất ít bị tác động ở đai cao* có diện tích 29,48 ha và *Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất ít bị tác động ở đai thấp* có diện tích 210,82 ha. Cả 2 kiểu phụ đều có diện tích nhỏ, thực vật chủ yếu gồm những loài ít giá trị như: Dẻ ấn, Dẻ gai, Gội, Nanh chuột, Quêch tía, Sấu, Sỗ giả, Vàng anh,...

(4)- *Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất bị tác động mạnh:*

Kiểu rừng này gồm 2 kiểu phụ ở đai cao $> 700\text{m}$ và $\leq 700\text{m}$:

- *Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất bị tác động mạnh ở đai thấp $\leq 700\text{m}$:* Có diện tích 858,68 ha; kiểu phụ này lại bao gồm một số trạng thái và kiểu phụ theo thành phần loài cây như: rừng hỗn giao cây lá rộng phục hồi, rừng hỗn giao gỗ - tre nứa và rừng hỗn giao tre nứa - gỗ.

- *Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất bị tác động mạnh ở đai cao $> 700\text{m}$* có diện tích 2.752,95 ha, kiểu phụ này cũng lại bao gồm một số trạng thái và kiểu phụ theo thành phần loài cây như: rừng hỗn giao cây lá rộng phục hồi, rừng hỗn giao gỗ - tre nứa và rừng hỗn giao tre nứa - gỗ.

(5)- *Thảm cây bụi thường xanh nhiệt đới:* Đối tượng này gồm các loại cây phân bố trên nền thổ nhưỡng núi đất và núi đá. Thảm thực vật này chủ yếu tập trung ở đai thấp với diện tích 19,95 ha. Thực vật chủ yếu là các loài cây ưa sáng và có khả năng chịu hạn như: Bực trắng, Bùm bực metcalf, Bùm bực, Me, Sim,...

(6)- *Thảm cây tái sinh thường xanh trên núi đá:* Là đối tượng phục hồi cây gỗ tái sinh. Diện tích ở đai cao 20,05ha, đai thấp 179,69ha.

(7)- *Trảng cỏ thứ sinh nhiệt đới:* Gồm trảng cỏ cao (loài ưu thế cao trên 1 mét) và trảng cỏ thấp (loài ưu thế cao dưới 1 mét). Hầu hết diện tích rừng ở các vùng đất bằng trong khu bảo tồn đều bị chặt phá cho mục đích chăn thả hay trồng trọt phục vụ cho kinh tế ở vùng đệm. Các loài cây cỏ phổ biến ở đây là *Ageratum*

conysoides, *Artemisia sp.*, và *Chrodendron spp.*, cũng có mặt với mật độ lớn. Một số nơi xuất hiện nhóm cây bụi gỗ lớn như: *Alangium spp* (họ Alangiaceae), *Mallotus spp.* và *Macaranga spp.* (họ Euphorbiaceae). Tuy vậy, quá trình diễn thế không tiếp tục đến tái sinh rừng do việc chặt phá, đốt nương làm rẫy. Hệ động vật ở đây rất hạn chế và các loài có mặt đều là những loài phổ biến ở Bắc Việt Nam.

(8) - *Thảm cây tái sinh trên đất ngập nước*: Có diện tích 149,49 ha, chủ yếu là cây Mai dương tái sinh trên vùng đất bán ngập.

(ii) *Thảm thực vật nhân tạo*:

(1)- *Rừng trồng trên núi đất*: Kiểu này chia làm 2 kiểu phụ: *Rừng trồng trên núi đất ở đai cao* có diện tích 14,25 ha và *Rừng trồng trên núi đất ở đai thấp* có diện tích 450,73ha; kiểu này chủ yếu ở đai thấp vì ở đai cao rất ít diện tích có thể trồng rừng. Các loài cây trồng rừng đều là cây lấy gỗ hoặc cây đa tác dụng như: Mỡ, Lát hoa, Xoan ta, Keo, Trám, Quế, Chè Shan,...

(2)- *Rừng trồng trên núi đá ở đai thấp* có diện tích 59,39 ha, bao gồm rừng trồng các loài cây lấy gỗ hoặc cây đa tác dụng như: Mỡ, Lát hoa, Xoan ta, Keo...

(3)- *Thảm cây nông nghiệp ngắn ngày*: Kiểu này có diện tích ở đai cao là 3,07 ha và đai thấp 57,31 ha, bao gồm đất trồng ngô, lúa nương, sắn,... thường được canh tác 1 - 5 năm sau đó bỏ hoang từ 3 - 10 năm.

(4)- *Thảm cây nông nghiệp dài ngày trên núi đất*: Kiểu này có diện tích ở đai cao là 46,29 ha, và đai thấp 97,15 ha; Bao gồm các diện tích cây ăn quả lâu năm trồng quanh các làng bản, hay các phương thức canh tác nông lâm kết hợp.

3.2.3. *Đặc điểm lâm học của một số kiểu thảm thực vật chính*

Trong rừng tự nhiên hỗn loài thường có sự đa dạng cao về các loài thực vật và kết cấu thảm thực vật. Các nghiên cứu chỉ ra sự phong phú ở cấp độ loài đã làm tăng tính ổn định về mặt sinh thái cho quần xã sinh vật sinh trưởng, phát triển. Trong phạm vi luận án, đặc điểm đa dạng sinh học được đánh giá thông qua cấu trúc tổ thành tầng cây cao, tổ thành tầng cây tái sinh và một số chỉ số đa dạng sinh học của một số kiểu và trạng thái rừng chủ yếu trong khu vực nghiên cứu.

(i) Cấu trúc tổ thành tầng cây cao

Tổ thành loài là đặc điểm quan trọng nhất và có tính quyết định đối với những đặc trưng cấu trúc của quần xã thực vật rừng. Tổ thành thực vật còn là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá tính bền vững và tính đa dạng trong hệ sinh thái rừng, tổ thành loài cây càng phức tạp bao nhiêu thì rừng càng có tính cân bằng và ổn định bấy nhiêu. Công thức tổ thành tầng cây cao của một số kiểu và trạng thái rừng KBTTN Na Hang được tổng hợp ở bảng 3.4.

Bảng 3.4. Tổ thành tầng cây cao của một số kiểu, trạng thái rừng chính ở KBTTN Na Hang

TTV	Trạng thái	Đai cao (m)	Công thức tổ thành
Kiểu rừng kín thường xanh mùa trên núi đá vôi ít bị tác động	TXDB	≤700	14,96 Sâng + 12,9 Gội + 5,71 Dẻ + 5,03 Cà lồ + 61,4Lk
	TXDG	>700	29,03 Vạng + 14,8 Nghiến + 7,29 Trai lý + 48,88Lk
	TXDG	≤700	6,41 Quếch tía + 5,33 Chay + 88,26Lk
Kiểu rừng kín thường xanh mùa trên núi đá vôi bị tác động mạnh	TXDN	≤700	8,31 Thâu lĩnh + 8,07 Gội + 6,78 Dâu da xoan + 6,04 Mọ + 5,82 Sảng + 5,46 Sâng + 59,52Lk
	TXDP	≤700	13,84 Bời lời một cánh hoa + 86,16Lk
	HG1	≤ 700	9,35 Hoắc quang + 9,19 Sung + 8,07 Diên bạch + 6,82 Trường hôi + 5,75 Mán đĩa + 60,82Lk
	HGD	≤ 700	32,6 Mý + 6,16 Thiết đỉnh + 5,79 Rọc rạch + 55,45Lk
	HGD	>700	21,95 Bò đề + 12,22 Bông bạc + 7,1 Lòng mang + 5,67 Cáng lò + 5,5 Xoan + 42,55Lk

Ghi chú: TXDG: Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu, TXDB: Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX trung bình, TXDN: Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo, TXDP: Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX phục hồi, HG1: Rừng hỗn giao gỗ tre nửa tự nhiên núi đất; HGD: Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá.

Kết quả tại bảng 3.4 cho thấy, tổ thành loài cây trong các trạng thái rừng và kiểu rừng khác nhau là khác nhau và có sự biến động rất lớn về thành phần và số lượng loài cây tham gia vào kết cấu lâm phần, cụ thể như sau:

a, Thảm thực vật rừng kín lá rộng thường xanh núi đá vôi ít bị tác động

Trạng thái rừng trung bình tổ thành gồm nhiều loài cây (4 loài). Trong khi đó số loài cây tham gia chính vào công thức tổ thành rừng giàu chỉ có từ 2 - 3 loài. Thảm thực vật này có một số loài cây có giá trị kinh tế như: Nghiến, Trai lý,... tham gia chính vào công thức tổ thành. Ngoài ra còn một số loài khác kém giá trị hơn như: Dẻ đá, Cà lồ,... Một số ưu hợp chính: Vạng + Nghiến + Trai lý; Sâng + Gội + Dẻ đá + Cà lồ; Bò đê + Bông bạc + Lòng mang + Cáng lò.

Trạng thái trung bình: Gồm các OTC số 28, 61. Trạng thái rừng này có mật độ trung bình 500 cây/ha. Tổng số loài điều tra được là 22 loài, số loài tham gia vào công thức tổ thành là 7 loài. Ở trạng thái này có một số loài cây có giá trị như: Gội nếp chiếm ưu thế lớn trong các ô tiêu chuẩn. Tổ thành các loài trong ô tiêu chuẩn được thể hiện như sau:

+ OTC 28: Có 22 loài, trong đó có 2 loài tham gia chính vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ tổ thành khá cao (43,19%). Các loài khác có tổng chỉ số IV% là 56,81%. Trên OTC này có ưu hợp Sâng + Trương vân.

+ OTC 61: Có 20 loài, trong đó có 7 loài tham gia chính vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ tổ thành là 62,26%. Các loài khác có tổng chỉ số IV% là 37,74%. Trên OTC này có ưu hợp: 20,06 Gội + 10,66 Dẻ đá + 7,59 Dâu da xoan + 7,33 Trâm núi + 6,13 Cà lồ + 5,27 Chà ran vạn hoa + 5,22 Chân chim.

b, Thảm thực vật rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới đã qua tác động mạnh và phục hồi: Gồm các trạng thái rừng sau:

- **Trạng thái rừng nghèo:** Mật độ 730 cây/ha, có số lượng loài cây ít với 37 loài. Trạng thái này có nhiều loài cây có giá trị thấp tham gia vào công thức tổ thành như: Thau lĩnh, Gội, Dâu da xoan, Mọ, Sâng, Trường kẹn. Trạng thái rừng này đã bị tác động nhiều, cấu trúc bị phá vỡ, mật độ cây cũng giảm nhiều, nhờ có quá trình khoanh nuôi, bảo vệ, rừng đang dần được phục hồi. Trạng thái rừng nghèo có 2 ô tiêu chuẩn có kết cấu tổ thành như sau:

+ OTC 27: Có 21 loài, trong đó có 6 loài tham gia chính vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ tổ thành là 51,89%. Các loài khác có tổng chỉ số IV% là 48,11%. Trên OTC này có ưu hợp sau:

Ưu hợp: 13,79 Gội + 13,04 Trường kẹn + 8,06 Mọ + 6 Lòng mang + 5,69 Chùm bao + 5,31 Dạ hợp bông.

+ OTC 74: Có 21 loài, trong đó có 5 loài tham gia chính vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ tổ thành khá cao (44,53%). Các loài khác có tổng chỉ số IV% là 55,47%. Trên OTC này có ưu hợp: 11,95 Thâu lĩnh + 11,7 Dâu da xoan + 7,51 Sảng + 6,87 Rà đẹt + 6,5 Trôm màu.

- **Rừng phục hồi:** Là các trạng thái rừng bị khai thác quá mức nhưng đã có thời gian phục hồi, gồm các OTC số 29, 38, 39, 41, 42, 63, 75, 76, 81, 82, 83, 84. Trạng thái rừng này có mật độ trung bình trên 900 cây/ha. Tổng số loài điều tra biến động rất lớn từ 11 - 37 loài, số loài tham gia chính vào công thức tổ thành là 7 loài. Ở trạng thái này có mặt một số loài cây có giá trị như: Nghiến, Trám. Tổ thành các loài tham gia chính vào công thức tổ thành thể hiện ở một số ô tiêu chuẩn như sau:

+ OTC 29: Có 32 loài, trong đó có 4 loài tham gia chính vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ thấp (28,99%). Các loài khác có tổng chỉ số IV% là 71,01%.

+ OTC 63: Có 17 loài; trong đó có 7 loài tham gia chính vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ tổ thành là 67,42%. Các loài khác có tổng chỉ số IV% là 32,58%. Trên OTC này có ưu hợp: 16,86 Ô rô + 13,38 Nghiến + 12,43 Bò cu vẽ + 7,21 Găng cao + 6,17 Chà ran vạn hoa + 5,72 Kháo + 5,72 Vàng giề.

(ii) Tổ thành cây tái sinh của một số trạng thái rừng

Để làm rõ tính đa dạng trong thành phần lớp cây tái sinh ở KBTTN Na Hang, tổ thành cây tái sinh được xác định cho từng OTC và tổng hợp theo 2 đai cao và các trạng thái rừng: Giàu, trung bình, nghèo và rừng phục hồi.

Trạng thái rừng giàu

Công thức tổ thành cây tái sinh ở trạng thái rừng giàu và theo đai cao được tổng hợp ở bảng sau:

**Bảng 3.5. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng giàu theo đai cao ở
KBTTN Na Hang**

TT	Đai cao (m)	OTC	Công thức tổ thành
1.	≤ 700m	5	2,8 Mán đĩa + 1,4 Lòng mang + 1,2 Bời lời + 1,1 Dẻ bán cầu + 0,78 Thích lá quế + 0,62 Cà ổi ấn độ + 2,1 LK
2.		6	2,3 Đái bò + 2,1 Lý + 2,1 Trường kẹn + 0,7 Trúc tiết + 2,8 LK
3.		7	3,2 Thùng mức + 1,4 Xoan đào + 0,9 Lòng mang + 0,7 Đu đủ rừng + 0,6 Săng ớt da ghé + 3,2 LK
4.		10	2,5 Nhọc + 2,2 Chùm bao + 0,6 Ba soi + 0,6 Gội + 0,6 Máu chó + 3,5 LK
5.		11	4,4 Mạy tèo + 2,3 Chùm bao + 1,4 Nhọc lá nhỏ + 1,0 Chắp xanh + 0,9 LK
6.		14	4,0 Sô dả nhọn + 2,6 Dái heo + 0,8 Gội + 0,6 Han trắng + 2,0 LK
7.		15	2,7 Thị + 1,5 Duối + 1,0 Mạy tèo + 4,8 LK
8.		34	2,5 Ô rô + 1,5 Chùm bao + 1,5 Sô dả + 1,3 Mạo đài + 0,6 Bời lời lá to + 2,0 LK
9.		35	4,3 Ô rô + 1,7 Rà đẹt lửa + 0,9 Mạo đài + 0,6 Mạy tèo + 2,5 LK
10.		102	4,8 Ớt sừng + 1,6 Gội + 1,1 Cù đèn + 0,9 Nhọc lá nhỏ + 1,6 LK
11.		104	7,0 Quếch tía + 0,7 Chè rừng + 0,6 Nhọc lá nhỏ + 1,7 LK
12.		117	6,1 Nghiến + 1,8 Ô rô + 1,0 Mạy tèo + 0,5 Trà hoa vàng đài to + 0,6 LK
13.	>700	77	4,8 Thâu lĩnh + 3,9 Nghiến + 0,8 Thị rừng + 0,5 LK
14.		119	1,6 Chân chim + 1,2 Bản xe + 1,0 Cách chevalier + 1,0 Trà hoa phan + 0,8 Đu đủ rừng + 0,8 Kháo háo mưa + 0,6 Dẻ cau + 0,6 Vàng trắng bắc bộ + 2,4 LK

Kết quả tại bảng 3.5 cho thấy tổ thành các loài cây tái sinh trong các ô tiêu chuẩn có sự biến động khá nhiều. Tuy nhiên, có một số loài cây thường tham gia chính vào công thức tổ thành phổ biến đặc trưng cho rừng núi đá: Ô rô, Mạy tèo,

Nghiến,... Số loài cây tái sinh tham gia chính vào công thức tổ thành thường từ 3-5 loài. Các loài cây có giá trị quý hiếm tham gia chính vào công thức tổ thành ít, chủ yếu là cây Nghiến.

Trạng thái rừng trung bình

Công thức tổ thành cây tái sinh ở trạng thái rừng trung bình và đai $\leq 700m$ được tổng hợp ở bảng sau:

Bảng 3.6. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng trung bình ở đai cao $\leq 700m$ trong KBTTN Na Hang

TT	OTC	Tổ thành
1	28	29,2 Gội + 15,93 Chùm bao + 11,5 Mạ tèo + 5,31 Trường kẹn + 38,06 LK
2	61	28,85 Chùm bao + 21,15 Gội + 11,54 Chân chim + 7,69 Nhọc lá nhỏ + 7,69 Sảng + 5,77 Bỏ béo + 5,77 Dẻ đá + 5,77 Mạ sưa phân thủy + 5,77 LK
3	107	19,05 Chân chim răng + 12,7 Mạ tèo + 11,11 Cà lồ poilane + 11,11 Trường kẹn + 7,94 Ngâu rừng + 7,94 Thâu lĩnh + 30,15 LK
4	108	43,88 Trường kẹn + 15,31 Chân chim răng + 5,1 Chùm bao + 5,1 Gội nếp + 5,1 Han trắng + 25,51 LK
5	109	15,84 Tấu lá nhẵn + 14,36 Mặc nưa + 13,86 Ô rô + 8,91 Thâu lĩnh + 7,92 Ngâu rừng + 5,45 Chà ran vạn hoa + 33, 66 LK
6	112	40,46 Thích lá quế + 8,4 Thầu tấu + 7,63 Sếu philippin + 6,87 Lòng mang bạc + 5,34 Trúc tiết + 31,3 LK
7	121	50 Thầu tấu + 13,89 Trúc tiết + 5,56 Búi cây + 5,56 Kháo tàu + 5,56 Ngâu rừng + 58,87 LK

Kết quả tại bảng 3.6 cho thấy tổ thành các loài cây tái sinh trong các ô tiêu chuẩn có sự biến động khá nhiều. Tuy nhiên, có một số loài cây thường tham gia chính vào công thức tổ thành phổ biến đặc trưng cho rừng núi đá: Ô rô, Mạ tèo, ... Số loài cây tái sinh tham gia chính vào công thức tổ thành thường từ 4 - 5 loài. Các loài cây có giá trị quý hiếm tham gia chính vào công thức tổ thành hầu như không

có, không thấy Nghiên cứu tham gia chính vào các công thức tổ thành trong các lâm phần tại trạng thái rừng này.

Trạng thái rừng nghèo

Công thức tổ thành cây tái sinh ở trạng thái rừng nghèo đai cao $\leq 700\text{m}$ được tổng hợp ở bảng 3.7:

Bảng 3.7. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng nghèo trong KBTTN Na Hang

TT	OTC	Tổ thành
1	27	44,26 Chùm bao + 14,75 Đái bò + 9,84 Gội + 6,56 Ót sừng + 6,56 Mạ tèo + 18,03 Lk
2	74	50,71 Ô rô + 23,57 Thau lĩnh + 20 Mạ tèo + 5,72 LK
3	120	25 Sếu philippin + 22,73 Thầu tẩu + 11,36 Gạc nai + 9,09 Cà muối + 6,82 Bời lời một cánh hoa + 6,82 Hồng bì + 18,18 LK

Tổ thành các loài cây tái sinh trong các ô tiêu chuẩn có sự biến động khá nhiều. Tuy nhiên, có một số loài cây thường tham gia chính vào công thức tổ thành phổ biến đặc trưng cho rừng núi đá: Ô rô, Mạ tèo, ... Một số công thức tổ thành trong trạng thái rừng nghèo còn xuất hiện các loài cây đặc trưng cho rừng phục hồi như Thầu tẩu. Số loài cây tái sinh tham gia chính vào công thức tổ thành thường từ 3 - 5 loài. Các loài cây có giá trị quý hiếm tham gia chính vào công thức tổ thành hầu như không có.

Trạng thái rừng phục hồi

Công thức tổ thành cây tái sinh ở trạng thái rừng phục hồi đai cao $\leq 700\text{m}$ được tổng hợp ở bảng sau:

**Bảng 3.8. Công thức tổ thành cây tái sinh trạng thái rừng phục hồi
đai cao $\leq 700\text{m}$ KBTTN Na Hang**

TT	OTC	Tổ thành
1.	29	63,86 Ô rô + 27,41 Mạ tèo + 8,73 Lk
2.	38	47,62 Mạ tèo + 14,29 Trôm + 9,52 Bứa + 28,57 LK
3.	39	53,49 Mạ tèo + 13,95 Thầu tấu + 6,98 Hồng bì + 25,57 LK
4.	41	22,73 Găng cao + 18,18 Chùm bao lá ô rô + 15,15 Nhọc hoa nhỏ + 7,58 Nhọc lá nhỏ + 7,58 Tấu + 6,06 Kháo lá to + 22,72 LK
5.	63	49,52 Ô rô + 34,62 Bò cu vẽ + 10,1 Chà ran vạn hoa + 5,85 Lk
6.	75	39,13 Thầu tấu + 18,84 Ba soi + 14,49 Mán đĩa + 10,14 Dẻ lá mác + 7,25 Trầu + 10,15 LK
7.	76	21,56 Dẻ lá mác + 15,57 Đái bò + 12,57 Mán đĩa + 8,98 Ba bét + 8,98 Ngát + 8,38 Nhọc + 5,39 Thích lá quế + 5,39 Vải rừng + 13,18 LK
8.	81	16 Ràng ràng + 16 Sôi + 12 Ngát + 8 Ba bét + 8 Dẻ + 8 Kháo + 8 Thừng mức + 24 LK
9.	82	32,26 Ba soi + 16,13 Bời lời + 12,9 Dẻ + 9,68 Thừng mức + 6,45 Bứa + 6,45 Kháo + 6,45 Lim xẹt + 16,13 LK
10.	83	34,72 Ba soi + 29,17 Dẻ + 12,5 Ngát + 5,56 Bời lời + 18,05 LK
11.	84	26,92 Mý + 15,38 Bứa + 15,38 Ba soi + 7,69 Đu đủ rừng + 7,69 Ngát + 27,34 LK

Tổ thành các loài cây tái sinh trong các ô tiêu chuẩn có sự biến động khá nhiều. Một số loài cây thường tham gia chính vào công thức tổ thành phổ biến đặc trưng cho rừng núi đá và rừng phục hồi: Ô rô, Mạ tèo, Thầu tấu, Ba soi, Ba bét, ... Thành phần loài cây tham gia công thức tổ thành phong phú hơn thể hiện rõ ở nhóm các loài cây ưa sáng đặc trưng cho rừng phục hồi. Số loài cây tái sinh tham gia chính vào công thức tổ thành biến động trong các lâm phần nhưng thường từ 3 - 6 loài. Khả năng tái sinh của rừng không đồng đều, tùy theo lập địa và sinh cảnh có các loài cây gieo giống khác nhau mà tổ thành cây tái sinh có sự khác nhau.

Bảng 3.9. Thống kê tổ thành cây tái sinh của một số trạng thái rừng hỗn giao trong KBTTN Na Hang

TT	Đai cao (m)	OTC	Tổ thành
1	>700	71	46,15 Dẻ + 15,38 Mán đĩa + 7,69 Sp + 5,13 Kháo + 5,13 Sỗ dả + 5,13 Thị + 5,13 Trúc tiết + 15,39 LK
2	>700	72	40 Ba soi + 31,76 Mán đĩa + 9,41 Kháo + 7,06 Dẻ + 11,77 LK
3	>700	91	21,15 Chân chim + 21,15 Rà đẹt + 17,31 Côm + 15,38 Bò đề + 11,54 Bời lời + 7,69 Ba soi + 5,78 LK
4	>700	92	42,31 Bời lời + 23,08 Thích lá quế + 11,54 Bò đề + 11,54 Sảng + 7,69 Ngái + 3,84 LK
5	>700	93	40,91 Mán đĩa + 13,64 Ba soi + 13,64 Nhọc lá nhỏ + 9,09 Bời lời + 9,09 Sỗ dả + 9,09 Thích lá quế + 4,54 LK
6	>700	94	28,95 Bò đề + 23,68 Mán đĩa + 21,05 Thích lá quế + 13,16 Ba soi + 7,89 Dẻ lá mác + 5,26 Ngái
7	>700	95	56,67 Sỗ dả + 16,67 Ba soi + 16,67 Thích lá quế + 6,67 Lòng mang + 3,32 LK

Kết quả tại bảng 3.9 cho thấy loài cây thường tham gia chính vào công thức tổ thành phổ biến đặc trưng cho rừng núi đá ở trạng thái rừng hỗn giao không còn thể hiện rõ, các loài cây đặc trưng cho rừng núi đá như Ô rô, Mạy tèo không thấy tham gia chính vào công thức tổ thành... Công thức tổ thành thường tập trung một số loài cây như Dẻ, Ba soi, Bời lời, Sỗ dả,... Số loài cây tái sinh tham gia chính vào công thức tổ thành biến động ít, số lượng loài cây tham gia chính nhiều hơn so với các trạng thái khác từ 5 - 7 loài. Điều này thể hiện khả năng tái sinh của rừng tốt, số loài đa dạng và phong phú.

