BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

CAO VĂN CƯỜNG

NGHIÊN CỨU QUẢN LÝ BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC THỰC VẬT TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ LUÔNG,THANH HÓA

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

HÀ NỘI, 2018

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

CAO VĂN CƯỜNG

NGHIÊN CỨU QUẢN LÝ BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC THỰC VẬT TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ LUÔNG, THANH HÓA

NGÀNH: Lâm sinh

MÃ SỐ: 9620205

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. GS.TS. Trần Hữu Viên

2. PGS.TS. Hoàng Văn Sâm

HÀ NỘI, 2018

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu nghiêm túc của bản thân tôi, công trình được thực hiện dưới sự hướng dẫn của GS.TS Trần Hữu Viên và PGS.TS Hoàng Văn Sâm trong thời gian từ năm 2013 đến 2017. 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. Các thông tin trích dẫn trong luận án đã được ghi rõ nguồn gốc.

Hà Nội, tháng 3 năm 2018

Tác giả luận án

Cao Văn Cường

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 và Ban lãnh đạo Trường Đại học Lâm nghiệp, các nhà Khoa học.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến GS.TS Trần Hữu Viên và PGS.TS Hoàng Văn Sâm– Trường Đại học Lâm Nghiệp những người thầy 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 UBND huyện Mường Lát, tỉnh Thanh Hóa 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, Phòng đào tạo sau đại học, Khoa Lâm học Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.

Xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo, cán bộ nhân viên của Ban quản lý khu BTTN Pù Luông, các cán bộ UBND huyện Mường Lát, các thầy cô giáo ở bộ môn Thực vật rừng đã đóng góp ý kiến về chuyên môn cho NCS, các sinh viên trường Đại học Lâm nghiệp đã giúp đỡ tôi trong quá trình điều tra ngoại nghiệp.

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 3 năm 2018

Tác giả luận án

Cao Văn Cường

MỤC LỤC

Trang

LỜI CAM ĐOAN i
LỜI CẢM ƠN ii
MỤC LỤC iii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT vii
ĐẶT VẤN ĐỀ.....1
1. Tính cấp thiết của đề tài Luận án.....1
2. Mục tiêu của Luận án.....3
3. Đóng góp mới của Luận án.....3
4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của Luận án.....3
5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu 4
6. Cấu trúc luận án 4
Chương 1 TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU.....5
1.1. Một số khái niệm có liên quan.....5
1.2. Những nghiên cứu trên thế giới 6
1.2.1. Nghiên cứu tính đa dạng và đặc điểm cấu trúc thảm thực vật 6
1.2.2. Nghiên cứu về hệ thực vật.....8
1.2.3. Ứng dụng các chỉ số đa dạng sinh học trong nghiên cứu thực vật.....11
1.2.4. Công tác quản lý và các yếu tố ảnh hưởng đến tính đa dạng thực vật.12
1.3. Những nghiên cứu ở Việt Nam.....15
1.3.1. Nghiên cứu về tính đa dạng và cấu trúc thảm thực vật rừng 15
1.3.2. Nghiên cứu về hệ thực vật.....21
1.3.3. Ứng dụng các chỉ số đa dạng sinh học trong nghiên cứu đa dạng thực vật 26
1.3.4. Nghiên cứu về tái sinh và nhân giống 27
1.3.5. Nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến công tác quản lý, bảo tồn tài nguyên thực vật. 29
1.4. Một số đặc điểm cơ bản về điều kiện tự nhiên, kinh tế-xã hội Khu BTTN Pù Luông 32
1.4.1. Điều kiện tự nhiên 32