(iii) Chỉ số đa dạng sinh học của một số kiểu thảm thực vật chính

Chỉ số Simpson

Chỉ số Simpson về mức độ chiếm ưu thế dùng để đánh giá sự đa dạng về số lượng loài của một quần xã thực vật. Kết quả tính toán được trình bày tại bảng 3.10:

Bảng 3.10. Chỉ số đa dạng loài tầng cây gỗ Simpson ở các kiểu thảm thực vật rừng núi đá

Trạng thái	Đai cao	
	$\leq 700\text{m}$	$> 700\text{m}$
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu	0,98	0,91
Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá	0,93	0,90
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo	0,92	0,87

Kết quả tại bảng 3.10 cho thấy trong các trạng thái rừng có các loài cây có sự phân bố tương đối đồng đều với chỉ số đa dạng không có sự thay đổi nhiều dao động từ 0,87 - 0,98. Kết quả nghiên cứu cho thấy ở cả 2 đai cao chỉ số đa dạng đều có xu hướng giảm dần từ trạng thái rừng giàu đến nghèo. Với cùng một trạng thái thì chỉ số đa dạng ở đai thấp ($\leq 700\text{m}$) cao hơn so với đai cao ($> 700\text{m}$).

Chỉ số Shannon - Wiener (H')

Chỉ số Shannon - Wiener (H') biến động từ 2,29 - 3,94. Nếu xét trên cùng đai cao $\leq 700\text{m}$ thì chỉ số đa dạng giảm dần từ thảm thực vật rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu ($\leq 700\text{m}$) có chỉ số đa dạng cao nhất (3,94), sau đó thảm thực vật rừng hỗn giao tự nhiên núi đá (3,16), rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo (2,64).

Đối với đai cao $> 700\text{m}$: Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu (2,93), rừng hỗn giao tự nhiên núi đá (2,40), rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo (2,29).

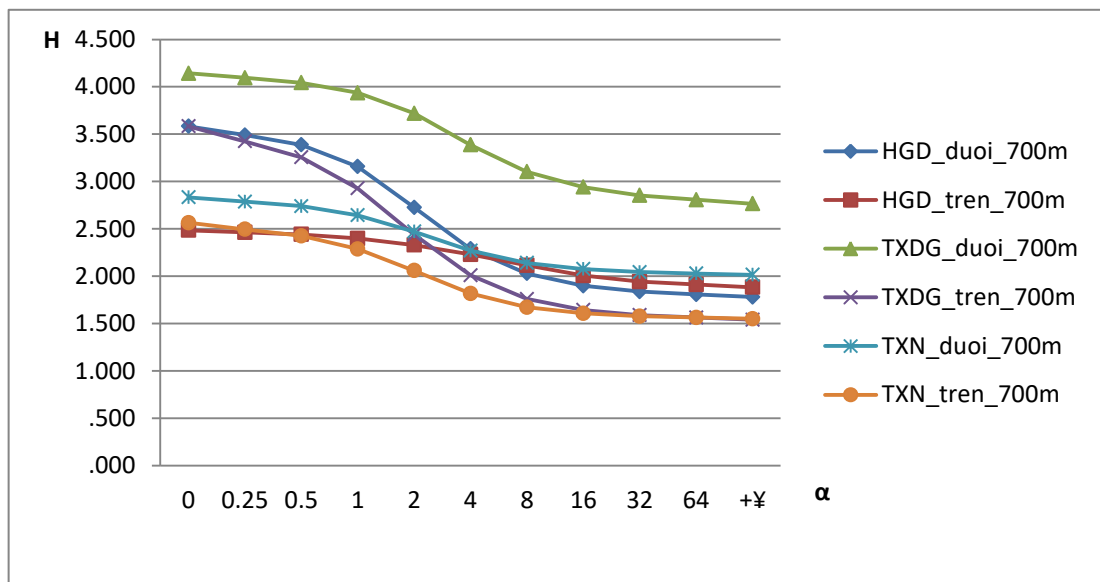
Chỉ số entropy Rēnyi

Kết quả tính toán dải chỉ số H_{α} của các thảm thực vật điển hình ở KBTTN Na Hang được tổng hợp trong bảng 3.11 và hình 3.2 sau đây.

Bảng 3.11. Chỉ số entropy Rēnyi ở một số kiểu thảm thực vật ở KBTTN Na Hang

H_α	Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá (HGD)		Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu (TXDG)		Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX nghèo (TXN)	
	$\leq 700m$	$> 700m$	$\leq 700m$	$> 700m$	$\leq 700m$	$> 700m$
H_0	3,58	2,48	4,14	3,58	2,83	2,56
$H_{0,25}$	3,49	2,46	4,09	3,42	2,79	2,50
$H_{0,5}$	3,39	2,44	4,04	3,26	2,74	2,43
H_1	3,16	2,40	3,94	2,93	2,64	2,29
H_2	2,73	2,33	3,72	2,44	2,47	2,06
H_4	2,29	2,23	3,39	2,01	2,27	1,82
H_8	2,03	2,11	3,10	1,76	2,14	1,67
H_{16}	1,90	2,01	2,94	1,64	2,08	1,61
H_{32}	1,84	1,94	2,85	1,59	2,04	1,58
H_{64}	1,81	1,91	2,81	1,56	2,03	1,56
H_∞	1,78	1,88	2,76	1,54	2,01	1,55

Kết quả bảng trên cho thấy, khi $\alpha=0$, khi đó H là trường hợp riêng của chỉ số Shannon - Wiener (H') biến động từ 2,29 – 3,94. Nếu xét trên cùng đai cao thì chỉ số đa dạng giảm dần từ thảm thực vật rừng *rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu* có chỉ số đa dạng cao nhất (3,94), sau đó thảm thực vật *rừng hỗn giao tự nhiên núi đá* (3,16), *rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo* (2,64).

**Hình 3.2. Biểu đồ dây số Rēnyi**

Kết quả này hoàn toàn phù hợp với quan điểm phân chia TTV theo đai cao của Thái Văn Trưng (1978). Điều này, một lần nữa khẳng định thực vật tại KBTTN

Na Hang đã có sự khác nhau rõ rệt giữa các đai cao. Kết quả này là cơ sở để đề xuất các giải pháp bảo tồn đa dạng sinh học cho các đai cao khác nhau.

Chỉ số tương đồng Sorensen (SI):

Tổng số loài tham gia tầng cây cao của 2 đai cao là 126 loài, trong đó có 28 loài xuất hiện ở cả 2 đai, 69 loài chỉ xuất hiện ở đai $\leq 700\text{m}$ và 29 loài chỉ xuất hiện ở đai $> 700\text{m}$. Chỉ số tương đồng Sorensen (SI) giữa 2 đai cao là 0,22. Cụ thể như bảng 3.12.

Bảng 3.12. Chỉ số tương đồng của tầng cây gỗ giữa 2 đai cao

Chỉ số	Số loài khác	Số loài chung nhau C	Tổng số loài	Chỉ số Sorensen SI
Đai cao				
$\leq 700\text{ m}$	69	28	126	0,22
$> 700\text{ m}$	29			

Bảng 3.12 cho thấy có sự khác biệt khá rõ về số loài giữa 2 đai cao, đai $\leq 700\text{ m}$ có 97 loài cao hơn rõ rệt so với đai $> 700\text{ m}$ chỉ có 57 loài. Chỉ số này một lần nữa khẳng định có sự biến đổi về thành phần loài thực vật theo đai cao.

3.2. Đa dạng hệ thực vật KBTTN Na Hang

3.2.1. Lập danh lục thực vật bậc cao có mạch của KBTTN Na Hang

(i) Lập danh lục thực vật

Từ năm 2013 đến 2018, nhóm nghiên cứu đã thực hiện nhiều đợt điều tra thực địa, trải rộng trên toàn phạm vi của KBTTN Na Hang. Qua quá trình tổng hợp, phân tích và định loại đã xác định được 1.374 loài thuộc 676 chi, 168 họ của 5 ngành thực vật bậc cao có mạch. Đây là danh lục các loài thực vật hoàn chỉnh nhất được xây dựng trên phạm vi KBTTN Na Hang đến nay. So với số liệu được Nguyễn Nghĩa Thìn và Đặng Quyết Chiến công bố năm 2006 là 1.162 loài thì số taxon hệ thực vật Na Hang đã tăng lên 212 loài, tương đương 18,24 % số loài.

Bảng danh lục thực vật được kết cấu thành 6 cột, gồm:

- Cột 1: Ghi số thứ tự các họ, chi và loài.
- Cột 2: Tên khoa học của loài, họ, lớp và ngành.
- Cột 3: Tên phổ thông (nếu có) của loài, họ, lớp và ngành.

- Cột 4: Ký hiệu dạng sống của loài.
- Cột 5: Ký hiệu giá trị sử dụng của loài.
- Cột 6: Chú thích, ghi các loài, chi, họ, ngành mới bổ sung

Bảng danh lục thực vật được trình bày trong Phụ lục I

(ii) Xác định loài thực vật mới cho hệ thực vật Việt Nam

Trong quá trình điều tra, nghiên cứu đề tài đã bổ sung được 212 loài vào danh lục thực vật KBTTN Na Hang; đặc biệt là đề tài đã phát hiện và xác định được một loài mới bổ sung cho danh lục thực vật Việt Nam là loài Nam tinh Liheng, tên khoa học là *Arisaema lihengianum* J. Murata & S. K. Wu, một loài đặc hữu của Trung Quốc. Đây là lần đầu tiên loài này được tìm thấy ở Việt Nam.

Đặc điểm hình thái

Cây thân thảo, cao 50 - 70 cm. Thân rễ leo theo chiều ngang, tím đến nâu ở phía ngoài, bên trong màu tím đỏ, hình bán trụ, chiều dài đến 14 cm đường kính 3,5 cm, không có thân giả.

Lá 1, mở rộng đồng thời với cụm hoa; cuống lá màu nâu tím đến tím, lốm đốm xanh, dài 30 cm; lá chét 3, cuống lá chét dài 3,5 - 4 cm; lá chét có kích thước gần bằng nhau, kích thước 20 x 15 cm, lá chét trung tâm hình thuôn - elip, đáy thường tròn hoặc nêm, chót lá có mũi hoặc đuôi; lá chét ở hai bên bất xứng. Cuống dài 11-20 cm. Mo dài đến 25 cm, một số mo bao trong quang cuống lá.

Hoa dạng ống chuông màu trắng hoặc xanh nhạt, hình phễu kính thước 5 - 6 x 8 - 10 cm khi mở; phiến cánh hoa một nửa màu trắng, nửa còn lại màu đỏ hồng, hình tam giác hẹp đến ovan tam giác hẹp, kích thước 15 - 20cm x 5 - 7 cm, đỉnh nhọn. Bông mo lưỡng tính; hoa cái có kích thước 20 - 30mm x 10 mm, màu xanh, hình lọ; hoa đực có kích thước 10-20mm x 8 mm, thường có màu trắng; phần phụ không cuống, dài 15 - 18 cm, mảnh, thò ra từ phần ống hoa và thông xuống, màu trắng, màu hồng đỏ đậm, trong suốt với một số lượng lớn nhị dài 3 - 5 cm. Mùa ra hoa tháng 5 -6 hàng năm (xem hình 3.3).

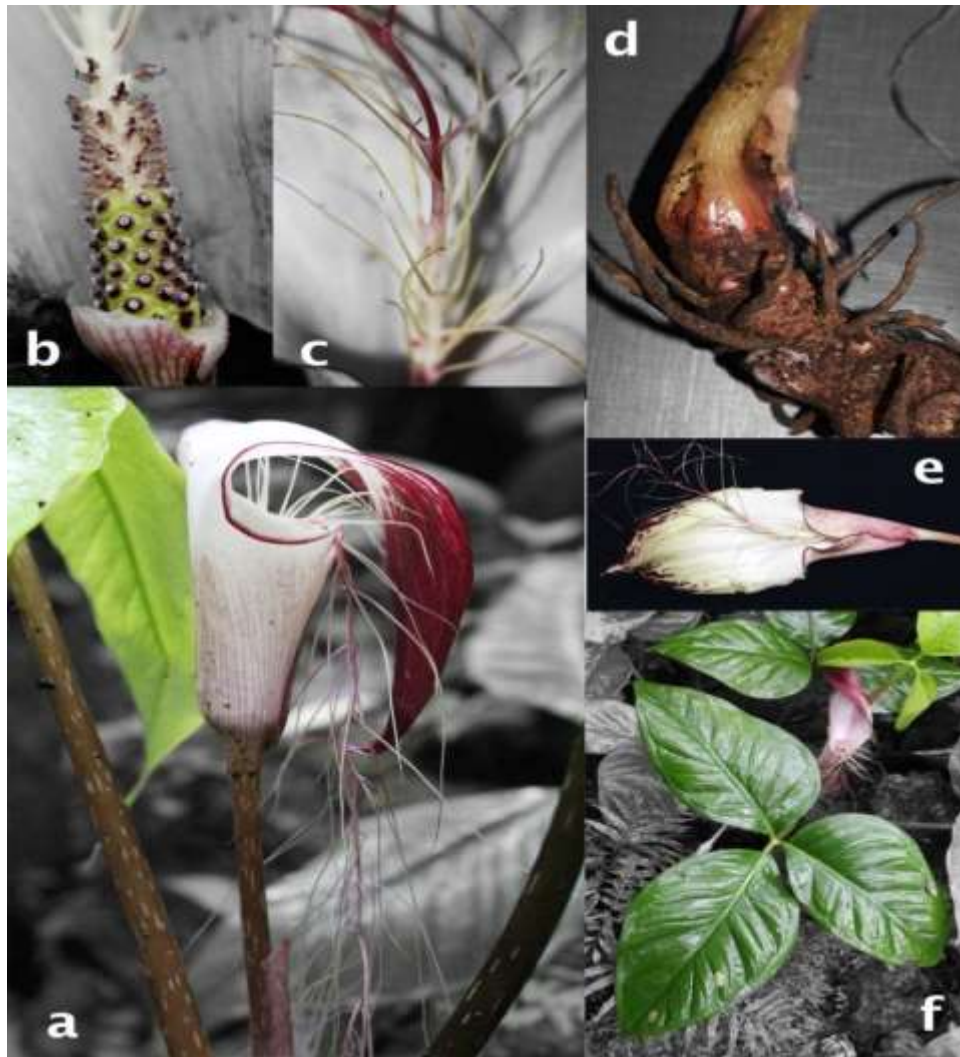
Phân bố

Theo Gusman, chi *Arisaema* có khoảng 170 loài (Gusman, 2001); phân bố chủ yếu ở châu Á và một số loài ở Đông Bắc Phi và Bắc Mỹ (Mayo, 1997). Loài

Arisaema lihengianum được ghi nhận một loài đặc hữu của Trung Quốc, phân bố tự nhiên ở Quảng Tây (Gangxi) và Vân Nam (Yunnan).

Tại Việt Nam, trước đây đã ghi nhận được 5 loài thuộc chi *Arisaema* (Gagnepain, 1942; Ho, 1993) và các nghiên cứu gần đây ghi nhận được 20 loài thuộc chi này ở Việt Nam (Trường 2013, 2014; Dự, 1998, 2000, 2002, 2005; Dự and Boyce, 2005). Tại Việt Nam, loài *Arisaema lihengianum* lần đầu tiên được ghi nhận tại KBTTN Na Hang, tỉnh Tuyên Quang.

Cây Nam tinh Liheng được phát hiện mọc dưới tán rừng kín ẩm thấp trong kiểu rừng kín lá rộng thường xanh núi đá, ở độ cao 450 - 1000m so với mặt nước biển thuộc KBTTN Na Hang.



Hình 3.3: Nam tinhlihen: *Arisaema lihengianum* J. Murata & S. K. Wu
a: Cây mang hoa; b: Hoa lưỡng tính; c: Nhị; e: Bông mo; d: Thân rễ; f: Lá

3.2.2. Đánh giá tính đa dạng của hệ thực vật của KBT Na Hang

(i) Đa dạng taxon ngành

Hệ thực vật Na Hang gồm 1.374 loài, 676 chi, 168 họ thuộc 5 ngành thực vật bậc cao có mạch, cụ thể như bảng sau:

Bảng 3.13. Phân bố các ngành thực vật bậc cao có mạch ở Na Hang

Ngành	Họ		Chi		Loài	
	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%
Lá thông (Psilotophyta)	1	0,6	1	0,15	1	0,07
Thông đất (Lycopodiophyta)	2	1,19	3	0,44	5	0,36
Dương xỉ (Polypodiophyta)	17	10,12	34	5,03	64	4,66
Thông (Pinophyta)	7	4,17	13	1,92	18	1,31
Ngọc lan (Magnoliophyta)	141	83,93	625	92,46	1286	93,6
Tổng	168	100	676	100	1374	100

Kết quả tại bảng 3.13 cho thấy, ngành Ngọc lan chiếm ưu thế tuyệt đối so với các ngành khác với 141 họ (chiếm 83,93%), 625 chi (chiếm 92,46%) và 1286 loài (chiếm 93,6%) so với tổng số họ, chi và loài của hệ thực vật; tiếp đến là các ngành: Dương xỉ (Polypodiophyta), Thông (Pinophyta), Thông đất (Lycopodiophyta), và lá thông (Psilotophyta). Điều này cho thấy ngành Ngọc Lan là ngành thực vật quan trọng nhất đối với KBTTN Na Hang.

Để làm rõ mức độ đa dạng thực vật của khu vực nghiên cứu, luận án so sánh sự đa dạng của hệ thực vật KBTTN Na Hang với hệ thực vật Việt Nam theo tài liệu của Nguyễn Nghĩa Thìn (2005) [54], kết quả được trình bày trong bảng 3.14:

Bảng 3.14. So sánh hệ thực vật Na Hang với hệ thực vật Việt Nam

Ngành	Na Hang		Việt Nam ⁽¹⁾		Tỷ lệ thực vật Na Hang so với Việt Nam (%)
	Số loài	Tỷ lệ (%)	Số loài	Tỷ lệ (%)	
Lá thông (Psilotophyta)	1	0,07	2	0,02	50
Thông đất (Lycopodiophyta)	5	0,36	56	0,54	8,93
Mộc tặc (Equisetophyta)	0	0	3	0,03	0
Dương xỉ (Polypodiophyta)	64	4,66	713	6,93	8,98
Thông (Pinophyta)	18	1,31	51	0,5	35,29
Ngọc lan (Magnoliophyta)	1286	93,6	9.462	91,98	13,59
Tổng	1.374	100	10.287	100	

Tổng số loài thực vật trong hệ thực vật KBTTN Na Hang chiếm 13,59 % tổng số loài trong hệ thực vật Việt Nam. Tỷ lệ này cho thấy hệ thực vật núi đá vôi ở KBTTN Na Hang là khá đa dạng, vì diện tích KBTTN Na Hang với 21.238,7 ha chỉ rất nhỏ so với diện tích rừng cả nước. Tuy nhiên, tỷ lệ này trong từng ngành cụ thể có sự biến động rất lớn: Ngành Thông (Pinophyta) có số loài chiếm tỷ trọng cao nhất với 18/51 loài (chiếm 35,29%), tiếp đến là ngành Ngọc Lan (Magnoliophyta) với 1.286/9.462 loài (chiếm 13,59%), các ngành còn lại đều chiếm tỷ lệ thấp (<10%) và thấp hơn so với trung bình chung của toàn hệ thực vật là các ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) 8,93%, ngành Thông đất 8,98%, ngành Mộc tặc (Equisetophyta) không xuất hiện. Riêng đối với ngành Lá Thông (Psilophyta) trong KBTTN Na Hang so với ngành Lá Thông của hệ thực vật Việt Nam chiếm tỷ lệ 50% nhưng đây là ngành chỉ có 2 loài trong hệ thực vật Việt Nam (chiếm 0,02% so với tổng số loài trong hệ thực vật Việt Nam).

Bảng trên cũng cho thấy tỷ lệ số loài trong từng ngành thực vật trong KBTTN Na Hang so với tỷ lệ số loài trong từng ngành thực vật của hệ thực vật Việt Nam. Nếu xét riêng tỷ lệ số loài trong từng ngành thực vật Việt Nam so với tổng số loài của hệ thực vật Việt Nam thì ngành Ngọc Lan (chiếm 91,98%) chiếm ưu thế cao nhất, tiếp theo là Dương xỉ (chiếm 6,93%), các ngành còn lại có tỷ trọng không đáng kể với tỷ lệ (<1%). Tương tự như trong hệ thực vật KBTTN Na Hang có tỷ trọng của ngành Ngọc Lan là lớn nhất (chiếm 93,6%), tiếp đến ngành Dương xỉ (chiếm 4,66%), ngành Thông (chiếm 1,31%), các ngành còn lại chiếm tỷ lệ rất nhỏ (<1%). Nhìn vào bảng số liệu này cho thấy, tuy tỷ lệ số loài của ngành Dương xỉ trong KBTTN Na Hang (chiếm 4,66%) và nhỏ hơn hệ thực vật Việt Nam (chiếm 6,93%), nhưng vai trò của ngành Ngọc Lan, Dương xỉ, Thông vẫn có ý nghĩa lớn trong cấu trúc thảm thực vật ở Na Hang nói riêng và hệ thực vật Việt Nam nói chung.

Sự phân bố không đều của các taxon không chỉ thể hiện giữa các ngành mà còn được thể hiện giữa hai lớp trong ngành Ngọc Lan, kết quả như bảng 3.15.

Bảng 3.15. Phân bố các taxon trong 2 lớp của ngành Ngọc lan ở KBTTN Na Hang

Tên lớp	Họ		Chi		Loài	
	Số họ	Tỷ lệ %	Số chi	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %
Ngọc lan (Magnoliopsida)	113	80,14	501	80,16	1012	78,69
Hành (Liliopsida)	28	19,86	124	19,84	274	21,31
Tổng	141	100	625	100	1286	100

Tại KBTTN Na Hang, chỉ tính riêng trong ngành Ngọc lan thì lớp Ngọc lan (Magnoliopsida) có số lượng các taxon chiếm ưu thế trên 80,14% tổng số họ, 80,16% số chi và 78,69% số loài của ngành. Lớp Hành với 28 họ (chiếm 19,86%); 124 chi (chiếm 19,84%) và 274 loài (chiếm 21,31%) tổng số loài. Điều này hoàn toàn hợp lý, vì lớp Ngọc lan luôn chiếm ưu thế so với lớp Hành. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Nghĩa Thìn (1996) [50] và một số kết quả nghiên cứu khác về khu hệ thực vật ở Việt Nam.

(ii) Chỉ số đa dạng của các taxon thực vật.

Luận án đã phân tích chỉ số đa dạng của các taxon thực vật ở các góc độ khác nhau trong các ngành và của cả hệ thực vật KBTTN Na Hang. Kết quả được tổng hợp trong bảng sau:

Bảng 3.16. Chỉ số đa dạng các taxon thực vật KBTTN Na Hang

Ngành	Chỉ số họ (loài/họ)	Chỉ số chi (loài/chi)	Chỉ số chi/chỉ số họ
Lá thông (Psilotophyta)	1,0	1,0	1,0
Thông đất (Lycopodiophyta)	2,5	1,7	1,5
Dương xỉ (Polypodiophyta)	3,8	1,9	2,0
Thông (Pinophyta)	2,7	1,5	1,8
Ngọc lan (Magnoliophyta)	9,1	2,1	4,4
Hệ thực vật	8,2	2,0	4,0

Kết quả ở bảng 3.16 cho thấy:

- Chỉ số họ có sự biến động rất lớn giữa các ngành, chỉ số họ của ngành Ngọc lan cao nhất (9,1) tiếp đến ngành Dương xỉ (3,8), ngành Thông (2,7), ngành Thông đất (2,5) cuối cùng là ngành Lá Thông (1).

- Chỉ số chi cũng có sự biến động, nhưng ít hơn giữa các ngành. Ngành Ngọc lan chỉ số cao nhất (2,1), thấp hơn là ngành Dương xỉ (1,9). Tuy nhiên, khác với chỉ số họ, chỉ số chi ngành Thông đất (1,7) cao hơn ngành Thông (1,5), cuối cùng vẫn là ngành Lá thông (1).

- Tỷ lệ chỉ số chi/chỉ số họ từ cao đến thấp lần lượt là: Ngành Ngọc Lan (4,4), ngành Dương xỉ (2), ngành Thông (1,8), ngành Thông đất (1,5), ngành Lá thông (1).

Xét tổng thể toàn hệ thực vật KBTTN Na Hang có chỉ số họ là 8,2 (trung bình mỗi họ có khoảng 8 loài); chỉ số chi là 2,0 (trung bình mỗi chi có khoảng 2 loài); chỉ số chi/chỉ số họ là 4, có nghĩa là trung bình mỗi họ có 4 chi.

Như vậy, chỉ số đa dạng cấp độ ngành hệ thực vật Na Hang có sự khác biệt khá lớn giữa các ngành với nhau. Trong đó ngành Ngọc lan và Dương xỉ là 2 ngành có chỉ số họ, chỉ số chi và chỉ số chi/chỉ số họ là cao nhất.

Để thấy được sự đa dạng và phong phú về mặt taxon, luận án tiến hành so sánh các chỉ số đa dạng của hệ thực vật ở Na Hang với một số khu bảo tồn thiên nhiên và VQG lân cận, kết quả được thể hiện tại bảng sau:

Bảng 3.17. So sánh các chỉ số đa dạng của hệ thực vật KBTTN Na Hang với một số rừng đặc dụng núi đá vôi tại Việt Nam

Chỉ số	Chỉ số họ	Chỉ số chi	Số chi/số họ
Na Hang	8,2	2,0	4,0
Ba Bể (2012) ¹	6,1	1,8	3,5
Nam Xuân Lạc (Chợ Đồn) ²	4,5	1,5	3,1
Thần Sa - Phượng Hoàng ³	5,7	1,8	3,2
Hang Kia - Pà Cò ⁴	5,8	1,8	3,3
Ngọc Sơn - Ngõ Luông ⁵	4,8	1,8	2,7
Xuân Sơn ⁶	6,8	1,8	1,6
Cúc Phương ⁷	9,7	1,9	5,0
Hữu Liên ⁸	7,3	1,8	4,0

Chú thích: (1) VQG Ba Bể; (2) Nguyễn Bích Hạnh, Ma Thị Ngọc Mai, Lê Đồng Tấn (2011); (3) Nguyễn Thị Thoa (2014); (4) Phùng Văn Phê, Nguyễn Văn Lý (2009); (5) Phan Vương Thành (2011); (6) Nguyễn Thị Yến (2015) (7) Phùng Ngọc Lan; (8) Chu Hoàng Tuấn Anh, Nguyễn Thị Thanh Hương (2015).

Bảng trên cho thấy, chỉ số đa dạng về họ, chi và số chi/số họ của hệ thực vật KBT Na Hang đứng thứ 2 chỉ sau VQG Cúc Phương (9,7). So sánh các chỉ số họ, chi trong cùng một khu vực địa lý liền kề như VQG Ba Bể, hoặc vùng địa lý gần gũi như VQG Xuân Sơn, Khu bảo tồn Thần Sa - Phượng Hoàng (Thái Nguyên) cho thấy sự chênh lệch này khá lớn: chỉ số họ ở Na Hang (8,2) so với Ba Bể (6,1), Xuân Sơn (6,8), Thần Sa - Phượng Hoàng (5,7); chỉ số chi ở Na Hang (2) so với Ba Bể (1,8), Xuân Sơn (1,8), Thần Sa - Phượng Hoàng (1,8). Như vậy, đối với các KBTTN tương đồng thì KBTTN Na Hang có chỉ số đa dạng về họ, chi hơn hẳn. Không những thế so với một số trung tâm đa dạng sinh học cao như các VQG Ba Bể, VQG Xuân Sơn thì các chỉ số này cũng thể hiện tính đa dạng loài cao. Điều này cho thấy KBTTN Na Hang có hệ thực vật rất đa dạng, phong phú cả về số loài, số chi và số họ.

(iii) Đa dạng các taxon dưới ngành

Tính đa dạng của hệ thực vật còn được xem xét ở các cấp độ dưới ngành, cụ thể là cấp độ họ và chi. Ở mỗi hệ thực vật, các taxon có số loài nhiều nhất được xem là những taxon đặc trưng cho hệ thực vật địa phương đó. Kết quả đánh giá tính đa dạng của hệ thực vật thể hiện ở các cấp độ taxon dưới ngành sau đây.

Đa dạng bậc họ

Để đánh giá sự đa dạng bậc họ của hệ thực vật ở KBTTN Na Hang, luận án đã thống kê những họ có chỉ số đa dạng cao, kết quả được thể hiện tại Bảng 3.18:

Bảng 3.18. Các họ đa dạng nhất của hệ thực vật KBTTN Na Hang

STT	Tên họ		Loài		Chi	
	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Số lượng	%	Số lượng	%
1	Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	58	4,22	30	4,44
2	Poaceae	Họ Lúa	56	4,08	32	4,73
3	Rubiaceae	Họ Cà phê	55	4,00	33	4,88
4	Orchidaceae	Họ Phong lan	46	3,35	17	2,51
5	Asteraceae	Họ Cúc	42	3,06	28	4,14
6	Lauraceae	Họ Long não	41	2,98	11	1,63
7	Moraceae	Họ Dâu tằm	36	2,62	7	1,04

STT	Tên họ		Loài		Chi	
	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Số lượng	%	Số lượng	%
8	Araceae	Họ Ráy	30	2,18	13	1,92
9	Fabaceae	Họ Đậu	29	2,11	13	1,92
10	Annonaceae	Họ Na	26	1,89	11	1,63
Mười họ đa dạng nhất			419	30,49	195	28,85
11	Urticaceae	Họ Gai	26	1,89	11	1,63
12	Arecaceae	Họ Cau dừa	25	1,82	10	1,48
13	Caesalpiniceae	Họ Vang	24	1,75	11	1,63
14	Cyperaceae	Họ Cói	24	1,75	7	1,04
15	Acanthaceae	Họ Ô rô	22	1,60	9	1,33
16	Fagaceae	Họ Dẻ	22	1,60	3	0,44
17	Meliaceae	Họ Xoan	21	1,53	12	1,78
18	Sterculiaceae	Họ Trôm	21	1,53	9	1,33
19	Verbenaceae	Họ Cỏ roi ngựa	20	1,46	7	1,04
20	Zingiberaceae	Họ Gừng	20	1,46	6	0,89
Các họ có từ 20 loài trở lên			644	46,88	280	41,42

Số liệu Bảng 3.18 cho thấy, 10 họ đa dạng nhất của hệ thực vật ở KBTTN Na Hang mặc dù chỉ chiếm 6,0% tổng số họ của toàn hệ nhưng có đến 419 loài, chiếm 30,49% tổng số loài, và 195 chi chiếm 28,85% tổng số chi của toàn hệ. Có 3 họ đa dạng nhất với trên 50 loài gồm: Họ Thầu dầu (Euphobiaceae), họ Lúa (Poaceae) và họ Cà phê (Rubiaceae).

Nếu xét 20 họ đa dạng nhất của của hệ thực vật KBTTN Na Hang thì tỷ lệ số họ chiếm 12% nhưng số loài chiếm đến 46,88% tổng số loài, 280 chi chiếm 41,42% tổng số chi trong toàn hệ.

Các họ đa dạng nhất trong KBTTN Na Hang đa phần là những họ giàu loài của hệ thực vật Việt Nam, điển hình là các họ Thầu dầu (Euphobiaceae), họ Lúa (Poaceae), họ Cà phê (Rubiaceae), họ Phong lan (Ochidaceae), họ Cúc (Asteraceae), họ Long não (Lauraceae), họ Dâu tằm (Moraceae), họ Na (Annonaceae),...

Đa dạng bậc chi

Để làm rõ tính đa dạng ở bậc chi, luận án đã thống kê 10 chi có số loài nhiều nhất và tổng hợp trong bảng 3.19.

Bảng 3.19. Các chi đa dạng nhất của hệ thực vật KBTTN Na Hang

STT	Tên chi	Thuộc họ	Số loài	% số loài
1	Ficus	Moraceae	24	1,75
2	Elaeocarpus	Elaeocarpaceae	12	0,87
3	Syzygium	Myrtaceae	12	0,87
4	Begonia	Begoniaceae	11	0,80
5	Bauhinia	Caesalpiniaceae	11	0,80
6	Diospyros	Ebenaceae	10	0,73
7	Castanopsis	Fagaceae	9	0,66
8	Lithocarpus	Fagaceae	9	0,66
9	Litsea	Lauraceae	9	0,66
10	Dioscorea	Dioscoreaceae	9	0,66
	Tổng		116	8,44

Bảng 3.19 cho thấy, hệ thực vật KBTTN Na Hang có 5 chi có nhiều hơn 10 loài, chiếm 0,74% tổng số chi, nhưng số loài thuộc về các chi này là 70 loài, chiếm 5,09% tổng số loài của hệ thực vật. Nếu tính 10 chi đa dạng nhất chiếm 1,48% tổng số chi, thì có 116 loài, chiếm 8,44% tổng số loài hệ thực vật khu vực.

Chi Ficus có số loài nhiều nhất (24 loài), thứ tự tiếp theo là các chi: Elaeocarpus (12 loài), Syzygium (12 loài), Begonia (11 loài), Castanopsis (9 loài),... Chi Ficus có số lượng nhiều hơn hẳn, gấp 2 lần các chi tiếp theo, đây cũng là một chi điển hình cho rừng nhiệt đới núi đá.

Một số chi vừa đa dạng loài vừa có nhiều loài cây gỗ lớn như: Ficus, Castanopsis, Lithocarpus,... hay chi Begonia đại diện cho thực vật ưa ẩm mọc trên núi đá thuộc họ Thu hải đường với số lượng tới 11 loài, chi Dioscorea với 9 loài.

Như vậy, hệ thực vật KBTTN Na Hang có nhiều chi đa dạng về loài, các chi đa dạng nhất chủ yếu là các loài cây gỗ, ngoài ra có một số chi đại diện cho thực vật nhiệt đới ẩm dưới tán rừng, phản ánh mức độ phong phú của hệ sinh thái rừng trong KBTTN Na Hang.

(iv) Đa dạng về dạng sống

Kết quả phân tích số lượng và tỷ lệ % các nhóm dạng sống của hệ thực vật KBTTN Na Hang theo phân loại của Raunkiaer (1934) được trình bày ở bảng sau:

Bảng 3.20. Dạng sống của hệ thực vật KBTTN Na Hang

Dạng sống	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ %
Nhóm cây chồi trên	Ph	1.016	73,94
Nhóm cây chồi sát đất	Ch	60	4,37
Nhóm cây chồi nửa ẩn	Hm	31	2,26
Nhóm cây chồi ẩn	Cr	158	11,50
Nhóm cây một năm	Th	109	7,93
Tổng số		1.374	100

Từ số liệu bảng 3.20 luận án xác lập được công thức phổ dạng sống cho hệ thực vật KBTTN Na Hang như sau:

$$SB = 73,94\% Ph + 4,37\% Ch + 2,26\% Hm + 11,50\% Cr + 7,93\% Th.$$

Qua phổ dạng sống cho thấy: Nhóm cây chồi trên (Ph) chiếm tỷ lệ cao nhất 73,94%, ưu thế hơn hẳn so với các nhóm còn lại, tiếp đến là nhóm cây chồi ẩn Cr 11,52%, nhóm cây một năm Th 7,95%. Kết quả này cho thấy tính chất nhiệt đới điển hình của hệ thực vật Na Hang. Điều đó cũng cho thấy hệ thực vật ở đây cũng mang các đặc điểm của hệ thực vật vùng á nhiệt đới và qua đó càng làm tăng mức độ đa dạng của hệ thực vật vùng nghiên cứu.

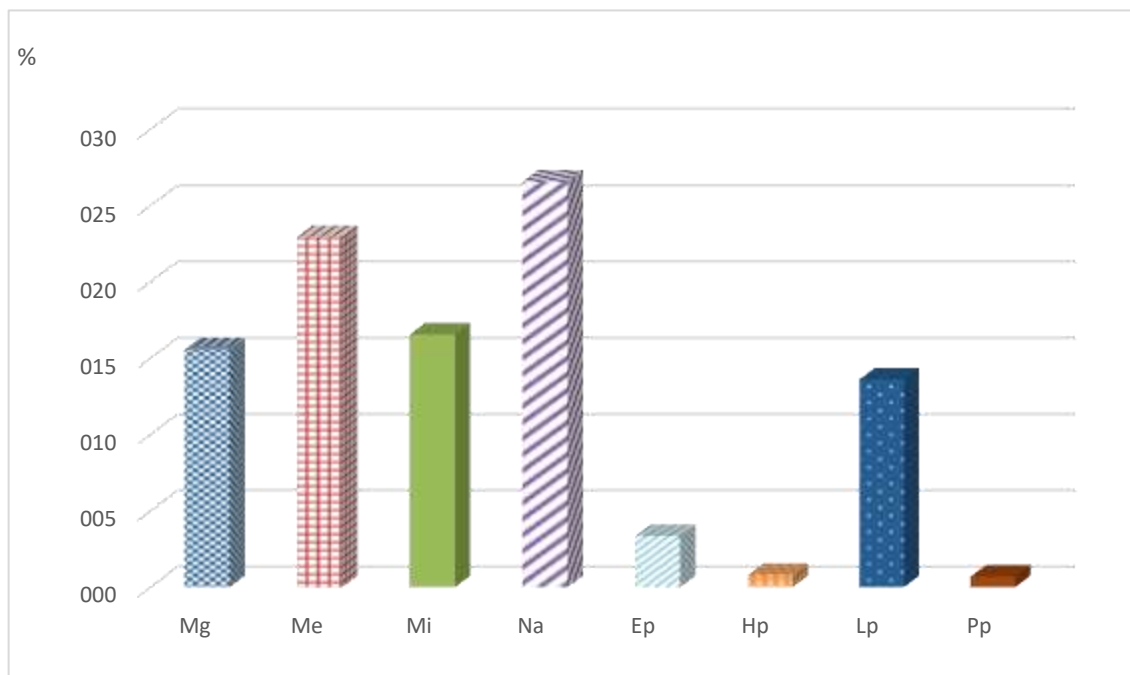
Khi phân tích dạng sống của hệ thực vật KBTTN Na Hang, luận án còn đánh giá nhóm cây chồi trên (Ph) với 8 kiểu dạng sống khác nhau, thể hiện trong bảng 3.21 và hình 3.4.

Bảng 3.21. Các kiểu dạng sống cây chồi trên (Ph) ở KBTTN Na Hang

Kiểu dạng sống	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ %
Cây chồi trên to: là cây gỗ cao trên 25m	Mg	158	15,55
Cây chồi trên vừa: cây gỗ cao 8-25m	Me	233	23,00
Cây chồi trên nhỏ: cây gỗ cao 2-8m	Mi	168	16,58
Cây chồi trên lùn: cây bụi	Na	270	26,65
Cây bì sinh sống lâu năm	Ep	34	3,36
Cây thân thảo sống lâu năm cao trên 25cm	Hp	8	0,79
Dây leo sống lâu năm, leo cao trên 25cm	Lp	138	13,62
Cây ký sinh, bán ký sinh sống lâu năm	Pp	7	0,69
Tổng		1016	100

Ph = 15,55% Mg + 23,00% Me + 16,58% Mi + 26,65% Na + 3,36% Ep + 0,79% Hp + 13,62% Lp + 0,69% Pp

Trong các nhóm cây chồi trên (Ph), có mặt nhiều nhất trong hệ thực vật Na Hang là các kiểu dạng sống: Cây chồi trên lùn (cây bụi) chiếm 26,65%; tiếp đến lần lượt là: cây chồi trên vừa (cây gỗ cao 8-25m) chiếm 23%, cây chồi trên to (gỗ lớn cao trên 25 m) chiếm 15%, cây chồi trên nhỏ (cây gỗ nhỏ cao 2-8m) chiếm 16,58%, cây dây leo sống lâu năm leo cao trên 25cm 13,62%, cây bì sinh sống lâu năm 36%, còn lại một số nhóm cây chiếm tỷ lệ không đáng kể như: cây thân thảo sống lâu năm cao trên 25cm 0,79%) cây ký sinh, bán ký sinh sống lâu năm 0,69%. Tỷ lệ cao của nhóm cây gỗ lớn, cây gỗ nhỏ, cây gỗ nhỏ và cây bụi tạo ra ngoại mạo đa dạng của hệ sinh thái với cấu trúc phức tạp nhiều tầng. Kết quả này phù hợp với hiện trạng khu vực nghiên cứu còn ít bị tác động, các trạng thái rừng giàu, trung bình còn khá phổ biến ở khu vực.



Hình 3.4. Tỷ lệ các kiểu dạng sống của cây chồi trên (Ph) ở KBTTN Na Hang

Các dạng sống cây bụi và thân thảo có các đại diện là một số loài thuộc các họ: Cà phê (Rubiaceae), Thầu dầu (Euphorbiaceae), Đơn nem (Myrsinaceae), Chè (Theaceae), Cỏ roi ngựa (Verbenaceae), Lúa (Poaceae).... Dạng sống cây leo sống lâu năm có một số loài thuộc các họ: Na (Annonaceae), Thiên lý (Asclepiadaceae),

Khoai lang (Convolvulaceae), Bầu bí (Cucurbitaceae)... Dạng sống cây gỗ nhỏ đến vừa có một số loài thuộc các họ: Dẻ (Fagaceae), Thụ đào (Juglandaceae), Long não (Lauraceae), Xoan (Meliaceae), Dâu tằm (Moraceae), Trôm (Sterculiaceae).

3.2.3. Đánh giá tính đa dạng về giá trị sử dụng

KBTTN Na Hang có nguồn tài nguyên thực vật không chỉ đa dạng về thành phần loài mà còn đa dạng về giá trị sử dụng. Từ kết quả nghiên cứu kết hợp với tham khảo các tài liệu đã có như: Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam (2007), Từ điển cây thuốc Việt Nam (2012), Danh lục các loài thực vật Việt Nam (2001-2005), luận án đã thống kê được 1291 loài cây có ích, chiếm 93,96% tổng số loài thực vật của vùng. Chi tiết các nhóm công dụng của hệ thực vật tại KBTTN Na Hang thể hiện trong bảng 3.22 và hình 3.5.

Bảng 3.22. Các nhóm công dụng của hệ thực vật KBTTN Na Hang

TT	Công dụng	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ %
1	Nhóm cây dùng làm thuốc	THU	812	59,23
2	Nhóm cây cho gỗ	LGO	333	24,29
3	Nhóm cây ăn được	AND	205	14,95
4	Nhóm cây cho sợi	SOI	43	3,14
5	Nhóm cây làm cảnh	CAN	209	15,24
6	Nhóm cây thức ăn chăn nuôi	AGS	67	4,89
7	Nhóm cây cho chất có hoạt tính	CHT	99	7,22
8	Nhóm cây chưa biết công dụng	CDK	80	5,84

Trong 1291 loài cây có giá trị sử dụng, có 812 loài được dùng làm thuốc, chiếm tỷ lệ cao nhất với 59,23% tổng số loài của toàn KBTTN Na Hang, tiếp theo lần lượt là nhóm cây lấy gỗ 24,29%, nhóm cây làm cảnh 15,24%, nhóm cây ăn được 14,95%, nhóm cây có hoạt tính 7,22%, nhóm cây thức ăn chăn nuôi 4,80%, cây cho 3,14%.

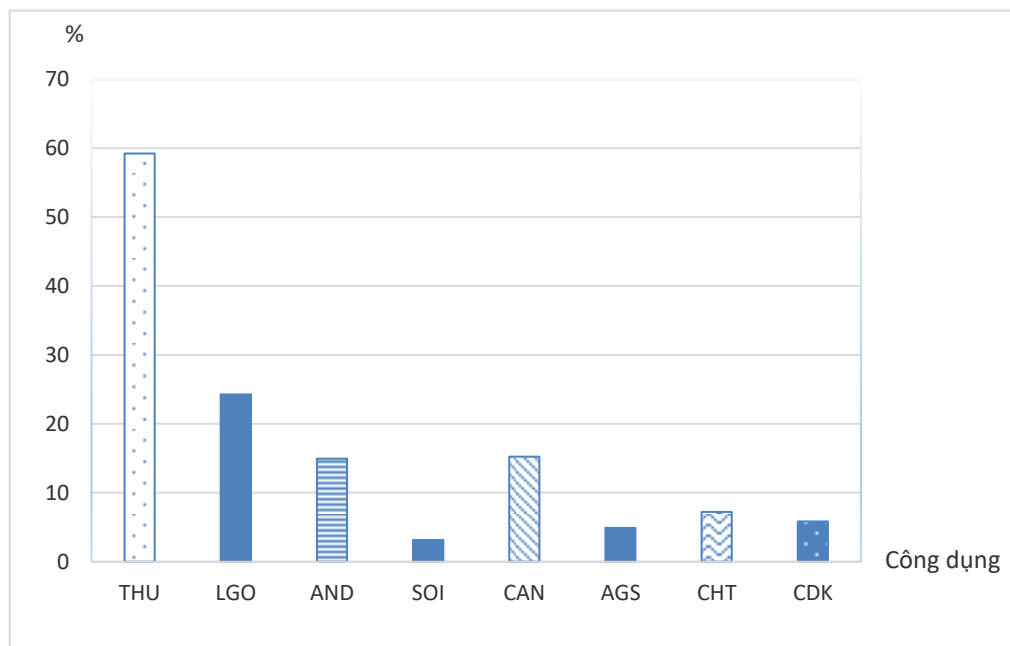
Nhóm cây làm thuốc có tỷ trọng lớn trong toàn hệ. Đây là một nguồn tài nguyên quan trọng cần được bảo tồn, khai thác và phát triển một cách bền vững. Một số loài cây thuốc có giá trị có thể kể đến như: Hoa tiên, Thổ tế tân, Nhân trần, Ngũ gia bì gai, Chân chim lá tán, Đẳng sâm, Kim ngân, Giảo cổ lam 3 lá, Tầm gửi

ký sinh, Củ bình vôi, Mã đề, Sâm đất, Thổ hoàng liên, Ba chạc, Thiên niên kiện, Xà bì bắc bộ, Sâm cau, Hương bài, Hoàng tinh, Lan kim tuyến, Khúc khắc, Kim cang, Thổ phục linh, Bách bộ, Bảy lá một hoa, Sa nhân, Nghệ đen,...

Tiếp theo là nhóm cây lấy gỗ làm đồ mộc, vật liệu xây dựng với 333 loài chiếm 24,29%. Các loài có giá trị lấy gỗ có thể kể đến như: Bách xanh núi đá, Bách vàng, Thông pà cò, Hoàng đàn giả, Kim giao, Thông tre lá dài, Dẻ tùng sọc trắng, Xoan nhừ, Sấu, Nhọc lá to, Đinh thối, Đinh vàng, Thiết đỉnh, Lim xanh, Vàng anh, Trai lý, Tung, Chò chỉ, Chò nâu, Táu mật, Cáng lò, Thị đốt cao, Dẻ gai, Sồi phẳng, Dẻ xanh, Chò đái, Re gừng, Gù hương, Gội nếp, Lát hoa, Tông dù, Trương vân, Xoan đào, Trường mật,...

Nhóm cây ăn được với 205 loài chiếm 14,95%, gồm những loài cho quả hoặc lá có thể làm rau, gia vị, rễ để ăn trà, các bộ phận của cây có thể dùng nấu nước uống,...ví dụ như: Muối, Sấu, Dâu da xoan, Thì là, Rau má, Mùi tàu, Rau cần, Ngải cứu, Cải bẹ, Sung đất,....

Nhóm cây cho chất có hoạt tính 99 loài, bao gồm cây có chứa các hoạt chất phải tách chiết: Ta nanh, dầu béo, tinh dầu, chất độc, chất nhuộm, hợp chất thiên nhiên đặc biệt.... Nhóm cây làm cảnh có 209 loài, bao gồm loài có hoa đẹp, dáng đẹp dùng làm bon-sai, loài trồng làm hàng rào, cây bóng mát, cây cải tạo cảnh quan,.... Các nhóm công dụng khác có tỷ lệ thấp.