1.4.2. Đặc điểm kinh tế - xã hội 33
1.4.3. Công tác quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học.....34
1.4.4. Đánh giá chung đặc điểm điều kiện tự nhiên và các nguồn lực kinh tế xã hội tác động đến công tác quản lý tài nguyên thực vật. 35
1.5. Các nghiên cứu về Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa.....37
1.6. Thảo luận và xác định vấn đề nghiên cứu của Luận án.....38
1.6.1. Phân loại thảm thực vật rừng 38
1.6.2. Nghiên cứu về đa dạng loài.....40
1.6.3. Nghiên cứu một số đặc điểm lâm học và nhân giống hữu tính một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm ở khu BTTN Pù Luông 40
1.6.4. Nghiên cứu hiện trạng công tác quản lý bảo tồn đa dạng sinh học, các nhân tố ảnh hưởng đến đa dạng sinh học và đề xuất giải pháp bảo tồn tài nguyên thực vật rừng Pù Luông.....41
Chương 2 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU 43
2.1. Nội dung nghiên cứu.....43
2.1.1. Nghiên cứu đặc điểm thảm và chỉ số đa dạng sinh học thực vật ở Khu BTTN Pù Luông.....43
2.1.2. Nghiên cứu tính đa dạng và đặc điểm hệ thực vật ở Khu BTTN Pù Luông 43
2.1.3. Nghiên cứu đặc điểm sinh lâm học và nhân giống hữu tính một số loài thực vật nguy cấp, quý hiếm tại Khu BTTN Pù Luông 43
2.1.4. Nghiên cứu hiện trạng công tác bảo tồn đa dạng sinh học, các nhân tố ảnh hưởng tới tài nguyên thực vật và đề xuất một số giải pháp quản lý tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông.....43
2.2. Phương pháp nghiên cứu 44
2.2.1. Phương pháp luận.....44
2.2.2. Phương pháp kế thừa số liệu 44
2.2.3. Phương pháp thu thập, điều tra, khảo sát thực địa về thảm thực vật và thành phần loài 45
2.2.4. Phương pháp điều tra, đánh giá tác động của con người 47
2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu.....49

2.2.6. Phương pháp nhân giống hữu tính đối với một số loài thực vật quý, hiếm, nguy cấp. 56
2.2.7. Phương pháp chuyên gia 57
Chương 3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN 58
3.1. Đặc điểm thảm thực vật tại Khu BTTN Pù Luông.....58
3.1.1. Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật Pù Luông.....58
3.1.2. Chỉ số đa dạng sinh học thực vật: 70
3.1.3. Sự biến đổi về thành phần loài thực vật theo đai cao.....73
3.1.4. Sự biến đổi thành phần loài của các kiểu thảm thực vật theo đai cao và theo hướng sườn.....76
3.1.5. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của tầng cây gỗ ở các kiểu thảm thực vật.78
3.2. Đặc điểm về Hệ thực vật tại Khu BTTN Pù Luông 86
3.2.1. Đa dạng taxon bậc ngành 86
3.2.2. Các chỉ số đa dạng của các taxon thực vật.....90
3.2.3. Đa dạng taxon bậc dưới ngành.....92
3.2.4. Đa dạng về dạng sống của thực vật.....97
3.2.5. Đa dạng giá trị sử dụng của các loài thực vật 100
3.2.6. Đa dạng các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm 101
3.3. Nghiên cứu đặc điểm lâm học và nhân giống hữu tính một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm. 105
3.3.1. Nghiên cứu đặc điểm lâm học một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm. 105
3.3.1.9. Đỉnh tùng.....110
Tái sinh tự nhiên của Mun sọc từ hạt kém và bị khai thác mạnh, phạm vi phân bố của cây còn hẹp và bị tác động nhiều nên cần được bảo vệ nghiêm ngặt. 112
3.3.2. Kết quả nghiên cứu nhân giống hữu tính một số loài thực vật quý hiếm ở Khu BTTN Pù Luông. 114
3.4. Hiện trạng công tác quản lý bảo tồn, các nhân tố ảnh hưởng đến tài nguyên thực vật và đề xuất các giải pháp bảo tồn, phát triển bền vững tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông 117

3.4.1. Hiện trạng công tác quản lý tài nguyên thực vật.....117
3.4.2. Các nhân tố ảnh hưởng tới tài nguyên thực vật. 125
3.4.3. Đề xuất giải pháp quản lý tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông 134
KẾT LUẬN–TỒN TẠI– KHUYẾN NGHỊ 149
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN 152
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....153