Hình 3.5. Hệ thực vật KBTN Na Hang phân theo công dụng

Như vậy, thực vật ở KBTTN Na Hang được người dân địa phương khai thác và sử dụng với kiến thức bản địa truyền thống từ nhiều đời nay. Tài nguyên thực vật rừng đã góp phần giải quyết nhu cầu cuộc sống hàng ngày của người dân như lương thực, thực phẩm, thuốc men, vật liệu xây dựng, củ đun,... Điều này cũng khẳng định những giá trị và công dụng rất phong phú, đa dạng của hệ thực vật ở đây.

3.3. Đặc điểm thực vật quý hiếm

3.3.1. Đa dạng về tài nguyên thực vật quý hiếm

(i) Theo Sách Đỏ Việt Nam (2007)

Hệ thực vật Na Hang có 65 loài có tên trong Sách đỏ Việt Nam 2007, cụ thể như trong bảng 3.23.

Bảng 3.23. Các loài thực vật ở KBTTN Na Hang có tên trong sách Đỏ Việt Nam

Mức độ	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Tên loài
CR	1	1,54	Bách vàng (<i>Xanthocyparis vietnamensis</i>)
EN	19	29,23	Ngũ gia bì gai (<i>Acanthopanax trifoliatum</i>), Bồ đề xanh (<i>Alniphyllum eberhardtii</i>), Chò đãi (<i>Annamocarya sinensis</i>), Nghiến (<i>Burretiodendron hsienmu</i>), Sồi phẳng (<i>Castanopsis cerebrina</i>), Cà ổi đài loan (<i>Castanopsis formosana</i>), Đinh collignon (<i>Fernandoa collignonii</i>), Bách xanh núi đá (<i>Calocedrus rupestris</i>), Sến dưa (<i>Madhuca pasquieri</i>) , Tấu mật (<i>Vatica subglabra</i>). Kim tuyến đá vôi (<i>Anoetochilus calcareus</i>), Hoa tiên (<i>Asarum balansae</i>), Tù cô let (<i>Dioscorea colletii</i>), Mặc nưa (<i>Diospyros mollis</i>), Bát giác liên (<i>Dysosma difformis</i>), Thanh thiên quỳ (<i>Nervilia fordii</i>), Hải xanh (<i>Paphiopedilum malipoense</i>), Bày lá một hoa (<i>Paris polyphylla</i>), Củ com nếp (<i>Polygonatum kingianum</i>)
VU	45	69,23	Bộp quả bầu dục (<i>Actinodaphne ellipticibacca</i>), Gội nếp (<i>Aglaia spectabilis</i>), Trám đen (<i>Canarium tramdenum</i>), Xương cá (<i>Canthium dicocum</i>), Cà ổi lá đa (<i>Castanopsis tessellate</i>),

Mức độ	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Tên loài
			Đỉnh tùng (<i>Cephalotaxus mannii</i>), Lát hoa (<i>Chukrasia tabularis</i>), Gù hương (<i>Cinnamomum balansae</i>), Chò nâu (<i>Dipterocarpus retusus</i>), Giẻ bắc giang (<i>Lithocarpus bacgiangensis</i>), Sồi đá lá mác (<i>Lithocarpus balansae</i>), Dẻ đá tuyên quang (<i>Lithocarpus bonnetii</i>), Dẻ bán cầu (<i>Lithocarpus hemisphaericus</i>), Đỉnh (<i>Markhamia stipulata</i>), Giỏi lông (<i>Michelia balansae</i>), Rẻ trắng quả to (<i>Phoebe macrocarpa</i>), Thông pà cò (<i>Pinus fenzeliana</i>), Dẻ cau (<i>Quercus platycalyx</i>), Ba gác vòng (<i>Rauvofia verticillata</i>), Thông đỏ bắc (<i>Taxus chinensis</i>), Thổ hoàng liên (<i>Thalictrum foliosum</i>), Giỏi thơm (<i>Tsoongiodendron odorum</i>), Giền đỏ (<i>Xylopia vielana</i>), Xạ hùg mềm (<i>Actinostemma tenerum</i>), Khôi tía (<i>Ardisia sylvestris</i>), Sơn địch (<i>Aristolochia indica</i>), Thổ tế tần (<i>Asarum caudigerum</i>), Biến hoá (<i>Asarum glabrum</i>), Rễ (<i>Bursera tonkinensis</i>), Song mật (<i>Calamus platyacanthus</i>), Đẳng sâm (<i>Codonopsis javanica</i>), Tuế xẻ (<i>Cycas micholitzii</i>), Kim điệp (<i>Dendrobium fimbriatum</i>), Hoàng tinh cách (<i>Disporopsis longifolia</i>), Cốt toái bồ bon (<i>Drynaria bonii</i>), Hà thủ ô đỏ (<i>Fallopia multiflora</i>), Màu cau trắng (<i>Goniothalamus macrocalyx</i>), Thiên niên kiện (<i>Homalomena gigantea</i>), Rau sắng (<i>Melientha suavis</i>), Xà bì bắc bộ (<i>Ophiopogon tonkinensis</i>), Hải lông (<i>Paphiopedilum hirsutissimum</i>), Bách bộ piere (<i>Stemona pierrei</i>), Củ dòm (<i>Stephania dielsiana</i>), Ngải rợm (<i>Tacca integrifolia</i>)
Tổng	65	100	

Kết quả tại bảng 3.23 cho thấy, trong tổng số 65 loài thực vật của KBTTN Na Hang có tên trong sách Đỏ Việt Nam có 1 loài rất nguy cấp (CR) chiếm 1,54%, 19 loài nguy cấp (EN) chiếm 29,23%, 45 loài sẽ nguy cấp (VU) chiếm 69,23%. Kết quả này cho thấy sự cần thiết của công tác quản lý và bảo vệ rừng nói chung để hạn chế tác động nhằm bảo tồn các loài này trong KBTTN Na Hang.

(ii) Theo Nghị định 06/2019/NĐ-CP

Nghị định 06/2019/NĐ-CP của Thủ tướng Chính phủ đã quy định danh lục các loài cấm khai thác trong phụ lục IA và các loài khai thác ở mức độ hạn chế trong phụ lục IIA đối với tài nguyên thiên nhiên. Tại KBTTN Na Hang luận án đã thống kê được 29 loài có tên trong 2 phụ lục nêu trên, chiếm 2,11% tổng số loài, cụ thể như trong bảng 3.24.

Bảng 3.24. Các loài thực vật quý hiếm ở KBTTN Na Hang theo nghị định 32

Phụ lục	Số loài	Tên loài
IA	8	Giải thùý vôi ngắn (<i>Anoectochilus brevistylus</i>), Kim tuyến đá vôi (<i>Anoectochilus calcareus</i>), Giải thùý thon (<i>Anoectochilus lanceolatus</i>), Lan kim tuyến (<i>Anoectochilus roxburghii</i>), Hải henry (<i>Paphiopedilum henryanum</i>), Hải lông (<i>Paphiopedilum hirsutissimum</i>), Hải xanh (<i>Paphiopedilum malipoense</i>), Thông pà cò (<i>Pinus fenzeliana</i>).
IIA	21	Hoa tiên (<i>Asarum balansae</i>), Thỏ té tần (<i>Asarum caudigerum</i>), Biến hoá (<i>Asarum glarum</i>), Nghiến (<i>Burretiodendron hsiemu</i>), Bách xanh núi đá (<i>Calocedrus rupestris</i>), Đinh tùng (<i>Cephalotaxus mannii</i>), Gù hương (<i>Cinnamomum balansae</i>), Đẳng sâm (<i>Codonopsis javanica</i>), Thiên tuế (<i>Cycas brachycantha</i>), Tuế đá vôi (<i>Cycas diannanensis</i>), Tuế xẻ (<i>Cycas micholitzii</i>), Hoàng tinh cách (<i>Disporopsis longifolia</i>), Lim xanh (<i>Erythrophleum fordii</i>), Trai lý (<i>Garcinia fragraeoides</i>), Đinh (<i>Markhamia stipulate</i>), Thanh thiên quỳ (<i>Nervilia fordii</i>), Thanh thiên sp (<i>Nervilia sp</i>), Cù dòm (<i>Stephania dielsiana</i>), Thiên kim đằng (<i>Stephania japonica</i>), Cù bình vôi (<i>Stephania rotunda</i>).

Trong số 8 loài thuộc nhóm IA có đến 7 loài thuộc họ Lan, chỉ có 01 loài duy nhất ngành Hạt trần là Thông pà cò. Các loài lan có giá trị cao lại dễ vận chuyển và mua bán nên đang bị khai thác mạnh để làm thuốc như Kim tuyến đá vôi, Lan kim tuyến hay làm cảnh như: Hải henry, Hải lông, Hải xanh,... Do đó, việc kiểm soát hết sức khó khăn, đây là một thách thức lớn đối với công tác bảo tồn trong khu vực.

Các loài trong nhóm IIA có nhiều loài cây gỗ có giá trị như: Nghiến, Thiết đỉnh, Trai lý, Bách xanh núi đá,... đang bị khai thác một cách nghiêm trọng và gây ảnh hưởng lớn đến hệ sinh thái và tính đa dạng sinh học của khu vực.

(iii) Theo tiêu chuẩn IUCN 2015

Theo tiêu chuẩn của IUCN phiên bản 2015 thì hệ thực vật KBTTN Na Hang có 56 loài có tên trong danh sách các loài nguy cấp ở các mức độ khác nhau, cụ thể như trong bảng 3.25.

Bảng 3.25. Các loài thực vật nguy cấp ở KBTTN Na Hang theo IUCN 2015

Mức độ	Số loài	Tên loài
CR	1	Hài henry (<i>Paphiopedilum henryanum</i>)
EN	7	Bách xanh núi đá (<i>Calocedrus rupestris</i>), Gù hương (<i>Cinnamomum balansae</i>), Lim xanh (<i>Erythrophleum fordii</i>), Hài xanh (<i>Paphiopedilum malipoense</i>), Chò chỉ (<i>Parashorea chinensis</i>), Thông đỏ bắc (<i>Taxus chinensis</i>), Bách vàng (<i>Xanthocyparis vietnamensis</i>).
VU	10	Bộ quả bầu dục (<i>Actinodaphne ellipticibacca</i>), Đỉnh lăng trung quốc (<i>Aralia chinensis</i>), Đỉnh tùng (<i>Cephalotaxus mannii</i>), Tuế đá vôi (<i>Cycas diannanensis</i>), Tuế xẻ (<i>Cycas micholitzii</i>), Chò nâu (<i>Dipterocarpus retusus</i>), Pơ mu (<i>Fokienia hodginsii</i>), Mầu cau trắng (<i>Goniothalamus macrocalyx</i>), Hài lông (<i>Paphiopedilum hirsutissimum</i>), Rẻ trắng quả to (<i>Phoebe macrocarpa</i>).
LR	36	2 loài phụ thuộc bảo tồn (cd), 4 loài sắp bị đe dọa (nt), 30 loài ít lo ngại (LC)

Trong số 56 loài thực vật nguy cấp ở KBTTN Na Hang theo tiêu chuẩn của IUCN 2015 có 18 loài thuộc nhóm các loài bị đe dọa, bao gồm: 01 loài bị đe dọa ở cấp cực kỳ nguy cấp (CR) Hài henry (*Paphiopedilum henryanum*); 07 loài bị đe dọa ở mức rất nguy cấp (EN), chủ yếu là các loài cây gỗ thuộc ngành hạt trần có giá trị như: Bách xanh núi đá, Bách vàng, Thông đỏ bắc; 10 loài sẽ nguy cấp (VU) gồm: Bộ quả bầu dục, Pơ mu, Rẻ trắng quả to, Chò nâu và một số loài thuộc họ Tuế, Lan.

Có 36 loài thuộc nhóm ít nguy cấp (LR) trong đó: 2 loài phụ thuộc bảo tồn (cd), 4 loài sắp bị đe dọa (nt), 30 loài ít lo ngại (LC).

Để làm rõ thêm mức độ phong phú về thực vật quý hiếm của KBTTN Na Hang, đề tài tiến hành so sánh với một số khu rừng đặc dụng khác như bảng 3.26.

Bảng 3.26. So sánh số loài thực vật quý hiếm theo SDVN giữa một số khu rừng đặc dụng ở Việt Nam 2007

TT	Khu vực	Năm công bố	Loài quý hiếm	Tổng số loài	Tỷ lệ so với danh lục (%)	Tỷ lệ so với SDVN (%)
1	KBT Na Hang (Tuyên Quang)	2017	65	1.374	4,73	15,15
2	KBT Chạm Chu (Tuyên Quang)	2014	42	906	4,64	9,79
3	VQG Ba Bể (Bắc Kan)	2013	28	909	3,08	6,53
4	KBT Nam Xuân Lạc (Bắc Kan)	2011	30	502	5,98	6,99
5	KBT Thần Sa - Phượng Hoàng (Thái Nguyên)	2014	44	611	7,20	10,26
6	KBT Hang Kia - Pà Cò (Hòa Bình)	2009	35	880	3,98	8,16
7	KBT Ngọc Sơn, Ngổ Luông (Hòa Bình)	2011	28	667	4,20	6,53
8	VQG Xuân Sơn (Phú Thọ)	2014	47	1.259	3,73	10,96
9	Rừng Quốc gia Yên Tử (Quảng Ninh)	2015	42	987	4,3	9,79
10	KBT Hữu Liên (Lạng Sơn)	2015	55	1.093	5,03	12,82
	Bình quân				4,69	9,70

Bảng 3.26 cho thấy: Các loài quý hiếm tại Na Hang chiếm tỷ trọng khá cao 4,73% so với tổng số loài trong danh lục của Khu bảo tồn. Tỷ lệ này cao hơn so với các khu rừng đặc dụng lân cận như KBTTN Chạm Chu 4,64%, VQG Ba Bể 3,08%, và cao hơn so với mức bình quân chung 4,69%.

So sánh số lượng loài quý hiếm trong các Khu bảo tồn và VQG với danh lục 429 loài trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 thì KBTTN Na Hang có số lượng loài quý hiếm cao nhất 65/429 loài, chiếm 15,15%. Tỷ lệ này cao hơn hẳn so với mức bình quân chung 9,7%. Điều này cho thấy KBTTN Na Hang là nơi còn lưu giữ được nhiều loài thực vật quý, hiếm, có giá trị của Việt Nam.

3.3.2. Phân bố và hiện trạng của một số loài thực vật quý hiếm

Kết quả điều tra, thu thập mẫu vật trên 14 tuyến trong KBTTN Na Hang kết hợp với phỏng vấn người dân địa phương như già làng, trưởng bản, thợ săn, thợ khai thác,... về các loài thực vật quý hiếm được trình bày tóm tắt sau đây.

(i) Phân bố của một số loài thực vật quý hiếm

Kết quả điều tra thực trạng phân bố một số loài thực vật quý hiếm được tổng hợp theo các tuyến trong bảng 3.27.

Bảng 3.27. Các loài thực vật quý hiếm trên các tuyến điều tra tại KBTTN Na Hang

TT	Tên tuyến	Số loài	Tên loài
1	Pắc Tạ - Khou Tinh	5	Củ dòm, Gội nếp, Nghiến, Đinh, Thỏ té tần
2	Lũng Quang -Khou Tinh	7	Ngải Rơm, Nghiến, Song mật, Đinh, Thông tre lá dài, Trai lý
3	Khou Tinh - Khou Tép	9	Củ dòm, Hoàng tinh cách, Lan kim tuyến, Ngải rơm, Nghiến, Song mật, Đinh, Thỏ té tần, Trai lý
4	Nậm Chang - Son Phú	6	Đảng sâm, Sồi đá lá mác, Gội nếp, Sâm cau, Trai lý
5	Phia Mòn - Khuôn Lùng	7	Bộp bầu dục, Củ dòm, Gội nếp, Hoàng tinh cách, Nghiến, Sâm cau, Trai lý
6	Bản Bung - Thanh Tương	11	Bảy lá một hoa, Hoàng tinh cách, Lát hoa, Sâm cau, Sến mật, Đinh, Xà bì bắc bộ
7	Lũng Vai	15	Cà ổi lá đa, Chò nâu, Đinh, Giền đỏ, Gội nếp, Hoa tiên, Muối, Ngải rơm, Nghiến, Song mật, Thiên niên kiện, Trai lý, Trám đen, Xương cá, Hoàng tinh cách
8	Lũng Vai - Pheabuon	11	Bách xanh núi đá, Dẻ tùng sọc trắng, Gội nếp, Hải xanh, Hoàng tinh cách, Kim tuyến đá vôi, Mầu cau trắng, Mạ châu, Nghiến, Đinh, Thông tre lá dài
9	Bắc Vãng - Khou Tép	23	Dẻ bắc giang, Giền trắng, Giỏi lông, Giỏi nhiều hoa, Gội nếp, Gội nước, Hoàng tinh cách, Lá khô, Lan kim tuyến,

TT	Tên tuyến	Số loài	Tên loài
			Màu cau trắng, Máu chó lá nhỏ, Ngải rọm, Nghiến, Rẻ trắng quả to, Sồi đá lá mác, Sơn dịch, Tấu nước, Thanh thiên quỳ, Thông tre lá dài, Trai lý, Trám đen, Xương cá
10	Nậm Trang - Suối cụt	12	Bộ quả bầu dục, Cà ổi lá đa, Chò chỉ, Dẻ đá tuyên quang, Giỏi thơm, Gội nếp, Màu cau trắng, Ngải rọm, Rẻ trắng quả to, Trai lý, Trám đen, Xương cá
11	Tát Kê - Bản Bung	17	Bảy lá một hoa, Chò đái, Chò nâu, Củ dòm, Dẻ bắc giang, Gội nếp, Hoa tiên, Máu chó lá nhỏ, Ngải rọm, Nghiến, Rẻ trắng quả to, Sồi đá lá mác, Thiên niên kiện, Đinh, Trắc nhiều hoa, Trai lý, Trám đen
12	Tát Kê - Đán Đen	4	Dẻ bắc giang, Ngải rọm, Rau sắng, Song mật
13	Thác Mơ - Nậm Trang	14	Bộ quả bầu dục, Chò đái, Củ dòm, Giền trắng, Gội nếp, Hoa tiên, Mặc nưa, Màu cau trắng, Ngải rọm, Rẻ trắng quả to, Thiên niên kiện, Trai lý, Trám đen, Xương cá
14	Thanh Tương	5	Dẻ bắc giang, Đinh vàng, Ngải rọm, Đinh, Trám đen

Các loài thực vật quý hiếm phân bố trên các tuyến điều tra rất khác nhau. Các tuyến gặp nhiều như: 7, 9, 11, 13; một số tuyến ít gặp các loài cây quý hiếm như 1, 4, 12, 14. Các loài cây quý hiếm có giá trị làm thuốc hay gặp như: Ngải rọm, Cốt toái bổ, Thiên niên kiện, Hoa tiên, Củ dòm, Lá khô, ... Tuy nhiên, số lượng cá thể của những loài có giá trị hiện nay còn rất ít. Do đó, việc xây dựng các phân khu bảo vệ nghiêm ngặt và tăng cường công tác tuần tra nhằm quản lý tốt hơn nữa các loài nguy cấp quý hiếm là rất cần thiết.

(ii) Thực trạng một số loài thực vật lâm sản ngoài gỗ có giá trị

Các loài cây làm dược liệu

Kết quả điều tra trong KBTTN Na Hang và phỏng vấn người dân địa phương đã thống kê được 16 loài cây được dùng làm thuốc, một số đặc điểm về công dụng và mức độ thường gặp của từng loài được tổng hợp trong bảng 3.28:

Bảng 3.28. Một số loài cây dược liệu ở KBTTN Na Hang

TT	Tên Việt nam	Tên Khoa học	Bộ phận sử dụng	Công dụng	Mức độ gặp
1.	Thạch xương bồ nhỏ	<i>Acorus gramineus</i>	Lá	Chữa bệnh hàn, dạ dày, tiêu hóa	+
2.	Bạc hà	<i>Mentha arvensis</i>	Thân, lá	Tác dụng hạ sốt, làm ra mồ hôi, làm dịu họng, lợi tiêu hóa, chống ngứa	+++
3.	Hoàng đằng	<i>Fibraurae recissa</i>	Thân già và thân rễ	Trị các loại sưng viêm, kiết lỵ, viêm ruột ỉa chảy, lở ngứa ngoài da	+
4.	Thiên niên kiện	<i>Homalomena gigantea</i>	Thân rễ	Chữa thấp khớp tay chân và các khớp xương nhức mỏi hoặc co quắt tê bại	++
5.	Khôi tía	<i>Ardisia silvestris</i>	Lá	Chữa đau dạ dày	++
6.	Hà thủ ô trắng	<i>Streptocaulon juvenas</i>	Rễ, củ	Dùng chữa bệnh thiếu máu, suy nhược thần kinh, kém ăn, ngủ, đau nhức xương	+
7.	Cây một lá	<i>Nervilia fordii</i>	lá	Dùng uống, chữa lao phổi	+
8.	Cây ngải rơm	<i>Tacca integrifolia</i>	Thân, rễ	Tiêu độc, tiêu viêm chỉ thống, đau mắt	+
9.	Kim ngân hoa	<i>Lonicera cambodiana</i>	Hoa, lá	Thuốc kháng sinh	++
10.	Hà thủ ô đỏ	<i>Fallopia multiflora</i>	Rễ, củ	Chậm nhịp tim, nhuận tràng, thuốc bổ	+
11.	Thủy xương bồ	<i>Acorus calamus</i>	Thân, rễ	Giải nhiệt, hạ sốt	+++
12.	Hoàng tinh cách	<i>Disporopsis longifolia</i>	Thân, rễ	Tỳ vị, phế ho khan	+
13.	Giảo cổ lam	<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	Thân, lá	Giảm huyết áp, mỡ máu, giải độc gan	+
14.	Cây rau sắng	<i>Melientha suavis</i>	Lá, chồi non, quả	Chữa đường ruột	++
15.	Củ bình vôi đỏ	<i>Stephania rotunada</i>	Lá, quả	Chữa kiết lỵ, tiêu chảy	+

Chú thích: ++++ rất nhiều; +++ Nhiều; ++ Trung bình; + ít gặp.

Kết quả tại bảng 3.28 cho thấy, đa số các loài cây thuốc là ít gặp, các loài cây có giá trị như: Hoàng tinh cách, Hà thủ ô đỏ, Râu hùm, Cây một lá, Củ bình vôi hiện nay rất hiếm. Người dân có thói quen vào rừng thu hái cây thuốc và họ có vốn tri thức bản địa truyền thống rất phong phú về lĩnh vực này, như cách thu hái các bộ phận khác nhau của từng loại cây (thân, rễ, hoa, lá, củ,...), thời điểm thu hái, cách xử lý, bào chế cho từng vị thuốc và bài thuốc khác nhau.

Tuy nhiên, việc thu hái cây thuốc chưa được kiểm soát và hướng dẫn cụ thể, còn mang tính tự phát và dẫn đến cạn kiệt tài nguyên. Các loại cây thuốc được thu hái và chế biến không chỉ cho phục vụ nhu cầu gia đình mà còn để bán trên thị trường, nhất là các loài có giá trị cao và được thương lái săn lùng để bán sang Trung Quốc.

Nói chung để bảo tồn nguồn dược liệu đáp ứng được nhu cầu sử dụng lâu dài thì điều quan trọng là phải chú ý khai thác trong tự nhiên đảm bảo cho tái sinh và quan trọng hơn nữa là phải nghiên cứu việc gây trồng các loài cây này.

Các loài làm thực phẩm, gia vị

Kết quả điều tra và phỏng vấn người dân về tình hình sử dụng các loài cây LSNG làm thực phẩm, gia vị,.. được tổng hợp ở bảng 3.29.

Bảng 3.29. Một số loài LSNG làm thực phẩm ở KBTTN Na Hang

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Bộ phận sử dụng	Công dụng	Sinh cảnh
1.	Giang	<i>Maclurochloa vietnamensis</i>	Măng	Làm rau ăn	Rừng, đồi
2.	Trám đen	<i>Canarium tramdenum</i>	Quả	Ăn quả	Rừng
3.	Trám trắng	<i>Canarium album</i>	Quả	Ăn quả	
4.	Chân chim	<i>Schefflera heptaphylla</i>	Lá	Lá non là rau ăn	Rừng đồi
5.	Tre vĩ diệp	<i>Phyllostachys bambusoides</i>	Măng	Làm rau ăn	rừng, đồi
6.	Chuối rừng	<i>Musa acuminata</i>	Quả	Ăn quả	Nương, vườn
7	Hồng sim	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Quả	Ăn quả	rừng, đồi
8.	Rau dền cơm	<i>Amaranthus lividus</i>	Thân lá	Làm rau ăn	Nương, bãi

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Bộ phận sử dụng	Công dụng	Sinh cảnh
9.	Rau dớn	<i>Cylosorus paraciticut</i>	Thân	Làm rau ăn	Nương, bãi
10.	Rau má	<i>Centella asiatic</i>	Thân, lá	Làm rau ăn	Bờ ruộng
11.	Rau sam	<i>Portulata oleracea</i>	Thân, lá	Làm rau ăn	Nương, bãi
12.	Rau tàu bay	<i>Erechtites valerianifolia</i>	Lá	Làm rau ăn	Nương
13.	Củ mài	<i>Dioscorea persimilis</i>	Củ	Thực phẩm	Rừng
14.	Cây Bò khai	<i>Erythrolalum scandens</i>	Thân, lá	Làm rau ăn	Nương, vườn
15.	Cây Tầm bóp	<i>Physalis angulata</i>	Lá	Làm rau ăn	Ruộng, vườn
16.	Cây cải trời	<i>Cardamine hirsuta</i>	Lá	Làm rau ăn	Rừng, nương
17.	Me đất bông	<i>Oxalis corniculata</i>	Lá	Làm rau ăn	Rừng, vườn

Bảng trên cho thấy, các loài cây LSNG phân bố trên nhiều dạng sinh cảnh khác nhau. Các loài cây LSNG được người dân sử dụng làm thực phẩm rất đa dạng, tùy theo loài có thể dùng dùng thân, lá, quả, củ hoặc măng,... Hình thức chế biến và bảo quản các loại LSNG thuộc nhóm này cũng khá phong phú nhưng đơn giản như: Đối với các loài rau có thể ăn sống hoặc nấu canh, các loại măng nứa, vầu, tre... thường được sơ chế theo kinh nghiệm cổ truyền là luộc ăn, muối chua hoặc phơi khô rồi cất trữ để dành ăn dần. Trong nhóm này thì các loại măng người dân không những để dùng cho gia đình mà phần lớn là bán trên thị trường.

Các loài cây cho tinh dầu, tanin, nhựa

Trong KBTTN Na Hang có một số loài LSNG có thể được sử dụng để chưng cất tinh dầu. Mặc dù giá trị của tinh dầu khá cao nhưng đòi hỏi kỹ thuật chưng cất phức tạp nên người dân trong vùng chưa khai thác tiềm năng này để sản xuất hàng hóa mà mới chỉ sử dụng như các bài thuốc truyền thống bằng cách dùng để làm thuốc tắm, xông hơi, phòng chống cảm cúm,.. Một số loài cho tinh dầu tiêu biểu được tổng hợp trong bảng 3.30.

Bảng 3.30. Một số loài LSNG cho tinh dầu tại KBTTN Na Hang

TT	Tên Việt Nam	Tên Khoa học	Bộ phận sử dụng
1.	Vông vang	<i>Abelmoschus moschatus</i>	Hạt
2.	Quế	<i>Cinnamomun cassia</i>	Thân, vỏ, lá
3	Hương bài	<i>Dianella ensifolia</i>	Rễ
4.	Bạch đàn	<i>Eucalyptus spp.</i>	Lá
5.	Son thực	<i>Homalomena occulta</i>	Thân, rễ
6.	Gừng	<i>Zingiber officinale</i>	Củ
7.	Sa nhân	<i>Amomum villosum</i>	Quả
8	Hương nhu tía	<i>Ocimum tenuiflorum</i>	Thân, cành, vỏ, lá
9.	Bạc hà	<i>Mentha aesis</i>	Thân, cành, vỏ, lá

Trong KBTTN Na Hang còn có một số loài cây cho sản phẩm là Tanin, nhựa và dầu. Trước đây người dân có truyền thống khai thác một số đối tượng để sử dụng trong đời sống hàng ngày như dùng củ Nâu, lá Sim, lá Ôi,.. để làm thuốc nhuộm; dùng dầu Trầu, dầu Lai để thắp sáng; dùng nhựa Trám để làm hương;... Tuy nhiên, ngày nay có nhiều sản phẩm thay thế thuận tiện hơn nên các loài này ít được khai thác, sử dụng. Một số loài tiêu biểu được thống kê ở bảng 3.31.

Bảng 3.31. Một số loài cho tanin, nhựa, dầu tại KBTTN Na Hang

TT	Tên Việt Nam	Tên Khoa học	Cho sản phẩm	Bộ phận sử dụng
1.	Chò xanh	<i>Terminalia myriocarpa</i>	Tanin	Vỏ
2.	Thầu dầu	<i>Ricinus communis</i>	Dầu béo	Hạt
3.	Xoan ta	<i>Melia azedarach</i>	Nhựa	Thân
4.	Trầu	<i>Vernicia montana</i>	Dầu	Hạt
5.	Lai	<i>Aleurites moluccanus</i>	Dầu	Hạt
6.	Trám trắng	<i>Canarium album</i>	Nhựa	Vỏ
7	Trám đen	<i>Canarium tramdenum</i>	Nhựa	Vỏ
8.	Muối	<i>Mangifera foetida</i>	Nhựa	Thân
9	Sim	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Tanin	Lá
10	Ôi	<i>Psidium guajava</i>	Tanin	Lá
11	Củ nâu	<i>Dioscorea cirrhosa</i>	Tanin	Củ

Kết quả nghiên cứu cho thấy LSNG trong KBTTN Na Hang rất phong phú, đa dạng, có đầy đủ các loại cây phục vụ cho các nhu cầu khác nhau của đời sống con người. Tuy nhiên, việc khai thác sử dụng hiệu quả và bền vững nguồn tài

nguyên này còn rất hạn chế do nhiều nguyên nhân khác nhau. Trong đó một phần do sự hiểu biết về các đối tượng này chưa đầy đủ cũng như nhận thức của người dân về quản lý tài nguyên thiên nhiên còn hạn chế. Vấn đề đặt ra là làm sao tuyên truyền phổ biến cho người dân biết được giá trị của các loài cây LSNG cũng như cách bảo tồn và phát triển các loài cây LSNG trong khu vực.

3.4. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm

3.4.1. Một số nguy cơ gây suy giảm tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm

(i) Công tác quản lý

Từ kết quả điều tra và phỏng vấn các đối tượng liên quan, luận án đã thống kê được các đối tượng chủ yếu và nội dung hoạt động của họ liên quan đến tài nguyên rừng như trong bảng 3.32 sau đây:

**Bảng 3.32. Các đối tượng tham gia quản lý sử dụng tài nguyên rừng
KBTTN Na Hang**

TT	Đối tượng	Các hoạt động liên quan tới rừng
1	Ban quản lý rừng đặc dụng, Kiểm lâm	<ul style="list-style-type: none"> - Trồng, quản lý và bảo vệ rừng. - Xây dựng nội quy, quy định quản lý tài nguyên rừng. - Tuyên truyền vận động nhân dân tham gia bảo vệ rừng. - Hướng dẫn, chuyển giao kỹ thuật trồng, chăm sóc rừng. - Kiểm tra, đánh giá chất lượng rừng.
2	Người dân trong KBTTN	<ul style="list-style-type: none"> - Khai thác gỗ củi, lâm sản ngoài gỗ - Săn bắn động vật rừng. - Canh tác nương rẫy. - Tham gia trồng, chăm sóc và bảo vệ rừng. - Tham gia xây dựng và thực hiện hương ước, qui ước quản lý bảo vệ rừng. - Chăn thả gia súc.
3	Người dân các xã lân cận	<ul style="list-style-type: none"> - Khai thác gỗ củi và lâm sản ngoài gỗ - Săn bắn động vật rừng. - Chăn thả gia súc. - Canh tác nương rẫy.
4	Chính quyền địa phương	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng hương ước, quy ước bảo vệ rừng. - Phối hợp cùng BQL KBTTN, kiểm lâm địa bàn thực hiện việc trồng, chăm sóc và bảo vệ rừng. - Xây dựng mức thưởng, phạt trong hoạt động quản lý bảo vệ

TT	Đối tượng	Các hoạt động liên quan tới rừng
		rừng.

Các đối tượng tham gia quản lý rừng rất đa dạng gây khó khăn trong khi thực hiện. Những nguy cơ gây mất rừng, suy giảm rừng và đa dạng sinh học từ người dân địa phương và các xã lân cận là: khai thác gỗ, củi, LSNG, săn bắn động vật rừng, canh tác nương rẫy,... Công tác quản lý rừng của các cơ quan Nhà nước, chính quyền địa phương cũng gặp phải trở ngại từ sức ép của người dân nên hiệu quả thấp.

Thực trạng công tác quản lý, bảo vệ rừng tại KBTTN Na Hang còn một số tồn tại và hạn chế như sau:

- Việc khoán quản lý, bảo vệ rừng mới chỉ hạn chế được sự chặt phá của người dân địa phương, còn tình trạng dân di cư tự do đến chặt phá rừng trên địa bàn chưa ngăn chặn được triệt để.

- Định mức biên chế công chức Kiểm lâm theo Nghị định 117/2010/NĐ-CP bình quân toàn quốc là 1 người/500 ha rừng đặc dụng. Tuy nhiên, tại KBTTN Na Hang hiện nay mới có 1 cán bộ kiểm lâm/1000ha rừng (22 biên chế phải quản lý 22.000 ha), bằng 1 nửa so với quy định nên kết quả còn hạn chế.

- Theo Nghị định 117/2010/NĐ-CP, lực lượng Kiểm lâm có quyền xử lý vi phạm trong quản lý, bảo vệ rừng, phát triển rừng và quản lý lâm sản; tuy nhiên, tổ chức Kiểm lâm của KBTTN lại trực thuộc BQL KBTTN là đơn vị sự nghiệp nên lực lượng Kiểm lâm gặp khó khăn trong hoạt động thực thi pháp luật theo quy định.

- Nhận thức của người dân về công tác quản lý, bảo vệ rừng còn nhiều hạn chế. Tình trạng vi phạm pháp luật vẫn còn xảy ra do lợi nhuận cao từ khai thác lâm sản trái phép.

Mâu thuẫn và tranh chấp giữa các đối tượng trong quản lý sử dụng tài nguyên rừng thường nảy sinh khi có xung đột lợi ích của các nhóm đối tượng có liên quan. Ví dụ: việc tăng cường công tác tuần tra rừng của BQL KBTTN hay lực lượng kiểm lâm có thể dẫn đến mâu thuẫn với người dân do lợi ích kinh tế của họ từ rừng bị mất. Đây

là hiện tượng khá phổ biến trong khu vực nghiên cứu. Do đó, luận án đã phân tích mâu thuẫn giữa cơ quan quản lý với các đối tượng còn lại để làm rõ thêm một số nguyên nhân dẫn đến suy giảm tính đa dạng sinh học tại khu vực. Kết quả đánh giá được tổng hợp trong bảng 3.33 sau đây:

Bảng 3.33. Mâu thuẫn trong quản lý và sử dụng tài nguyên rừng tại KBTTN Na Hang

Nội dung mâu thuẫn	Mâu thuẫn giữa BQL KBTTN Na Hang với					
	Người dân tại chỗ		Người dân xung quanh		Chính quyền địa phương	
	Mức độ	Xu thế	Mức độ	Xu thế	Mức độ	Xu thế
Đất đai	C	Ta	Tb	G	-	-
Ranh giới	C	Ta	T	K	T	G
Cây rừng (Gỗ, củi)	C	Ta	C	K	-	-
Lâm sản ngoài gỗ	C	K	Tb	Ta	-	-
Săn bắn động vật	C	G	C	G	-	-
Nguồn nước	-	-	-	-	-	-
Bãi chăn thả	C	G	T	G	-	-

Ghi chú: Ta = tăng K = không đổi G = giảm
C = cao Tb = trung bình T = thấp - = không áp dụng

dụng

Kết quả ở bảng 3.33 cho thấy, mâu thuẫn về các nguồn lợi kinh tế như khai thác gỗ, củi, săn bắn động vật, chăn thả gia súc chủ yếu xảy ra giữa BQL KBTTN và cộng đồng dân cư. Mâu thuẫn này phát sinh từ việc thực thi một loạt các biện pháp quản lý bảo vệ, truy bắt những người thu hái lâm sản trái phép và ở mức độ cao với cộng đồng dân cư sống ngay tại khu vực rừng đặc dụng và thấp hơn đối với những người dân sống ở các vùng xung quanh. Mặc dù công tác tuyên truyền vận động người dân tham gia bảo vệ rừng đã được quan tâm cũng như đã thành lập trạm bảo vệ rừng tại xã, xây dựng hương ước, quy ước bảo vệ rừng,... nhưng mâu thuẫn về khai thác gỗ làm nhà, củi đun vẫn xảy ra. Ngoài ra, việc gia tăng dân số và thiếu đất canh tác dẫn đến hiện tượng một số hộ xâm nhập vào vùng lõi làm lán, trại canh tác nương rẫy, ảnh hưởng nghiêm trọng đến tài nguyên rừng.

(ii) Tình hình vi phạm Luật Bảo vệ và phát triển rừng

Mặc dù công tác quản lý, bảo vệ rừng ngày càng được quan tâm, nhưng trong thời gian qua các vụ vi phạm luật bảo vệ và phát triển rừng vẫn tồn tại; số vụ

vi phạm trên địa bàn KBTTN Na Hang giai đoạn 2013-2017 được tổng hợp trong bảng 3.34:

Bảng 3.34. Số vụ vi phạm luật bảo vệ và phát triển rừng trên địa bàn KBTTN Na Hang giai đoạn 2013 - 2017

TT	Tên chỉ tiêu	ĐVT	2013	2014	2015	2016	2017
I	Tổng số vụ vi phạm	Vụ	115	109	107	98	82
1	Khai thác rừng trái phép	Vụ	15	6	7	14	11
2	Vận chuyển lâm sản trái pháp luật	Vụ	27	23	17	12	6
3	Cắt giữ, chế biến, kinh doanh lâm sản trái với các quy định Nhà nước	Vụ	8	10	4	1	2
4	Các quy định chung của Nhà nước về bảo vệ rừng	Vụ	2	1	4	3	3
5	Phá rừng trái pháp luật	Vụ	5	9	10	21	17
6	Các quy định chung của Nhà nước về quản lý bảo vệ động vật rừng	Vụ		1	1		1
7	Vi phạm thủ tục hành chính	Vụ	4	1	3	1	4
8	Hành vi vi phạm khác		54	58	61	46	38
II	Phương tiện, tang vật tịch thu	Cái					
1	Phương tiện	Cái	44	40	48	53	39
-	Xe ô tô, máy kéo	cái				1	
-	Xe mô tô, xe gắn máy	cái	1	4	10	5	1
-	Tàu thuyền các loại	cái	1	1			1
-	Cửa xăng	cái	23	17	21	22	16
-	Công cụ thủ công	cái	19	18	17	25	21
2	Tang vật: gỗ tròn, gỗ xẻ	m³	72,299	44,861	76,098	35,509	33,019
-	Gỗ thuộc loài nguy cấp, quý hiếm	m ³	24,657	18,819	15,71	16,394	12,622
-	Gỗ không thuộc loài nguy cấp, QH	m ³	47,642	26,042	60,388	19,115	20,397
-	Lâm sản ngoài gỗ	Kg	3700	28	32		32,9
-	Động vật hoang dã	Kg	7,6	2,2	1,8		25,5
3	Hình thức xử lý		115	109	107	98	82
-	Hành chính	Vụ	108	107	106	97	82

-	Hình sự	Vụ	7	2	1	1
---	---------	----	---	---	---	---

(Nguồn: Hạt kiểm lâm KBTTN Na Hang năm 2013 - 2017)

Kết quả bảng trên cho thấy trong 5 năm có 511 vụ vi phạm luật bảo vệ và phát triển rừng, trong đó hình thức xử lý chủ yếu là tịch thu tang vật và xử lý hành chính. Các lỗi vi phạm chủ yếu là khai thác và vận chuyển lâm sản. Qua số liệu thống kê của 5 năm cho thấy tình hình vi phạm có chiều hướng giảm, nhưng mức độ vi phạm nghiêm trọng vẫn xảy ra, điển hình như năm 2016 số tang vật thu giữ có giảm nhưng phương tiện vi phạm lại có giá trị trên 1 tỷ đồng. Điều này cho thấy tình hình vi phạm luật bảo vệ và phát triển rừng vẫn còn phức tạp, là nguyên nhân trực tiếp làm suy giảm nghiêm trọng tài nguyên rừng và tính đa dạng của hệ thực vật KBTTN Na Hang.

Lợi nhuận từ việc khai thác trái phép, đặc biệt là gỗ quý hiếm làm cho nhiều người bất chấp pháp luật để vào rừng khai thác trộm nhằm thu lợi bất chính. Xung quanh KBTTN có nhiều xưởng cưa hoạt động, một phần gỗ chế biến ở các xưởng cưa này là do khai thác lậu từ KBTTN. Trong khi đó, các cơ quan chức năng và chính quyền địa phương chưa có giải pháp kiểm tra, ngăn chặn hiệu quả. Mặt khác, sản phẩm từ các loài gỗ quý hiếm như Nghiến, Trai lý,... được thị trường ưa chuộng và có nhu cầu cao, ví dụ giá thớt gỗ Nghiến giá 200.000 - 300.000 đồng/cái, là một nguy cơ dẫn tới vi phạm lâm luật. Đây chính là một trong những nguyên nhân lớn ảnh hưởng trực tiếp đến việc bảo tồn đa dạng sinh học và thực vật quý hiếm trong KBT.

Thực tế hiện nay cho thấy, nhu cầu sử dụng gỗ quý hiếm ngày càng tăng, cung không đủ cầu đã tạo sự chênh lệch lớn về giá cả nên các đối tượng khai thác gỗ trái phép vẫn lén lút hoạt động với những thủ đoạn ngày càng tinh vi. Do vậy, việc tuyên truyền nâng cao nhận thức người dân về bảo vệ và phát triển rừng là hết sức cần thiết nhằm giảm nguy cơ tác động vào rừng.

(iii) Các hình thức khai thác gỗ và lâm sản khó kiểm soát

*** Khai thác gỗ và tre nứa:**

Trên địa bàn huyện Na Hang hiện nay, khai thác gỗ là hoạt động chủ yếu ảnh hưởng đến tài nguyên rừng. Hoạt động khai thác lâm sản của cộng đồng dân cư địa phương rất khó kiểm soát; kết quả phỏng vấn người dân về khai thác gỗ, củi và tre nứa tại KBTTN Na Hang được tổng hợp trong bảng 3.35.

Bảng 3.35. Thực trạng khai thác gỗ của người dân tại KBTTN Na Hang

Mục đích sử dụng	Tỷ lệ người (%)	Hình thức	Bộ phận	Các loại gỗ
Gỗ làm nhà, đóng đồ phục vụ gia đình	95,56	Chặt thân cây trưởng thành, đào gốc	Thân cây, gốc cây	Trai lý, Nghiến, Giổi, Sấu, Xoan nhừ, Táu mật, Phay, Kháo,...
Gỗ đem bán	88,89	Xẻ thớt	Thân cây	Nghiến
Củi để dùng hàng ngày	100,00	Cắt thân, cành cây gỗ tạp, cây chết	Thân, cành	Xoan, Trám, Dẻ xanh, Mạy tèo, Sấu, Xoan, Gáo, Trường, ...
Làm hàng rào	77,78	Chặt cây	Thân cây	Tre, Nứa, Vầu..

Bảng trên cho thấy, 95,56% số người được hỏi trả lời là khai thác để sử dụng và 88,89% là khai thác để bán. Khai thác gỗ để làm nhà và đồ gia dụng trước đây, khi nguồn gỗ trên rừng còn nhiều thường là các loại gỗ quý như Nghiến, Đinh, Trai, Sến, Táu,... Hiện nay, do các loại gỗ quý còn rất ít nên các loại gỗ khác cũng được khai thác như: Xoan, Giổi, Trám, Kháo,... Việc khai thác gỗ để bán chủ yếu tập trung vào Nghiến. Mục đích khai thác gỗ cũng có sự khác nhau giữa các dân tộc thiểu số: người H'Mông và Dao thường khai thác để sử dụng, còn người Tày thường khai thác gỗ Nghiến để bán chủ yếu là thớt Nghiến.

Về khai thác củi, 100% số người được hỏi cho rằng tập quán sử dụng củi đun và sưởi ấm của người dân trong vùng Na Hang vẫn không thay đổi. Các loại sử dụng làm củi thường ít giá trị và dễ tìm như: Xoan ta, Trám, Dẻ, Mạy tèo,... Người dân thường ken cây gỗ cho đến khi chết khô mới lấy để làm củi; đôi khi khai thác cả cây đứng thuộc các loại gỗ cứng như: Kháo, Sảng, Nhãn rừng, ... nhất là để sưởi ấm mùa đông. Khai thác các loại tre nứa để làm hàng rào quanh nhà hoặc rào vườn cũng

rất phổ biến đối với đồng bào các dân tộc thiểu số. Các hoạt động trên cũng là nguyên nhân ảnh hưởng lớn đến sự suy giảm tài nguyên rừng trong KBTTN Na Hang.

*** Khai thác lâm sản ngoài gỗ:**

Kết quả phỏng vấn người dân về tình hình khai thác LSNG trong KBTTN Na Hang cho thấy 4 nhóm hoạt động phổ biến nhất theo thứ tự giảm dần là: khai thác cây dược liệu với 93,33%, cây làm hàng thủ công mỹ nghệ 66,7%, cây làm thực phẩm 55,56% và cây làm cảnh 33,33% số người được hỏi trả lời đồng ý.

Các loài dược liệu rất phong phú, gồm: Nhóm loài sử dụng cả thân và củ như Bảy lá một hoa, Râu hùm, Ngũ gia bì, Lan kim tuyến, Khôi tía, Thổ tế tân, Thiên niên kiện,...; nhóm loài sử dụng củ gồm: Hà thủ ô đỏ, Giềng đỏ, Gừng, Nghệ đen, Khúc khắc, Hoàng tinh, Đẳng sâm, Bình vôi, Củ dòm,...; nhóm loài sử dụng quả như: Giổi, Trám, Sa nhân,...; nhóm loài sử dụng thân cây như: Sa nhân, Cầu tích,...hay dây leo như : Huyết đằng, Vàng đắng, Hoàng đằng,...

Các loài được dùng làm hàng thủ công mỹ nghệ phổ biến là: Tre, Nứa, Song, Mây, Chít, Guột,....

Các loài làm thực phẩm cũng rất phong phú, gồm các loại rau như rau Sắng, rau Đắng, rau Dớn, rau Ngót rừng, rau Tàu bay,.. các loài lấy củ như: Dong riềng, Củ mài,.... và các loại măng tre, nứa, vầu,..

Các loài cây làm cảnh phổ biến nhất là họ Lan như: Hải henry, Hải lông, Hải xanh, ..và một số loài khác như: Ngải rơm, Lan kim tuyến, Si, Chuối rừng,...

Một số loài cây bị khai thác kiệt có nguy cơ bị tuyệt chủng trong những năm tới như: Hoàng tinh, Bảy lá một hoa, Hải henry, Hải lông, Hải xanh, ... Những người thường khai thác LSNG chủ yếu là đồng bào dân tộc thiểu số sống gần rừng, đời sống còn nhiều khó khăn: H'Mông, Dao, Tày, Cao Lan, Hán,... Thực trạng khai thác LSNG mang tính chất tận diệt là nguy cơ làm mất các loài cây quý hiếm có giá trị và khó phục hồi.

(iv) Sản xuất nông nghiệp

*** *Phá rừng mở rộng diện tích đất canh tác nông nghiệp:***

Một trong những nguyên nhân lớn và vô cùng quan trọng đó là việc thiếu đất canh tác, sản xuất lương thực. Người dân thường xâm lấn, mở rộng diện tích đất nông nghiệp, làm thu hẹp diện tích rừng và đe dọa trực tiếp đến thảm thực vật và nơi cư trú của động vật. Phong tục tập quán đốt rừng làm nương rẫy vẫn tồn tại ở một số cộng đồng dân tộc như: H'Mông, Dao, Tày,... Thực tế trên các tuyến điều tra, hầu hết những khu vực có diện tích bằng phẳng kể cả trong vùng lõi của khu bảo tồn đều đã bị chặt phá để chuyển đổi làm nương rẫy trong đó địa bàn ranh giới giữa các xã, các huyện và các bản, nhóm dân tộc (H'Mông với Tày) đã tạo nên mối đe dọa ảnh hưởng đến công tác bảo tồn, gây suy giảm đa dạng sinh học.