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Viết đầy đủ
BTTN	Bảo tồn thiên nhiên
BVNN	Bảo vệ nghiêm ngặt
CBCC	Cán bộ công chức
CITES	Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp
CR	Critically Endangered – Rất nguy cấp
DD	Data Deficient – Thiếu dữ liệu
ĐDSH	Đa dạng sinh học
DVHC	Dịch vụ Hành chính
EN	Endangered – Nguy cấp
HTV	Hệ thực vật
IUCN	Danh lục đỏ các loài có nguy cơ bị diệt vong của Hiệp hội Bảo vệ thiên nhiên thế giới
KBT	Khu bảo tồn
LC	Least Concern – Ít quan tâm
LKTXNT-ĐV	Lá kim thường xanh núi thấp- Đá vôi
LRTXĐT	Lá rộng thường xanh đất thấp
LRTXNT-ĐBZ	Lá rộng thường xanh núi thấp- Đá bazan
LRTXNT-ĐP	Lá rộng thường xanh núi thấp- Đá phiến
LRTXNT-ĐV	Lá rộng thường xanh núi thấp- Đá vôi
NC	Near Threatened – Sắp bị đe dọa
NĐ32	Nghị định 32/2006/NĐ-CP của Chính phủ
NĐCP	Nghị định của Chính phủ
PHST	Phục hồi sinh thái
PTNT	Phát triển nông thôn
QĐ-TTg	Quyết định của Thủ tướng chính phủ

SĐVN	Sách đỏ Việt Nam
TNTV	Tài nguyên thực vật
UBND	Uỷ ban nhân dân
UNEP	Chương trình môi trường Liên hợp quốc
UNESCO	Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hoá Liên hợp quốc
VQG	Vườn quốc gia
VU	Vulnerable- Sẽ nguy cấp
WWF	Quỹ quốc tế bảo vệ thiên nhiên

TT **Tên bảng** **Trang**

Bảng 2.1. Phân loại giá trị sử dụng của các loài thực vật 53
Bảng 3.1. Các kiểu thảm thực vật rừng khu BTTN Pù Luông 59
Bảng 3.2. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp (LRTXĐT).....61
Bảng 3.3. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến (LRTXNT-ĐP).....63
Bảng 3.5. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá Kim thường xanh trên núi đá vôi (LKTXNT-ĐV) 67
Bảng 3.6. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ kiểu Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá bazan (LRTXNT-ĐBZ).....69
Bảng 3.7. Chỉ số đa dạng Rẽnyi ở các kiểu thảm thực vật rừng.....70
Bảng 3.8. Chỉ số tương đồng (SI) tầng cây gỗ.....73
Bảng 3.9. Sự phân hóa số loài theo độ cao 74
Bảng 3.10. Chỉ số đa dạng sinh học theo đai cao.....74
Bảng 3.11. Chỉ số tương đồng giữa các đai độ cao.....75
Bảng 3.12. Chỉ số đa dạng sinh học theo hướng phơi 76
Bảng 3.13. Các loài thực vật đặc trưng theo đai cao.....76
Bảng 3.14. Công thức tổ thành cây tái sinh 78
Bảng 3.15. Tổ thành cây tái sinh tầng cây gỗ 81
Bảng 3.16. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh 84
Bảng 3.17. Mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao của tầng cây gỗ.....85
Bảng 3.18. Chỉ số đa dạng của cây tái sinh tầng cây gỗ 85
Bảng 3.19. Đa dạng taxon bậc ngành của hệ thực vật Pù Luông.....87
Bảng 3.20. Tỷ trọng của HTV Pù Luông so với HTV Việt Nam 88
Bảng 3.21. So sánh cấu trúc tỷ lệ % số loài của Khu BTTN Pù Luông với Khu BTTN Xuân Liên, VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương 89
Bảng 3.22. So sánh số loài và diện tích giữa Khu BTTN Pù Luông với Khu BTTN Xuân Liên, VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương.....90
Bảng 3.23. Các chỉ số đa dạng ở các taxon.....91