*** *Hoạt động chăn thả gia súc:***

Tập quán chăn thả gia súc tự do, thả rông trâu bò vào rừng gây ảnh hưởng đến thảm thực vật rừng, đất chai cứng, một số loài cây có giá trị bị tàn phá, khả năng tái sinh tự nhiên bị ảnh hưởng.

*** *Cháy rừng:***

Hiện tượng cháy rừng vẫn xảy ra hàng năm nhưng với số lượng giảm dần theo các năm. Với điều kiện địa hình núi đá vôi thì ảnh hưởng của cháy rừng càng rất lớn và phải mất một thời gian dài rừng mới phục hồi được mà chỉ những loài cây tiên phong phục hồi sau cháy; cháy rừng có thể thúc đẩy các quá trình xói mòn, rửa trôi, trượt lở,.. làm thay đổi cảnh quan khu vực.

(v) *Phát triển du lịch:*

- Việc sử dụng thuyền, xuồng phục vụ các hoạt động du lịch, đánh bắt cá trong khu bảo tồn, thải ra một lượng khí CO, CO₂, tiếng ồn tác động không nhỏ đến môi trường sống của sinh vật trong khu bảo tồn.

- Tác động đến tập tính sinh hoạt của động vật do tiếng ồn:

+ Động vật là loài nhạy cảm với tiếng ồn. Do vậy, các hoạt động du lịch ở đây làm cho các loài động vật di chuyển lên núi cao để sống.

+ Thảm thực vật rừng là nơi cư trú tốt cho động vật nhưng khi mật độ tăng lên sẽ ảnh hưởng đến lượng thức ăn.

- Các hoạt động du lịch được thực hiện, sẽ ảnh hưởng tâm lý người dân sẽ có những xáo trộn khi có mặt người ngoài trong cuộc sống hàng ngày, điều này gây ra mất ổn định về sản xuất. Tác động này ảnh hưởng đến văn hoá, tập tục và cả lối sống của người dân.

+ Ảnh hưởng đến sức khoẻ của con người: Hoạt động du lịch tới các làng bản sẽ có nguy cơ tiềm ẩn truyền nhiễm các căn bệnh lạ, nguy hiểm từ nơi khác đến.

+ Ảnh hưởng đến kinh tế - văn hoá - xã hội: Thu nhập của người dân sẽ bị ảnh hưởng, khi không được khai thác bất kỳ tài nguyên nào trong khu vực. Ảnh hưởng đến đời sống người dân trong khu vực, gây ra những xáo trộn, bức xúc trong xã hội. Tuy nhiên, khi các hoạt động du lịch được thực hiện sẽ tăng thêm nguồn thu từ việc phục vụ khách du lịch.

+ Săn bắt động vật rừng: Phục vụ cho các hoạt động du lịch sẽ kéo theo một số người khác di cư tới sinh sống, làm các dịch vụ kinh doanh, dịch vụ ăn uống sẽ không tránh khỏi các món ăn đặc sản từ động vật rừng. Thị trường tiêu thụ các sản phẩm động vật rừng mở rộng hơn sẽ khuyến khích người dân trong khu vực vào rừng săn bắt các loài động vật.

(vi) Ảnh hưởng của cộng đồng địa phương

**** Ảnh hưởng của đói nghèo:***

Đói nghèo là một trong những nguyên nhân đầu tiên tác động đến công tác bảo tồn thực vật. Đói nghèo dẫn đến các nhu cầu về sinh kế tăng lên, làm cho người dân (đặc biệt là người dân sống gần rừng và người dân sống phụ thuộc vào rừng) tác động mạnh mẽ đến nguồn tài nguyên rừng, gây ảnh hưởng và suy thoái nguồn tài nguyên rừng trong khu vực. Do đó muốn bảo tồn được tài nguyên rừng nói chung, tài nguyên thực vật nói riêng được bền vững thì đói nghèo cần phải được đẩy lùi, các vấn đề về sinh kế cần được quan tâm giải quyết.

**** Ảnh hưởng của trình độ nhận thức và dân trí:***

Trong khu bảo tồn, hiện nay chủ yếu đồng bào dân tộc thiểu số chiếm đa số, tỷ lệ người chưa biết chữ còn rất nhiều, đa số trẻ em chỉ học hết phổ thông cơ sở, một số thanh niên chưa học xong tiểu học. Do đó trình độ dân trí và nhận thức còn hết sức hạn chế về môi trường sinh thái, bảo tồn đa dạng sinh học và nguồn gen. Đây chính là nguyên nhân khiến cho công tác bảo tồn thực vật ở KBTTN gặp rất nhiều khó khăn.

*** Ảnh hưởng của phong tục tập quán sản xuất, sinh hoạt và làm nhà:**

Người lao động sống trong KBT đa số làm việc trong lĩnh vực nông, lâm nghiệp (chiếm 90%), lao động phi nông nghiệp chiếm khoảng 10%. Đối với lao động nông, lâm nghiệp thường thiếu việc làm, số lao động kỹ thuật đang làm việc trong khu vực Nhà nước còn rất thấp. Việc làm chính của người lao động là: làm ruộng, nương, khai thác thủ công sản phẩm từ rừng và chăn nuôi gia súc (trâu, bò, dê,...). Một số đồng bào dân tộc vùng núi cao còn duy trì tập quán canh tác du canh, du cư đốt rừng làm nương rẫy như: H'Mông, Dao, Tày,... Ngoài tập quán canh tác bà con còn duy trì làm nhà sàn bằng gỗ, đốt lửa suốt ngày và đun củi. Đây là một trong những tập quán canh tác hết sức lạc hậu tàn phá rừng, gây suy thoái môi trường ảnh hưởng hết sức nghiêm trọng đến công tác bảo tồn thực vật.

*** Nhu cầu thị trường:**

Thị trường lâm sản hàng hóa còn mang tính tự phát, chưa có quy hoạch sản xuất và phân phối hàng hóa. Một số loại hàng hóa có nhu cầu lớn nhưng chưa sản xuất được mà chỉ dựa vào khai thác tự nhiên một số loài cây thuốc để bán sang Trung Quốc và mang về xuôi như: Bảy lá một hoa, Hoàng Đăng, Huyết đăng,... ảnh hưởng nghiêm trọng đến công tác bảo tồn các loài cây thuốc quý hiếm tại khu vực nghiên cứu.

*** Tập quán sản xuất nương rẫy lạc hậu:**

Sản xuất nương rẫy theo hình thức quảng canh đã làm cho đất suy thoái và năng suất cây trồng giảm liên tục theo thời gian. Người dân chỉ canh tác lúa liên tục trên những diện tích rừng mới phát không quá 3 - 4 năm, sau đó phải phát những khu rừng khác. Nương rẫy cứ ngày một xa dần và việc quản lý ngày một khó khăn hơn. Kết quả phỏng vấn cho thấy nguyên nhân chính của du cư là nhu cầu an toàn

lượng thực của người dân. Ngoài ra, sự nghèo đói do sản xuất nương rẫy quảng canh gây nên còn người dân không còn những suy nghĩ và hành động cho việc bảo vệ tài nguyên thực vật rừng.

*** *Tính tự do tiếp cận của tài nguyên thực vật rừng:***

Tính tự do tiếp cận thực vật rừng còn làm cho con người thiếu trách nhiệm trong hoạt động quản lý tài nguyên rừng, thờ ơ trước các hành vi xâm hại tài nguyên cũng như những nỗ lực quản lý của Nhà nước. Tính tự do tiếp cận của tài nguyên thực sự là một trong những nhân tố cản trở mạnh mẽ nhất đến sự tham gia của cộng đồng vào hoạt động bảo vệ tài nguyên rừng.

3.4.2. *Xác định tiêu chí bảo tồn tính đa dạng thực vật và một số loài thực vật quý hiếm*

(i) *Xác định tiêu chí bảo tồn hoà hài với việc phát triển du lịch sinh thái*

*** *Tiêu chí về mặt sinh thái:***

Về cấu trúc thành phần loài trong rừng tự nhiên: Đối với rừng núi cao cấu trúc phải có 3 tầng, thành phần thực vật các loài đặc trưng cho khu vực.

*** *Về tính đa dạng sinh học:***

Các tiêu chí đánh giá tính đa dạng sinh học chủ yếu dựa vào thông tin tư liệu về các hệ sinh thái tự nhiên trong khu vực (các kiểu thảm thực vật, hệ thực vật và động vật). Đánh giá mức độ nhạy cảm trong khu bảo tồn dựa vào các tiêu chí sau đây:

- + Các loài đặc hữu cho Việt Nam trong khu vực nghiên cứu.
- + Các loài đang bị đe dọa tuyệt chủng cấp quốc gia theo Sách Đỏ Việt Nam năm 2007.
- + Các loài bị đe dọa cấp toàn cầu theo Danh lục Đỏ IUCN năm 2007.
- + Những quần xã và hệ sinh thái đặc thù của khu vực bị tác động có tầm quan trọng cấp quốc gia và quốc tế.

Về nguyên tắc, các giá trị đa dạng sinh học được chia thành 3 cấp: Gen, loài và hệ sinh thái. Nhưng để thuận tiện cho việc đánh giá và thực hiện nên đề 2 cấp đánh giá là loài và hệ sinh thái.

*** *Tiêu chí về mặt nhân văn:***

- + Giá trị về mặt văn hoá, bản sắc: phong tục, tập quán
- + Giá trị về mặt lịch sử.
- + Giá trị về mặt truyền thống

(ii) Đánh giá mức độ nhạy cảm của các hệ sinh thái trong khu vực

*** Theo tiêu chí sinh thái và đa dạng thực vật:**

Thành phần loài thực vật trong khu vực đa dạng. Theo tiêu chí này thì khu vực có thành phần thực vật rất đa dạng về cả số lượng, thành phần loài và số họ thực vật. Tuy nhiên, số lượng loài thực vật nhiều thì mức độ nhạy cảm càng cao, đặc biệt trong hệ sinh thái rừng núi đá vôi dễ bị tổn thương, khó phục hồi. Do vậy, chỉ cần có những tác động ít cũng đã gây ra những xáo trộn về thực vật trong khu vực.

*** Theo tiêu chí giá trị quý hiếm về nguồn gen**

Đây là một trong những tiêu chí quan trọng, phản ánh được mức độ, tầm quan trọng trong việc bảo tồn. Các tiêu chí này đã được đánh giá dựa trên các nghiên cứu của IUCN năm 2007 và Sách Đỏ Việt Nam 2007, Nghị định 32/2006/NĐ-CP.

Số lượng các loài thực vật quý hiếm nhiều với 65 loài cây được phát hiện trong khu bảo tồn. Trong mỗi sinh cảnh khác nhau thì mức độ nhạy cảm khác nhau. Do vậy, trong công tác bảo tồn cần xác định được phân khu bảo vệ nghiêm ngặt, tránh tác động để đáp ứng được các tiêu chí bảo tồn nguồn gen các loài quý hiếm.

*** Đánh giá về chỉ số đa dạng sinh học:**

Chỉ số phong phú trong các ô tiêu chuẩn: Chỉ số này chứng tỏ tính phong phú về loài trong khu vực rất cao, có ý nghĩa rất lớn về mặt đa dạng sinh học và sinh thái học trong quần thể.

Chỉ số đa dạng loài trong các ô tiêu chuẩn điều tra: Các giá trị sinh thái trong rừng tự nhiên đang ngày một mất dần, nên cần có những giải pháp bảo vệ được tính đa dạng loài, bảo vệ được tính ổn định trong các quần thể, quần xã thực vật đặc biệt trong các sinh cảnh nhạy cảm, dễ bị tổn thương trong hệ sinh thái núi đá vôi tại Na Hang.

*** Đánh giá về giá trị nhân văn trong khu vực:**

Trong KBTTN Na Hang là khu vực có nhiều dân tộc sinh sống như: Dân tộc Tày, Kinh, Dao, H' mông, Cao lan, Mán. Mỗi dân tộc có bản sắc, phong tục, tập quán riêng biệt và có từ lâu đời, mỗi phong tục đều có giá trị về mặt truyền thống.

Trong mỗi dịp lễ, tết hoặc những ngày truyền thống như tết nguyên tiêu, rằm tháng bảy, hoặc những ngày như ngày cơm mới, ngày diệt sâu bọ... thì mỗi dân tộc có cách sinh hoạt riêng mang đặc thái của dân tộc mình, chưa kể đến những ngày lễ riêng của mình nên trong khu vực có rất nhiều hoạt động vui tươi, lành mạnh mang đậm tính nhân văn trong khu vực

3.4.3. Đề xuất giải pháp bảo tồn tính đa dạng thực vật và một số loài quý hiếm tại KBTTN Na Hang

3.4.3.1. Đề xuất giải pháp bảo tồn tính đa dạng thực vật tại KBTTN Na Hang

Từ những kết quả thu thập được trong quá trình điều tra, đánh giá và các tài liệu có liên quan. Luận án tổng kết các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và những thách thức của khu vực liên quan đến công tác bảo tồn ĐDSH như bảng 3.36.

Bảng 3.36. Kết quả phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức

Điểm mạnh (Strengths)	Điểm yếu (Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • HST đa dạng • Nhân dân hưởng ứng kế hoạch giao đất giao rừng • Dân địa phương có thể thay đổi tập quán canh tác và tìm kiếm được sự phá rừng... • Cần cù, chịu khó lao động • Họ là những người sống bên cạnh rừng, đây là chìa khoá cho công tác bảo vệ rừng nếu họ được hưởng các quyền lợi từ rừng. • Có tính cộng đồng cao 	<ul style="list-style-type: none"> • Để người dân tham gia Bảo vệ ĐDSH đòi hỏi phải có thời gian tiếp cận. • Trình độ dân trí ở mức rất thấp, chậm thích ứng với nhu cầu sản xuất • Trình độ canh tác lạc hậu, họ vẫn muốn du canh vì: Dễ thực hiện do tập quán lâu đời mà họ vẫn chưa muốn từ bỏ; Chi phí đầu tư thấp; Mức độ rủi ro thấp • Rừng và đất chưa thực sự có chủ. • Năng lực quản lý tài nguyên rừng, đất rừng của các chủ rừng còn kém hiệu quả. • Hiểu biết về pháp luật và ý thức chấp hành pháp luật của địa phương. • Chính sách chưa phù hợp • Không có điều kiện thâm canh, thiếu vốn, thiếu kỹ thuật..
Cơ hội (Opportunities)	Trở ngại (Threats)

<ul style="list-style-type: none"> • Chính phủ đầu tư chương trình 135, nông thôn mới. • Có hệ thống sông suối, nước tưới. • Đáp ứng mục tiêu của Nhà nước trong việc nâng diện tích các khu rừng đặc dụng từ 1 triệu ha lên 2 triệu ha • Công trình thủy điện Na Hang trong KBT cơ hội đầu tư phát triển. • Chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng. 	<ul style="list-style-type: none"> • Di cư tự do, lấn chiếm diện tích rừng trong phạm vi quy hoạch rừng đặc dụng • Sản bản (Đặc biệt quan trọng đối với phương pháp dùng các loại bẫy). • Mở rộng diện tích nương rẫy trồng các loại cây công nông nghiệp: ngô, sắn,... • Khai thác gỗ củi và các lâm sản ngoài gỗ. • Khai thác gỗ trái phép bất hợp pháp đến từ vùng khác. • Lừa rừng do du canh nương rẫy • Phải tái định cư đến khu mới • Thiếu các doanh nghiệp lớn trong việc hợp đồng thu mua lâm sản bền vững.
---	---

Sơ đồ SWOT cho thấy: Vùng nghiên cứu có tiềm năng phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường trong tương lai. Tuy nhiên, những điểm khó khăn trước mắt cần phải khắc phục như: Trình độ dân trí thấp, thiếu kỹ thuật canh tác, thiếu vốn đầu tư cho sản xuất, công tác quản lý bảo vệ rừng còn nhiều khó khăn, phong tục tập quán còn lạc hậu... Đây cũng là những trở ngại lớn của khu vực, do đó cần phải có những giải pháp khắc phục trong thời gian tới.

*** Giải pháp về khoa học, kỹ thuật**

Từ những kết quả nghiên cứu về hiện trạng thảm thực vật KBTTN Na Hang cho thấy cấu trúc, thành phần loài, các loài nguy cấp, mật độ quần thể, giá trị cảnh quan cũng như các giá trị môi trường khác... của các kiểu TTV ở đây rất khác nhau, nên cần có những giải pháp về kỹ thuật khác nhau và phải phù hợp với từng phân khu chức năng của rừng đặc dụng:

- Để bảo vệ đa dạng thực vật có hiệu quả, cần tiến hành xác định vị trí trên thực địa và tổ chức đóng mốc và biển chỉ dẫn ranh giới các phân khu chức năng, ranh giới vùng đệm. Đối với phân khu bảo vệ nghiêm ngặt nghiêm cấm mọi hành vi làm thay đổi cảnh quan tự nhiên, bảo tồn nguyên vẹn. Lập ô nghiên cứu định vị xác định khu vực có giá trị bảo tồn cao theo dõi lâu dài. Đối với phân khu phục hồi sinh thái được quản lý chặt chẽ và có giải pháp phục hồi rừng, thông qua các biện pháp kỹ thuật khoan nuôi, xúc tiến tái sinh, trồng bổ sung.

- Xây dựng hệ thống công thông tin phục vụ theo dõi diễn biến tài nguyên rừng nhằm theo dõi và quản lý tài nguyên rừng của Khu BTTN được chặt chẽ và cụ

thể, giúp việc hoạch định các nội dung: Phục hồi hệ sinh thái, nghiên cứu khoa học, bảo tồn nguồn gen, đánh giá các quá trình diễn thế rừng.

- Quy hoạch hệ thống quan trắc, theo dõi, giám sát và bảo tồn dạng sinh học. Thực hiện nghiên cứu sinh thái rừng và sự ảnh hưởng của các hoạt động xã hội đến hệ sinh thái rừng và đa dạng sinh học.

*** Chính sách, quy hoạch quản lý**

- Xác lập rõ ràng phạm vi ranh giới rừng đặc dụng, xây dựng các dự án đầu tư phát triển kinh tế xã hội thông qua các hoạt động bảo tồn để thu hút các tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước tham gia đầu tư vào khu vực bảo tồn, đây là cơ sở để tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập cho người dân và cán bộ khu bảo tồn, tạo bước đệm vững chắc cho mọi hoạt động bảo tồn có hiệu quả.

- Quy hoạch sử dụng đất và rừng: Quy hoạch vùng chăn thả gia súc và vùng cung cấp gỗ củi đáp ứng nhu cầu gỗ củi của nhân dân trong khu vực. Quy hoạch cơ sở hạ tầng phát triển du lịch theo hướng hạn chế thấp nhất các tác động bất lợi đến rừng (hệ thống đường đi, khu nghỉ dưỡng, khu tham quan, bến thuyền,..).

- Thực hiện nghiêm túc các quy định của Nhà nước về chính sách pháp luật: Luật Lâm nghiệp (2018), Luật Bảo vệ Đa dạng sinh học (2008) và các văn bản pháp quy dưới luật về bảo tồn và phát triển bền vững đã được Quốc hội, Chính phủ và các bộ, ngành ban hành còn hiệu lực.

- Xây dựng hệ thống bảng thông báo nội quy ra vào khu bảo tồn ở các đường chính từ các thôn, bản quanh khu bảo tồn đi lên rừng. Xây dựng các biển hiệu tuyên truyền, nhắc nhở, biển hiệu ngăn cấm mang lửa vào rừng, biển báo cấp nguy cơ cháy rừng tại các cửa rừng nơi bà con hay đi lại nhằm nâng cao ý thức của mọi người dân trong quản lý bảo vệ rừng.

- Không cho làm nương rẫy, làm nhà trên đất giao khoán trồng rừng và bảo vệ rừng. Quy hoạch bãi chăn thả gia súc theo từng thôn xóm để hạn chế tình trạng chăn thả gia súc vào khu rừng đặc dụng.

- Kiểm tra kiểm soát thường xuyên các tụ điểm buôn bán lâm sản. Sử dụng các biện pháp mạnh để trấn áp bọn lâm tặc, xây dựng các chốt, trạm lưu động nhằm ngăn ngừa việc khai thác, vận chuyển trái phép lâm sản từ rừng đặc dụng.

- UBND tỉnh cần có sự chỉ đạo đối với các cơ quan hành pháp tại địa phương nhằm phối hợp chặt chẽ, đồng bộ, xử lý nghiêm các hành vi vi phạm lâm luật và quy định của địa phương trong công tác quản lý bảo vệ rừng. Tăng cường phối kết hợp giữa lực lượng kiểm lâm với các lực lượng liên ngành trong việc ngăn chặn, truy quét, xử lý các vi phạm lâm luật nhằm tăng cường hiệu lực quản lý.

- Đối với các xã thuộc khu bảo tồn cần nâng cao trách nhiệm quản lý nhà nước về rừng và đất lâm nghiệp được quy định tại Quyết định số 07/2012/QĐ-TTg ngày 08/02/2012 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành một số chính sách tăng cường công tác bảo vệ rừng.

- Thực hiện chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng, giao khoán quản lý rừng đến từng thôn bản, hộ dân nhằm nâng cao trách nhiệm quản lý bảo vệ tài nguyên rừng và đa dạng sinh học.

*** Các biện pháp nâng cao nhận thức về bảo tồn đa dạng sinh học**

- Thay đổi nhận thức của cộng đồng địa phương và phong tục tập quán sản xuất, sinh hoạt thông qua việc tuyên truyền, tập huấn thay đổi thói quen sử dụng tài nguyên là giải pháp quan trọng. Tập huấn cho người dân về khai thác và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên rừng, bảo tồn đa dạng sinh học, luật bảo vệ và phát triển rừng, luật đa dạng sinh học, hậu quả của việc suy thoái đa dạng sinh học. Việc nâng cao nhận thức thông qua các hình thức tuyên truyền phổ biến trong các cuộc họp thôn bản, bằng việc xây dựng, trình chiếu các phim ảnh, pa nô, áp phích, loa phát thanh của địa phương, đến tất cả mọi tầng lớp nhân dân, đặc biệt là học sinh phổ thông các cấp.

- Đào tạo xây dựng đội ngũ cán bộ cho chính quyền địa phương các cấp chính quyền từ thôn, xóm, trở lên và các cơ quan, tổ chức có liên quan trong lĩnh vực bảo vệ và phát triển rừng, bảo tồn ĐDSH, thông qua các lớp tập huấn, các buổi hội thảo, các tài liệu tuyên truyền. Xây dựng đội ngũ quản lý của Nhà nước trong lĩnh vực quản lý bảo vệ rừng cho đội ngũ cán bộ kiểm lâm, cán bộ làm công tác lâm nghiệp ở địa phương, giỏi chuyên môn và nghiệp vụ thông qua tập huấn, hội thảo.

- Các Trạm Kiểm lâm, Kiểm lâm viên địa bàn, bộ phận tuyên truyền xây dựng Kế hoạch tuyên truyền từng tháng, từng quý, đa dạng hóa các hình thức tuyên

truyền như: Phối hợp với UBND các xã mở các lớp tuyên truyền chuyên đề tới tận các thôn, bản. Kiểm lâm viên địa bàn lồng ghép tuyên truyền tại các buổi sinh hoạt xóm; xây dựng các biển báo, áp phích tuyên truyền; tham mưu Đảng ủy, UBND xã chỉ đạo các đoàn thể, ban ngành tổ chức các đợt sinh hoạt văn nghệ với chủ đề về công tác bảo vệ rừng, phát triển rừng. Phối hợp với Phòng NN&PTNT huyện làm tốt công tác phát triển rừng, công tác khuyến nông - khuyến lâm, hướng dẫn người dân về quy trình kỹ thuật trồng rừng thâm canh năng suất cao; tuyên truyền các mô hình sản xuất nông lâm kết hợp có hiệu quả để người dân học tập và nhân rộng.

*** Nhóm giải pháp về dịch vụ thương mại, du lịch trên địa bàn:**

- Quy hoạch, khai thác các nguồn vốn đầu tư xây dựng kết cấu cơ sở hạ tầng các điểm du lịch, các tuyến du lịch sinh thái: Du lịch sinh thái bằng đường thủy lòng hồ thủy điện và đường tuần tra rừng từ Thị Trấn Na Hang đi xã Khâu Tinh, Côn Lôn, Hồ Ba Bể, Hang Nậm Trang, Hang Mu Măn, núi Khau Tép, núi Pắc Tạ... xây dựng khu du lịch nghỉ dưỡng tại thôn Khâu Tinh; Du lịch văn hoá cộng đồng tại thôn Phiêng Lũng, Tát Ké, bản Nà Tạng (xã Khâu Tinh).

- Quy hoạch, đầu tư xây dựng đồng bộ các cơ sở dịch vụ du lịch tại thị trấn Na Hang và các xã như: Nhà hàng ăn uống, nhà nghỉ, vận tải khách du lịch và xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông phục vụ du lịch. Tăng cường công tác tuyên truyền, quảng bá để thu hút khách du lịch. Tổ chức đào tạo nghề, thu hút nhân tài để phát triển du lịch và nâng cao chất lượng dịch vụ du lịch.

*** Nhóm giải pháp liên kết, phối hợp và hợp tác đầu tư:**

- Chú trọng việc đầu tư ngân sách cho các lĩnh vực: Bảo tồn, bảo vệ, và phát triển rừng đặc dụng, về nghiên cứu khoa học về xây dựng cơ sở hạ tầng phục vụ bảo tồn, phát triển bền vững khu rừng đặc dụng về mua sắm các trang thiết bị cho BQL khu bảo tồn; giao đất, giao rừng; đóng mốc và biển chỉ dẫn ranh giới các phân khu chức năng và vùng đệm trong của khu BTTN.

- Xây dựng các mô hình liên doanh trong phát triển Nông - Lâm nghiệp có hiệu quả, để nhân rộng cho toàn khu vực.

- Thực hiện chính sách mới để hỗ trợ phát triển vùng đệm theo Quyết định 24/2012/QĐ-TTg ngày 01/06/2012 của Thủ tướng Chính phủ về Chính sách đầu tư phát triển rừng đặc dụng giai đoạn 2011 - 2020: Đầu tư nâng cao năng lực phát triển

sản xuất (khuyến nông, khuyến lâm, giống cây, giống con, thiết bị chế biến nông lâm sản quy mô nhỏ); hỗ trợ vật liệu xây dựng cho thôn bản (đối với các công trình công cộng của cộng đồng như nước sạch, điện chiếu sáng, thông tin liên lạc, đường giao thông thôn bản, nhà văn hoá...). Mức đầu tư 40 triệu đồng/thôn/năm, ưu tiên các thôn, bản vùng đệm trong, vùng liền kề ranh giới Khu BTTN Na Hang.

- Các đơn vị chức năng của các tỉnh Bắc Kạn, Hà Giang và Tuyên Quang thường xuyên trao đổi thông tin, tạo điều kiện giúp nhau cùng thực hiện tốt nhiệm vụ bảo vệ rừng (đặc biệt là khu vực các xã vùng giáp ranh giữa các huyện, các tỉnh);

- Định kỳ hàng năm phối hợp tổ chức hội nghị liên tỉnh, huyện, xã để kiểm điểm giúp kinh nghiệm trong công tác phối hợp bảo vệ rừng vùng giáp ranh.

- Thường xuyên trao đổi thông tin, tham quan học tập kinh nghiệm trong việc thực hiện các hoạt động bảo tồn, bảo vệ và phát triển rừng đặc dụng;

- Phối hợp cùng nhau mở các tuyến, tua du lịch liên vùng trên cơ sở các bên cùng có lợi, nhằm tăng thêm nguồn thu phục vụ công tác bảo tồn.

- Nghiên cứu mở rộng các khu bảo tồn để tạo hành lang xanh nối liền các khu bảo tồn, VQG trong khu vực nhằm tiến tới thiết lập hành lang đa dạng sinh học với VQG Ba Bể tỉnh Bắc Kạn và các Khu bảo tồn tỉnh Hà Giang trong tương lai.

- Phối hợp với các tổ chức quốc tế, các tổ chức phi chính phủ, các trường đại học, các viện nghiên cứu có liên quan xây dựng và thực hiện các chương trình, dự án về phát triển khoa học công nghệ, các nội dung về điều tra, nghiên cứu sự tồn tại, và khả năng phát triển các loài động vật, thực vật trong khu BTTN đặc biệt đối với các loài nguy cấp, quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng: Thông pà cò, Bách vàng, Bách xanh núi đá,...

3.4.3.2. Đề xuất giải pháp bảo tồn một số loài thực vật quý hiếm ở KBTTN Na Hang

*** Bảo tồn tại chỗ (In Situ conservation):**

Bảo tồn tại chỗ hay còn gọi là bảo tồn nội vi là hình thức bảo tồn nguyên vẹn quần thể, cá thể một loài thực vật nào đó, bao gồm tất cả các cá thể hiện có ngay trong HST tự nhiên vốn có của nó. Nói một cách khác, bảo tồn tại chỗ là toàn bộ

HST rừng tự nhiên ở một vùng nào đó được bảo vệ nghiêm ngặt, để cho các loài sống trong đó được tồn tại, sinh trưởng, phát triển tự nhiên và lâu dài.

Hệ thực vật KBTTN Na Hang rất đa dạng phong phú với nhiều loài quý hiếm được ghi trong Sách đỏ Việt Nam, Sách đỏ thế giới và các loài có giá trị, các loài đặc hữu hẹp cho vùng Tuyên Quang. Kết quả điều tra ghi nhận có 65 loài thực vật quý hiếm trong Sách Đỏ Việt Nam 2007; 29 loài trong Nghị định 32 (8 loài nhóm 1A); 56 loài theo IUCN 2015 trong đó 01 loài ở trong phân hạng rất nguy cấp (CR) là Hải henry (*Paphiopedilum henryanum*). Đây là 01 loài được coi là rất nguy cấp khi đang đứng trước nguy cơ lớn sẽ bị tuyệt chủng ngoài tự nhiên trong một tương lai gần.

Trên cơ sở bản đồ đa dạng sinh học trong khu vực, bản đồ tuyến điều tra, khoanh vùng khu vực có phân bố các loài cây quý hiếm để đưa vào dự án giám sát đa dạng sinh học, giám sát tài nguyên rừng, xác định vùng sinh thái ưu tiên bảo vệ, tại chỗ, xúc tiến tái sinh. Các tuyến cần ưu tiên bảo vệ: Bản Bung – Thanh Tương với các loài cây lá kim có giá trị: Thông hai lá, Đinh Tùng, Kim giao, Thông pà cò; Lũng Vai – Pheabuon: Bách xanh núi đá, Dẻ tùng sọc trắng, Đinh, Thông tre lá dài, Gội nếp, Mạ châu... các loài cây LSNG có giá trị: Hải xanh, Kim tuyến đá vôi, Hoàng tinh cách, Hoa tiên, Thiên niên kiện,...; Thác Mơ – Nậm Trang: Bộp quả bầu dục, Chò đãi, Giền trắng, Gội nếp, Trai lý, Trám đen,... các loài cây thuốc giá trị: Hoa tiên, Thiên niên kiện, Ngải rơm,...

*** *Bảo tồn chuyển chỗ (Ex situ conservaton)***

Chỉ trong tự nhiên, các loài mới có khả năng tiếp tục quá trình thích nghi tiến hóa đối với môi trường đang thay đổi trong các quần xã tự nhiên của chúng. Tuy nhiên, đối với nhiều loài quý hiếm thì bảo vệ tại chỗ chưa phải là giải pháp khả thi trong điều kiện những áp lực của con người ngày càng gia tăng. Nếu quần thể còn lại là quá nhỏ để tiếp tục tồn tại hoặc nếu như tất cả các loài được tìm thấy ngoài khu vực bảo vệ thì bảo tồn tại chỗ không có hiệu quả. Trong những trường hợp này, giải pháp duy nhất để ngăn cho các loài không bị tuyệt chủng là bảo tồn các loài

trong điều kiện nhân tạo dưới sự giám sát của con người. Các phương thức được sử dụng trong giải pháp này như sau:

- Trồng rừng cây gỗ:

Bảo tồn các loài cây gỗ có giá trị, các loài đặc trưng cho khu vực, loài núi đá được khuyến nghị đưa vào phát triển gây trồng rừng, phát triển góp phần bảo tồn, bảo vệ nguồn gen của các loài đặc trưng. Trong khu bảo tồn có rất nhiều loài cây gỗ quý hiếm có giá trị cao: Đinh (*Markhamia stipulata*), Lim xanh (*Erythrophleum fordii*), Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*), Trai lý (*Garcinia fragraeoides*), Gù hương (*Cinnamomum balansae*), Lát hoa (*Chukrasia tabularis*), Vàng tâm (*Manglietia fordiana*), Chò chỉ (*Parashorea chinensis*), Chò nâu (*Dipterocarpus retusus*), Chò đãi (*Annamocarya sinensis*), Xoan đào (*Prunus arborea*), Gội nếp (*Aglaia spectabilis*),... nhóm các loài cây hạt trần: Bách xanh núi đá (*Calocedrus rupestris*), Đinh tùng (*Cephalotaxus mannii*), Thông nàng (*Dacrycarpus imbricatus*), Hoàng đàn giả (*Dacrydium elatum*), Thông pà cò (*Pinus fenzeliana*), Thông tre lá dài (*Podocarpus neriifolius*), Bách vàng (*Xanthocyparis vietnamensis*), Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*), Kim giao (*Nageia wallichiana*),... Đối với các loài cây dễ thu hái hạt giống, nên thu hái gieo ươm để trồng bổ sung hoặc trồng tại chỗ các loài cây như: Đinh, Lim xanh, Nghiến, Trai lý, Gù hương, Lát hoa, Chò chỉ, Chò nâu, Xoan đào,... Riêng đối với nhóm cây lá kim khó thu hái hạt giống, số lượng cá thể ít có thể giám hom để bảo tồn nguồn gen: Bách xanh núi đá, Hoàng đàn giả, Thông pà cò, Thông đỏ bắc,...

- Trồng bảo tồn cây thuốc và LSNG: Phương thức này có vai trò rất lớn trong việc bảo tồn các loài cây thuốc. Theo đánh giá KBTTN Na Hang có khoảng 812 loài thực vật được sử dụng làm thuốc, trong đó có nhiều loài quý hiếm và có giá trị cao như: Bảy lá một hoa (*Paris polyphylla*), Mã hò (*Mahonia nepalensis*), Đẳng sâm (*Codonopsis javanica*), Hà thủ ô đỏ (*Fallopia multiflora*), Hoàng Tinh cách (*Disporopsis longifolia*), Lan kim tuyến (*Anoectochilus roxburghii*), Khôi tía (*Ardisia sylvestris*), Thổ tế tân (*Asarum caudigerum*). Việc thu thập có kiểm soát một số cá thể hay hạt của một hoặc nhiều cây thuốc quý hiếm về trồng trong các hộ gia đình, một mặt tạo ra một địa điểm nhân tạo có thể lưu giữ được các loài cây thuốc quý hiếm, mặt khác có thể sử dụng trong chữa bệnh, trồng làm cảnh và dùng

trao đổi các vật dụng khác trong cuộc sống hàng ngày của đồng bào ở mức độ vừa phải. Việc nhân giống bảo tồn một số loài cây thuốc quý được thực hiện. Gieo ươm các loài cây thuốc: Bảy lá một hoa, Đẳng sâm,... Nhân giống sinh dưỡng với các loài cây: Mã hồ, Bảy lá một hoa, Hà thủ ô đỏ, Hoàng tinh cách, Lan kim tuyến,...

- Đối với thực vật cây gỗ quý hiếm có giá trị cao cần bảo tồn tiến hành phân loại nhóm thực vật theo sinh cảnh, để có giải pháp bảo tồn cụ thể cho từng sinh cảnh: Khoanh nuôi phục hồi cây gỗ có giá trị khó trồng trên núi đá: Nghiến, Trai lý, Đinh,... Xây dựng kế hoạch trồng rừng bổ sung, trồng mới với các loài cây quý hiếm dễ nhân giống như: Giổi lông, Giổi nhiều hoa, Giổi lá láng, Giổi thom, Vàng tâm, Mỡ, Trám đen, Lát hoa, Gội nếp, Gội nước, Chò chỉ, Chò nâu,...

- Thực hiện biện pháp bảo vệ nghiêm ngặt, bảo tồn để duy trì diễn thế tự nhiên đối với TTV rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới ít bị tác động, trên các trạng thái rừng giàu đến trung bình, có trữ lượng (IIIA3) và trạng thái rừng đã có thời gian phục hồi tốt (IIIA2) của các ưu hợp các loài cây: Nghiến, Trai lý, Đinh, Tấu nước...

- Với những TTV rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới đã bị tác động mạnh tiến hành chặt bỏ những cây phẩm chất xấu, tỉa cành, phát luống dây leo, cây bụi thảm tươi; trồng bổ sung làm giàu rừng theo đám, theo rạch. Ưu tiên trồng những loài cây đặc trưng có giá trị trong khu bảo tồn như: Chò chỉ, Chò nâu, Chò đãi, Chò đãi, Lim xanh, Sồi phẳng, Gù hương,...

- Kết hợp với sự tác động kỹ thuật lâm sinh: mở tán, phát luống gieo giống các loài cây có khả năng tái sinh nhằm cải thiện cấu trúc rừng theo những mục tiêu cụ thể là trồng bổ sung các loài cây cần bảo tồn quý hiếm để cải thiện tỷ lệ % các loài cây có giá trị.

- Xây dựng phòng bảo tàng tại khu bảo tồn, để trưng bày các mẫu tiêu bản các loài thực vật quý hiếm trong khu bảo tồn, nhằm nâng cao nhận thức bảo tồn cho khách du lịch và người dân. Nghiên cứu thu thập nguồn gen các loài cây quý hiếm, có giá trị kinh tế, cây thuốc,... nhằm lưu giữ nguồn gen. Suu tập bảo tồn nguồn gen hạt giống các loài cây quý hiếm, có giá trị.

- Xác định ưu tiên trong bảo tồn các loài và các đơn vị TTV, đặc biệt là những loài quý hiếm đã xác định được vị trí phân bố cần phải được ưu tiên bảo tồn trước. Trong đó chú trọng bảo tồn các loài cây gỗ có giá trị tạo ra hệ sinh thái rừng đa dạng, bền vững: Nghiến, Trai lý, Đinh, Kim giao, Dẻ đá tuyên quang, Bách xanh núi đá, Bách vàng, Thông đỏ bắc, Thông pà cò, Thông tre lá dài, Giổi thom, Đinh tùng, Gù hương, Thông nàng, Hoàng đàn giả,...

- Tăng cường các hoạt động nghiên cứu khoa học, điều tra giám sát và bảo tồn thực vật rừng. Tập trung vào các hướng như:

+ Nghiên cứu bảo tồn các loài quý hiếm, đặc trưng của KBTTN Na Hang: Đinh, Nghiến, Trai lý, Thông Pà Cò,...

+ Nghiên cứu tình hình diễn thế, tái sinh phục hồi tự nhiên của các loài thực vật rừng quý hiếm, đặc hữu của Na Hang (Dẻ đá tuyên quang, Trai lý, Nghiến, Chò đải các loài cây dược liệu Thổ tế tân, Đẳng sâm, Bảy lá một hoa,...), đề xuất các giải pháp bảo tồn, phát triển các loài cây đó.

+ Nghiên cứu nhân giống vô tính đối với những loài quý hiếm có khả năng tái sinh kém như: Bách xanh núi đá, Bách vàng, Thông Pà Cò, Thông nàng, Kim giao, Thông tre lá dài, Dẻ tùng sọc trắng, Thông đỏ bắc, ... nhằm bảo tồn tính đa dạng sinh học và giá trị cảnh quan, KBTTN Na Hang.

*** Giải pháp về công tác quản lý bảo vệ các loài quý hiếm:**

Chú trọng công tác quản lý với khu vực vùng lõi, khu vực nhạy cảm, cần phải bảo vệ nghiêm ngặt những trạng thái này. Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu các loài cây quý hiếm có giá trị, định vị đánh dấu những loài cây cổ thụ, cây mẹ gieo giống. Xây dựng tuyến tuần tra trọng điểm khu vực có phân bố quần thể các loài cây có giá trị nhằm ngăn chặn hoạt động khai thác gỗ và LSNG trái phép đặc biệt những loài cây gỗ thuộc nhóm quý hiếm nằm trong Sách đỏ Việt Nam 2007 và Nghị định số 32/2006/NĐ-CP, danh lục đỏ IUCN trong KBT. Các loài gỗ Thông Pà Cò, Thông đỏ, Hoàng đàn giả,... hiện số lượng còn khá ít, phân bố trong phạm vi nhỏ của Khu bảo tồn, các loài này đã được đưa vào Danh lục đỏ của IUCN nhưng chưa có tên trong sách đỏ Việt Nam vì vậy cần đưa 3 loài này vào nhóm các loài thực vật quý hiếm cần bảo vệ ở Việt Nam. Các loài Nghiến, Trai lý là các loài có

nguy cơ bị khai thác tại khu bảo tồn ảnh hưởng đến hệ sinh thái trong khu vực. Xác định ưu tiên trong bảo tồn các loài và các quần hệ/phân quần hệ, đặc biệt là những loài quý hiếm đã xác định được vị trí phân bố cần phải được ưu tiên bảo tồn trước.

- Nghiêm cấm khai thác các loài LSNG không được phép khai theo quy định trong Nghị định số 06/2019/NĐ-CP, Sách đỏ Việt Nam 2007,... Chú trọng việc phát triển các loài cây LSNG có giá trị cao, cây thuốc quý hiếm, thông qua các mô hình bảo tồn cộng đồng.

*** Các biện pháp nâng cao nhận thức về bảo tồn loài thực vật quý hiếm**

- Việc nâng cao nhận thức thông qua các hình thức tuyên truyền phổ biến trong các cuộc họp thôn bản, bằng việc xây dựng, trình chiếu các phim ảnh các loài cây quý hiếm cần bảo vệ.

- Đào tạo xây dựng đội ngũ cán bộ làm công tác lâm nghiệp ở địa phương, giới chuyên môn và nghiệp vụ thông qua nhận biết các loài cây quý hiếm: Tài liệu các loài thực vật trong sách đỏ, sổ tay nhận biết thực vật rừng quý hiếm,...

*** Giải pháp phát triển, sử dụng lâm sản ngoài gỗ**

+ *Giải pháp quản lý LSNG trong khu Bảo tồn:*

- Giải pháp về sinh thái rừng: Việc sử dụng LSNG phải phù hợp với hệ sinh thái rừng. Hệ sinh thái rừng được chia thành hai tầng chính: tầng cây gỗ và tầng cây dưới tán. Tầng cây gỗ quyết định đến hệ sinh thái rừng, tầng cây dưới tán chủ yếu cho LSNG, do vậy nếu không có sự hỗ trợ về chuyên môn cứ khai thác bừa bãi thì hệ sinh thái không ổn định dẫn đến mất rừng ...

- Giải pháp về chia sẻ lợi ích của Nhà nước và người dân: Xác định rõ trách nhiệm và quyền lợi của người dân đối với ý nghĩa của việc quản lý bảo vệ rừng, rừng còn thì LSNG còn, người dân có quyền sử dụng, khuyến khích sự phát triển các loài cây LSNG có giá trị thông qua việc gây trồng, bảo tồn và khai thác phát triển nguồn gen các loài cây có giá trị kinh tế.

+ *Giải pháp về kỹ thuật:*

- Tăng cường công tác khuyến nông, hướng dẫn kỹ thuật và phổ biến kiến thức về trồng rừng, khai thác, chế biến, sử dụng LSNG cho cộng đồng dân cư thôn bản trong KBTTN Na Hang.

- Làm tốt công tác dịch vụ kỹ thuật và cách chọn giống cây trồng cho phù hợp với từng khu vực, từng dạng địa hình của từng khu vực

*** Giải pháp về hợp tác với các tổ chức trong và ngoài nước:**

- Tổ chức các đợt học tập, thăm quan học tập tại các cơ sở bảo tồn tài nguyên trong và ngoài nước cho cán bộ Ban quản lý và cán bộ chuyên môn trong lĩnh vực bảo tồn.

- Tìm kiếm, khai thác các nguồn đầu tư của các tổ chức trong nước, quốc tế, các tổ chức phi chính phủ về đầu tư cho lĩnh vực bảo tồn đa dạng sinh học, đặc biệt với các loài nguy cấp, quý hiếm.

KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

(1) KBTTN Na Hang có sự đa dạng về kiểu thảm thực vật. Kết quả đã xác định được 8 kiểu thảm thực vật rừng tự nhiên và 4 kiểu thảm thực vật nhân tác. Đã xây dựng được bản đồ thảm thực vật cho toàn bộ khu KBTTN Na Hang với độ chính xác kiểm tra ngoài thực địa đạt 90,4%.

Chỉ số đa dạng sinh học của một số kiểu thảm thực vật chính có xu hướng giảm dần từ trạng thái rừng giàu đến rừng nghèo và đai thấp lên đai cao: Chỉ số Shannon - Wiener thảm thực vật rừng kín thường xanh *rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu* ($\leq 700\text{m}$) có chỉ số đa dạng cao nhất (3,94) sau đó giảm dần thảm thực vật *rừng hỗn giao tự nhiên núi đá* (3,16), *rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo* (2,64). Với đai cao ($> 700\text{m}$) thảm thực vật cũng có xu hướng tương tự.

Chỉ số Simpson cũng có kết quả tương tự với tính đa dạng về số lượng loài cây gỗ trong quần xã thực vật *rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu* ($\leq 700\text{m}$) là cao nhất (0,98) còn thấp nhất *rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo* (> 700) chỉ số đa dạng (0,87).

Chỉ số tương đồng Sorensen SI giữa 2 đai cao của KBTTN đạt 0,22 cho thấy có sự khác nhau khá lớn về số loài thực vật giữa 02 đai. Cấu trúc tổ thành của một số kiểu thảm thực vật có sự đa dạng phong phú, số lượng loài cây tham gia vào công thức tổ thành thường từ 5 - 7 loài, chủ yếu là các loài cây đặc trưng cho hệ sinh thái núi đá như: Ô rô, Nghiến,...

(2). Hệ thực vật KBTTN Na Hang rất đa dạng và phong phú với 1374 loài, 676 chi, 168 họ thuộc 5 ngành thực vật bậc cao có mạch. Tỷ trọng số loài thực vật tại Khu bảo tồn chiếm 13,59% tổng số loài trong hệ thực vật Việt Nam. Kết quả nghiên cứu bổ sung thêm 212 loài vào danh lục hệ thực vật KBTTN Na Hang so với kết quả công bố năm 2006 trong đó đã bổ sung 01 loài cho hệ thực vật Việt Nam là Nam tinh Liheng thuộc họ Ráy (Araceae). Trong 10 họ thực vật đa dạng nhất có số

loài từ 26 loài trở lên, trong đó họ đa dạng nhất là Thầu dầu (Euphorbiaceae) có 58 loài, chiếm 4,22% tổng số loài trong khu vực nghiên cứu.

Hệ thực vật trong khu vực bao gồm 5 dạng sống, trong đó nhóm cây chồi trên chiếm tỷ lệ cao nhất 73,94% và thấp nhất là nhóm cây chồi nửa ẩn 2,26%. Trong nhóm các cây chồi trên thì nhóm cây bụi chiếm số lượng nhiều nhất 270 loài chiếm 26,65% số cây chồi trên.

Về giá trị sử dụng trong tổng số 1.374 loài thì có đến 1.291 loài cây có ích chiếm 93,96% số loài, trong đó 812 loài được dùng làm thuốc, chiếm tỷ lệ cao nhất với 59,23% tổng số loài của toàn KBTTN, nhóm cây lấy gỗ chiếm tỷ lệ khá lớn với 24,29% tổng số loài, tiếp đến là nhóm cây làm cảnh 209 loài chiếm 15,24%, nhóm cây ăn được 205 loài chiếm 14,95%, cây có hoạt tính 99 loài (7,22%), cây thức ăn gia súc 67 loài (4,80%), cây cho sợi 43 loài (3,14%),...

(3) Nghiên cứu về thực vật quý hiếm, đặc hữu trong khu vực nghiên cứu đã xác định được 65 loài thực vật quý hiếm trong Sách Đỏ Việt Nam 2007; 29 loài trong Nghị định 06/2019/NĐ-CP; 56 loài theo IUCN 2015; các loài thực vật quý hiếm phân bố trên nhiều dạng sinh cảnh khác nhau, tuy nhiên mật độ phân bố thấp, ít gặp.

(4) Các nguyên nhân gây suy giảm chính đến sự đa dạng thực vật và các loài quý hiếm trong khu bảo tồn do: Công tác quản lý còn nhiều chồng chéo; Tình hình vi phạm Luật bảo vệ và Phát triển rừng; Các hình thức khai thác gỗ và lâm sản khó kiểm soát; Hoạt động sản xuất nông nghiệp, chặt phá rừng; Ảnh hưởng của việc phát triển du lịch; Phong tục tập quán của cộng đồng địa phương,...

Một số giải pháp bảo tồn đa dạng và thực vật quý hiếm: Giải pháp về mặt khoa học công nghệ, biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động nâng cao độ che phủ của rừng; công tác quy hoạch, tổ chức, quản lý hiệu quả; chính sách phát triển và sử dụng lâm sản ngoài gỗ thông qua việc giao đất, giao rừng; giải pháp về thương mại, du lịch gắn với phát triển cộng đồng.

2. Tồn tại

- Diện tích khu bảo tồn rộng lớn, địa hình hiểm trở, nhiều núi đá, đi lại khó khăn nên công tác điều tra, thu mẫu gặp nhiều trở ngại, nên có thể những phát hiện về loài mới cho khu vực chưa thực sự được đầy đủ.

3. Khuyến nghị

- Cần có hướng nghiên cứu sâu về những loài thực vật thân gỗ quý hiếm: hiện trạng quần thể, phân bố, mức độ khai thác sử dụng để làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng các giải pháp quản lý bền vững tài nguyên rừng núi đá vôi.

- Cần có nghiên cứu chuyên sâu về mô hình quản lý rừng núi đá vôi có sự tham gia của cộng đồng.

- Phân tích sự biến đổi của tính đa dạng thực vật thân gỗ dưới tác động của các nhân tố con người.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA
TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Hoang Thanh Son, Trinh Ngoc Bon, Nguyen Quang Hung, Pham Van Vinh, Pham Quang Tuyen (2015), “*Arisaema lihengianum* (Araceae): A newly recorded from Vietnam”, *Science Research Reporter*, 5(2): 97 - 99, (Oct. - 2015).
2. Phạm Quang Tuyền, Phạm Tiến Dũng, Nguyễn Huy Hoàng (2016), “Nghiên cứu phân loại các kiểu thảm thực vật rừng tại KBTTN Na Hang bằng ảnh vệ tinh Spot 6”, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 4/2016, tr. 4685 - 4695.
3. Trịnh Ngọc Bon, Phạm Quang Tuyền, Nguyễn Đức Tung (2014), “Đa dạng thực vật quý hiếm tại KBTTN Na Hang, tỉnh Tuyên Quang”, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 4/2014, tr.3524 - 3533.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Chu Hoàng Tuấn Anh, Nguyễn Thị Thanh Hương (2015), Đa dạng thành phần loài thực vật bậc cao có mạch tại KBTTN Hữu Liên, tỉnh Lạng Sơn, *Kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6*, tr 454.
2. Baur G. N. (1976), *Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa*, Vương Tấn Nhị dịch, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Nguyễn Tiến Bản (1997), *Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Tiến Bản (2001), *Danh lục các loài thực vật Việt Nam* (quyển 1), NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Nguyễn Tiến Bản (2003), *Danh lục các loài thực vật Việt Nam* (quyển 2), NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Tiến Bản (2005), *Danh lục các loài thực vật Việt Nam* (quyển 3), NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Viện Khoa học Công nghệ Việt Nam (2007), *Sách đỏ Việt Nam*, phần II - Thực vật, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
8. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2000), *Tên cây rừng Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2009), *Thông tư số 33/2018/TT-NNPTNT ngày 16/11/2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn: Quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng*, Hà Nội.
10. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011), *Báo cáo quốc gia về đa dạng sinh học*, Hà Nội.

11. Catinot R. (1965), *Lâm sinh học trong rừng rậm Châu Phi*, Vương Tấn Nhị dịch, Tài liệu Khoa học Lâm nghiệp, Viện KHLN Việt Nam.
12. Lê Trần Chấn (chủ biên), Trần Tý, Nguyễn Hữu Tứ, Huỳnh Nhung, Đào Thị Phương và Trần Thúy Vân (1999), *Một số đặc điểm cơ bản của hệ thực vật Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
13. Võ Văn Chi (1996), *Từ điển cây thuốc Việt Nam*, NXB Y học, Hà Nội.
14. Chính phủ nước Cộng hòa xã Hội chủ nghĩa Việt Nam (2014), *Quyết định số 1976/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển dược liệu đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030*, Hà Nội.
15. Chính phủ nước Cộng hòa xã Hội chủ nghĩa Việt Nam (2019), *Nghị định số 06/NĐ-CP của Thủ tướng Chính phủ: Về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp*, Hà Nội.
16. Lê Ngọc Công (2004), *Nghiên cứu quá trình phục hồi rừng bằng khoanh nuôi trên một số thảm thực vật Thái Nguyên*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Sinh thái Tài nguyên sinh vật, Hà Nội.
17. Nguyễn Đình Dương (2006), "Phân loại lớp phủ Việt Nam bằng tư liệu MODIS đa thời gian và thuật toán phân tích đồ thị đường cong phổ phản xạ", *Tuyển tập các công trình khoa học, Hội nghị khoa học Địa Lý - Địa Chính*, Hà Nội.
18. Bùi Thế Đồi (2001), *Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc và tái sinh tự nhiên quần xã thực vật rừng trên núi đá vôi tại ba địa phương ở miền Bắc Việt Nam*, Luận văn Thạc sỹ khoa học Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp.
19. Elliott S., Maxwell J. F., & Doust, S (2006), *Trồng rừng như thế nào: Những nguyên lý và thực hành phục hồi rừng nhiệt đới*, NXB Lao Động, Hà Nội.
20. Nguyễn Thị Hải (2018), *Nghiên cứu nguồn tài nguyên cây thuốc nhằm đề xuất giải pháp bảo tồn và sử dụng bền vững một số loài có giá trị ở KBTTN Na Hang, tỉnh Tuyên Quang*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, chuyên ngành thực vật, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.

21. Nguyễn Thị Bích Hạnh, Ma Thị Ngọc Mai, Lê Đồng Tấn (2011), "Đánh giá tính đa dạng thực vật và sinh cảnh Nam Xuân Lạc, huyện Chợ Đồn, tỉnh Bắc Kạn", *Báo cáo khoa học - Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 4*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 574 - 579.
22. Phạm Hoàng Hộ (1999), *Cây cỏ Việt Nam, quyển 1*, NXB Trẻ, TP Hồ Chí Minh.
23. Phạm Hoàng Hộ (2003), *Cây Cỏ Việt Nam quyển 2, 3*, NXB Trẻ, TP Hồ Chí Minh.
24. Trần Văn Hoàn, Trần Đình Lý, Lê Ngọc Công (2009), "Nghiên cứu hiện trạng thảm thực vật khu bảo tồn Tây Yên Tử, tỉnh Bắc Giang", *Tạp Chí Nông Nghiệp và PTNT* (8), tr. 104 - 110.
25. Trần Hợp (2000), *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
26. Đặng Huy Huỳnh, Hoàng Minh Khiên, Lê Xuân cảnh (1995), *Nghiên cứu cấu trúc đa dạng các loài động vật tại tỉnh Tuyên Quang nhằm bảo tồn và phát triển bền vững*, Báo cáo Khoa học, Viện Sinh thái tài nguyên sinh vật, Hà Nội.
27. IUCN (2008), *Hướng dẫn quản lý Khu bảo tồn thiên nhiên, một số kinh nghiệm và bài học quốc tế*, IUCN Việt Nam, Hà Nội.
28. Phùng Ngọc Lan (1986), *Lâm sinh học, tập I*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
29. Phan Thanh Lâm (2017), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật và cấu trúc rừng tại rừng quốc gia Yên Tử, tỉnh Quảng Ninh*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
30. Vũ Tự Lập (2006), *Địa lý tự nhiên Việt Nam*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
31. Phan Kế Lộc (1985), "Thử vận dụng bảng phân loại của UNESCO để xây dựng khung phân loại thảm thực vật rừng Việt Nam", *Tạp chí Sinh học*, tập 7(4), tr. 1-5.
32. Phan Kế Lộc, Phạm Văn Thế, L.V. Averyanov và cộng sự (2013), "Góp phần đánh giá giá trị bảo tồn của thực vật ở khu dự trữ thiên nhiên Na Hang và hai điểm lân cận huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang", *Báo cáo khoa học - Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 5*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 556 - 562.
33. Trần Đình Lý (1995), *1900 loài cây có ích*, NXB Thế giới, Hà Nội.
34. Morodov, G. F (1904), "Về các kiểu rừng trồng và giá trị của nó trong lâm sinh",

Tạp chí Lâm nghiệp, số 1.

35. Nguyễn Hoàng Nghĩa (1996), *Chiến lược bảo tồn nguồn gen các loài cây rừng ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
36. Nguyễn Hoàng Nghĩa (1999), *Một số loài cây bị đe dọa ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
37. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2006), *Bảo tồn nguồn gen cây rừng*, Báo cáo tổng kết đề tài giai đoạn 2001 - 2005, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
38. Phùng Văn Phê, Nguyễn Văn Lý (2009), *Điều tra đánh giá sơ bộ hệ thực vật ở KBTTN Hang Kia - Pà Cò, tỉnh Hòa Bình*, Báo cáo kỹ thuật thuộc dự án thí điểm tiếp cận thị trường tổng hợp nhằm hỗ trợ công tác bảo tồn thiên nhiên được tài trợ bởi quỹ Blue Moon, Trường Đại học Lâm nghiệp.
39. Phillip, E., Bảo, T. Q., Dung, V. V., & Josef, M (2005), *Xây dựng các khu bảo vệ để bảo tồn tài nguyên thiên nhiên trên cơ sở sinh thái cảnh quan (PARC)*, Hà Nội: Dự án PARC VIE/95/G31&031, Chính Phủ Việt Nam (Cục Kiểm Lâm)/UNOPS/UNDP/Scott Wilson Asia-Pacific Ltd.
40. Trần Ngũ Phương (1970), *Bước đầu nghiên cứu rừng miền Bắc Việt Nam*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
41. Trần Ngũ Phương (2000), *Một số vấn đề về rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
42. Võ Quý (1999), "Đề cuộc sống và môi trường của nhân dân miền núi được bền vững", *Tuyển tập hội thảo quốc gia nghiên cứu phát triển bền vững miền núi Việt Nam*, Trung tâm Nghiên cứu tài nguyên và môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 137-149.
43. Ramenski, L. G (1952), *Lời nói đầu trong hệ thống nghiên cứu đất - địa thực vật ngoại đồng*, NXB Mascova.
44. Sennhicop, A. P (1941), *Đồng cỏ học*, NXB Leningrad.
45. Sennhicop, A. P (1964), *Lời nói đầu trong địa thực vật*, NXB Leningrad.
46. Sotrava, V. B (1972), *Phân loại thảm thực vật một hệ thống luôn biến động*, Bản đồ địa thực vật, tập 2, NXB Mascova.

47. Sukhatrép, V. N (1928), Lời nói đầu trong thực vật quần lạc học, *Quần xã thực vật* (4th ed.), NXB Mascova.
48. Lê Đồng Tấn (2002), "Thảm thực vật núi cao xã Mường Phăng, huyện Điện Biên, tỉnh Lai Châu", *Tạp Chí Nông Nghiệp và PTNT*, số 10, tr. 941 - 945.
49. Nguyễn Huy Thái và cộng sự (2016), *Điều tra, đánh giá hiện trạng nguồn tài nguyên cây thuốc tại một số xã vùng cao của huyện Na Hang, đề xuất giải pháp bảo tồn và sử dụng bền vững một số loài có giá trị và triển vọng*, Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.
50. Phan Vương Thành (2011), "KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông tỉnh Hòa Bình để bảo vệ được rừng cần cải thiện cuộc sống cho người dân", *Tạp chí Môi trường*, số 9/2011.
51. Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Bá Thụ, Trần Văn Thụy (1996), *Phân loại thảm thực vật Vườn quốc gia Cúc Phương nhằm mục đích xây dựng bản đồ cỡ lớn*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
52. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997), *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
53. Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thị Thời (1998), *Đa dạng thực vật có mạch vùng núi cao Sa Pa - Phan Si Phăng*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
54. Nguyễn Nghĩa Thìn (2004), *Hệ sinh thái rừng nhiệt đới*, NXB Đại học Quốc Gia, Hà Nội.
55. Nguyễn Nghĩa Thìn (2005), *Đa dạng sinh học và tài nguyên di truyền thực vật*, NXB Đại học Quốc Gia, Hà Nội.
56. Nguyễn Nghĩa Thìn, Đặng Quyết Chiến (2006), *Đa dạng thực vật KBTTN Na Hang tỉnh Tuyên Quang*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
57. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007), *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*, NXB Đại học Quốc Gia, Hà Nội.
58. Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Văn An, Nguyễn Thị Kim Thanh (2011), "Nghiên cứu thảm thực vật ở KBTTN Sông Thanh, tỉnh Quảng Nam", *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT* (19), tr. 86 - 90.

59. Nguyễn Thị Thoa (2014), *Nghiên cứu tính đa dạng và đề xuất giải pháp bảo tồn thực vật thân gỗ trên núi đá vôi ở KBTTN Thần Sa - Phượng Hoàng, tỉnh Thái Nguyên*, Luận văn Tiến sĩ Khoa học Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên.
60. Nguyễn Bá Thụ (1995), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật ở VQG Cúc Phương*, Luận án PTS Khoa học Lâm Nghiệp, Trường Đại học Lâm Nghiệp.
61. Nguyễn Bá Thụ (2002), "Tính đa dạng thực vật ở VQG Cúc Phương", *Bảo tồn thiên nhiên VQG Cúc Phương*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
62. Nguyễn Văn Thường (1996), "Phương pháp xây dựng bản đồ sinh thái thảm thực vật rừng vùng Bắc Trung Bộ tỷ lệ 1:250.000", *Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ Lâm nghiệp* (pp. 21-24), NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
63. Trần Văn Thụy, Đinh Thị Phương Anh, Nguyễn Thị Đào, Vũ Văn Cần (2006), "Đánh giá tính đa dạng của thảm thực vật ở lưu vực hồ chứa nước Phu Ninh, tỉnh Quảng Nam nhằm định hướng sử dụng hợp lý", *Tạp chí Sinh học* (3), tr. 33 - 39.
64. Nguyễn Quốc Trị (2008), *Tính đa dạng thực vật và sự biến đổi của thực vật theo đai cao ở VQG Hoàng Liên, tỉnh Lào Cai*, Luận án Tiến sĩ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
65. Thái Văn Trùng (1978), *Thảm thực vật rừng Việt Nam*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
66. Thái Văn Trùng (1999), *Các hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
67. Nguyễn Quảng Trường, N. V. S., Ngô Xuân Tường, Nguyễn Trường Sơn (2003), *Đánh giá hiện trạng săn bắt và buôn bán động vật hoang dã khu vực Na Hang*. Hà Nội: Dự án PARC VIE/95/G31&031, Chính Phủ Việt Nam (Cục Kiểm Lâm)/ UNOPS/UNDP/Scott Wilson Asia-Pacific Ltd.
68. Nguyễn Anh Tuấn, Trần Huy Thái (2012), "Đặc điểm sinh học và phân bố của loài Biến hóa núi cao (*Asarum balansae* Franch.) tại bản Bung, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang", *Tạp chí Sinh học*, 2012, 34(1), tr. 75-81.

69. Nguyễn Anh Tuấn (2015), *Nghiên cứu các cơ sở khoa học nhằm bảo tồn và phát triển bền vững các loài quý hiếm trong chi Tế tân (Asarum L.) ở Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Hà Nội.
70. Trần Minh Tuấn (2014), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật bậc cao có mạch ở VQG Ba Vì*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
71. Nguyễn Đức Tung, Vũ Đình Tài, Lê Ngọc Vân, Trần Thanh Lịch, Không Văn Quang, Nguyễn Thế Kiên, Hà Thanh Kiên, Nguyễn Đức Thọ, Phạm Quang Tuyền, Hoàng Thanh Sơn (2014), *Nghiên cứu, đánh giá đa dạng sinh học rừng phòng hộ, đặc dụng, xây dựng giải pháp quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học, sưu tầm hiện vật gắn với phát triển du lịch sinh thái tại KBTTN Na Hang*”, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp tỉnh, Chi cục Kiểm lâm tỉnh Tuyên Quang.
72. Hoàng Xuân Tý, Lê Trọng Cúc (chủ biên) (1998), *Kiến thức bản địa của đồng bào vùng cao trong nông nghiệp và quản lý tài nguyên thiên nhiên*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
73. UBND tỉnh Bắc Kạn (2012), *Quy hoạch bảo tồn bền vững VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn giai đoạn 2012 - 2020*, Báo cáo quy hoạch VQG Ba Bể, Bắc Kạn.
74. Nguyễn Thị Yên (2015), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật trong các hệ sinh thái rừng ở VQG Xuân Sơn, tỉnh Phú Thọ làm cơ sở cho công tác quy hoạch và bảo tồn*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Trường Đại học Thái Nguyên.

Tiếng Anh:

75. Anonymous (1993), *Investment plan for tat Ke- Ban Bung Nature Reserve, Tuyen Quang Province*, Tuyen Quang Provincial Committee.
76. Auctor (1972), *Iconographia Cormophytorum Sinicorum* (vol 1), Peking.
77. Auctor (1977), *Flora of Yunnanica* (vol 1-8), Peking.
78. Auctor (1993), *Flora of Australia*, Australian Gov, Publ. Serv. Canberra.
79. Backer, C.A. and van den Brink Jr, B (1963), *Flora of Java* (3 volumes), Groningen: The Netherlands.
80. Bentham, G (1861), *Flora Hongkongensis*, London.

81. Berkmüller, K (1992), *Environmental education about the rain forest* (vol. 8), IUCN.
82. Boonratana, R., & Le, X. canh (1998), Preliminary observation of the ecology and behaviour of the Tonkin snub-nosed monkey (*Rhinopithecus Presbytiscus avunculus*) in Northern Vietnam, *The natural History of the Doucs and Snub-nosed Monkeys* (pp. 207-215), Singapore: World Scientific Publishing.
83. Borrini-Feyerabend, G., Kothari, A., & Oviedo, G (2004), *Indigenous and Local Communities and Protected Areas*. (series editor Phillips, Adrian, Ed.), Cambridge: IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Retrieved from <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2004.PAG.11.en>
84. Brummitt R. K., 1992. *Vascular Plant families and genera*. Royal Botanic Gardens, Kew
85. Changtragoon, S (2001), Evaluating genetic diversity of *Dipterocarpus alatus* genetic resources in Thailand using isozyme gene markers, *Bart A. Thielges Setijati D. Sastrapradja*, 349.
86. Changtragoon, S (2004), The potential for using molecular markers to facilitate gene management and the in situ and ex situ conservation of tropical forest trees, *Forest Genetic Resources Conservation and Management: Proceedings of the Asia Pacific Forest Genetic Resources Programme (APFORGEN) Inception Workshop, Kepong, Kuala Lumpur, Malaysia, 15-18 July, 2003* (p. 305), Bioversity International.
87. Cox, C. R (1994), *A management Feasibility Study of the Proposed Na Hang (Tonki Snub-nosed Monkey) Nature Reserve, Tuyen Quang Province, Vietnam*.
88. Department of Environment, A (2015), Australia' s Indigenous Protected Areas.
89. Ellenberg H., & Mueller (1967), *Key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivision. Berichte des geobotanischen institutes der eidg, Techn, Hochschule Stieftung Riibel*, 37.
90. FupingZeng, WanxiaPeng, TongqingSong, KelinWang, HaiyongWu, XijuanSong, & ZhaoxiaZeng (2007), Changes in vegetation after 22 years' natural restoration in the Karst disturbed area in northwestern Guangxi, China,

Acta Ecologica Sinica, 27 (12), 5110 - 5119.

91. Geerken R, Zaitchik B, Evans JP (2005), Classifying rangeland vegetation type and coverage from NDVI time series using Fourier Filtered Cycle Similarity, *International Journal Remote Sensing*, 26:5535 - 54.
92. Hill, M., & Kemp, N (1996), *Biological survey of na hang nature Reserve, Tuyen Quang Province, Vietnam: Part 1: Ban bung Sector*, London: Society for Environmental Exploration.
93. Hill, M., & Hallam, D (1997), *Na Hang nature Reserve, Part 2: Tat Ke Sector: biodiversity survey 1996*, London: Society for Environmental Exploration.
94. IUCN species survival Commission (2015), *2015 IUCN Red List of Threatened species*. <http://www.iucnredlist.org/>.
95. Komarov, V. L (1941), *Flora URSS*, Leningrad Publishing.
96. Lakshmikumaran, M Srivastava, P., & Singh, A (2001), Application of molecular technologies for genome analysis and assessment of genetic diversity in forest tree species. In R. Uma Shaanker, K. Ganeshiah, & K. Bawa (Eds.), *Forest Genetic Resources: Status, Threats and Conservation Strategies*, New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, pp. 153 - 181.
97. Larsen, P. B., & Oviedo, G (2006), Reconciling indigenous peoples and protected areas: Rights, governance and equitable cost and benefit sharing, *IUCN Social Policy Discussion Paper*.
98. Long, C (2007), Comparison of species diversity in karst forest among different topography sites - A case study in Maolan natural reserve, Guizhou province, *Casologica Sinica*, 1.
99. McNab, A., Vo Tri Chung, & Nguyen Huu Hong (2000), *River gam dam preliminary environmental impact assessment*, Hanoi: Scott Wilson, Asia-Pacific Ltd.
100. McNeely, J. A., Miller, K. R., Reid, W. V, Mittermeier, R. A., & Werner, T. B (1990), *Conserving the world's biological diversity*, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

101. Michael, E. S. (1985). What is Conservation Biology, *BioScience*, 35(11), 727.
102. Raunkiaer, C (1934), *The life forms of plants and statistical plant geography*, Clarendon Press, Oxford, U.K.
103. Richards, P. W (1996), *The tropical rain forest: An ecological study. 2nd edition*, Great Britain: Cambridge University Press.
104. Shaanker, R. U., Ganeshiah, K. N., & Bawa, K. S (2001), Forest genetic resources: status, threats, and conservation strategies.
105. Tansley, A. G (1935), The use and abuse of vegetational concepts and terms, *Ecology*, 16 (3), 284 - 307.
106. Thunberg (1784), *Flora Japonica*, Leizig Publishing.
107. Tuyet, D (2001), Characteristics of Karst Ecosystems of Vietnam and Their Vulnerability to Human Impact, *Acta Geologica Sinica*, 75 (3), 325 - 329.
108. UNESCO (1973), *International classification and mapping of vegetation*, France.
109. United Nations (1992), Convention on biological diversity, *Diversity*, 30. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.48.091801.112645>.
110. Wang, X. R., & Szmidt, A. E (1993), Chloroplast DNA - based phylogeny of Asian Pinus species (Pinaceae), *Pl. Syst*, 188, 197 - 211.
111. Whittaker, R. H (1953), A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern, *Ecological Monographs*, 23 (1), 41 - 78.
112. Zhi, O., Li, X., Lu, S., Xiang, W., Su, Z., & Lu, S (2003), Species diversity in the process of succession of karst vegetation in southwest Guangxi, *Guangxi Sciences*, 10 (1), 63 - 67.

Tiếng Pháp:

113. Braun - Blanquet J (1928), *Vocabulaire de sociologie vegetable*, 3 ed. Montpellier.
114. Gagnepain, F (1942), *Araceae, Flore Générale de L'Indo-Chine*, Paris.
115. Pocs, T. (1965). Analyse aire-geographique et ecologique de la flora du Viet Nam Nord. *Acta Acad, Aqrieus, Hungari, N.c.3/1965*, 395 - 495.

Tiếng Đức:

116. Mausel, H (1954), Ubez die umfassende Aufgabe der pflanzengeographie,
Veroff. des geobot (Vol. 29), Bern - Berlin: Inst. Rubel in Zurich.
117. Rubel, E (1930), *Pflanzengesellschaften der Erd*, Rern - Berlin.

PHỤ LỤC

Phụ lục I	Danh lục thực vật rừng KBTNT Na Hang, tỉnh Tuyên Quang
Phụ lục II	Danh lục các loài thực vật quý hiếm tại KBTTN Na Hang, tỉnh Tuyên Quang
Phụ lục III	Tính toán các chỉ tiêu trong ô tiêu chuẩn
Phụ lục IV	Các mẫu biểu điều tra
Phụ lục V	Bản đồ
Phụ lục VI	Ảnh một số kiểu thảm thực vật tại KBTTN Na Hang
Phụ lục VII	Một số hình ảnh điều tra thực địa, thu mẫu
Phụ lục VIII	Ảnh một số loài thực vật quý hiếm tại KBTTN Na Hang