Bảng 3.24. So sánh các chỉ số đa dạng của HTV Khu BTTN Pù Luông, Khu BTTN Xuân Liên, VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương.....91
Bảng 3.25. Các họ đa dạng nhất của hệ thực vật Pù Luông.....92
Bảng 3.26. Tương quan số lượng loài trong các họ đa dạng nhất 93
của hệ thực vật Pù Luông và hệ thực vật Việt Nam.....93
Bảng 3.27. Các chi đa dạng nhất của hệ thực vật Pù Luông.....95
Bảng 3.28. Các nhóm dạng sống của thực vật tại Pù Luông 97
Bảng 3.29. Phổ dạng sống chính của Pù Luông và một số khu vực 99
Bảng 3.30. Giá trị sử dụng của các loài thực vật 100
Bảng 3.31. Tổng hợp số loài quý, hiếm theo các phân hạng 102
Bảng 3.32. So sánh số loài thực vật quý, hiếm trong Sách đỏ Việt Nam (2007) với một số Khu bảo tồn, VQG ở Việt Nam.....104
Bảng 3.33. Kết quả nhân giống hữu tính loài Trai lý.....114
Bảng 3.34. Kết quả nhân giống hữu tính loài Kim giao đá vôi 115
Bảng 3.35. Kết quả nhân giống hữu tính loài Thông tre lá ngắn.....116
Bảng 3.36. Tổng hợp kết quả phỏng vấn về ảnh hưởng 127
của con người đến tài nguyên thực vật Rừng ở Pù Luông.....127
Bảng 3.37. Nguồn và cơ cấu thu nhập của các hộ gia đình 133

DANH MỤC CÁC HÌNH

TT **Tên hình** **Trang**

Hình 3.1. Chỉ số đa dạng Renyi 72
Hình 3.2. Tỷ lệ (%) các taxon trong ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) 88

ĐẶT VẤN ĐỀ

1. Tính cấp thiết của đề tài Luận án

Bảo tồn đa dạng sinh học là một trong những vấn đề cấp thiết đang được cả thế giới quan tâm. Trong đa dạng sinh học thì đa dạng hệ thực vật có ý nghĩa quan trọng vì chúng là mắt xích đầu tiên trong chuỗi thức ăn của các hệ sinh thái. Sự tồn tại và phát triển của thực vật chính là nền tảng cho sự phát triển và sự tiến hoá của sinh giới. Đã từ lâu, sự kết hợp giữa bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển bền vững trở thành vấn đề thảo luận sôi nổi trên các diễn đàn khoa học, được Hội nghị Liên hiệp quốc về Môi trường và phát triển bền vững (UNCED) ở Rio de janeiro (tháng 6 năm 1992) chính thức công nhận. Hiện nay, đa dạng sinh học nói chung và đa dạng thực vật nói riêng đang được rất nhiều nhà khoa học quan tâm bởi giá trị và tầm quan trọng của nó. Khu hệ thực vật là nhóm nhân tố tham gia vào quá trình phát sinh các kiểu thảm thực vật. Thực vật có mặt ở khắp mọi nơi trên trái đất làm cho con người đôi khi không nhận ra rằng nếu thiếu thực vật thì thế giới sẽ không thể tồn tại được bởi vì thực vật là cơ sở của sự sống. Thực vật tạo nên mọi thứ vật chất cần thiết cho cuộc sống của con người và các sinh vật khác.Việt Nam nằm trong vành đai khí hậu nhiệt đới gió mùa nên hệ thực vật vô cùng phong phú và đa dạng.

Khu BTTN Pù Luông được thành lập theo Quyết định số 495/QĐ-UB, ngày 27/03/1999 của UBND tỉnh Thanh Hoá, với diện tích 17.171,03 ha, nhằm bảo tồn các hệ sinh thái và các loài động, thực vật đặc trưng cho vùng đất thấp trên núi đá vôi. Khu BTTN Pù Luông nằm về phía Tây Bắc tỉnh Thanh Hoá, thuộc địa bàn 2 huyện Quan Hoá và Bá Thước. Đây là nơi có hệ sinh thái rừng đa dạng phong phú cả về động và thực vật; có rừng cây lá rộng, lá kim trên núi đá vôi, đá bazan tại các sườn núi. Bên cạnh sự đa dạng về cảnh quan thiên nhiên, nơi đây còn đa dạng về bản sắc văn hoá của cộng đồng dân cư quanh khu vực và có nhiều di tích lịch sử như: đồn Cổ Lũng, sân bay Pù Luông,... Với những đặc điểm nổi bật, Khu BTTN Pù Luông được đánh giá là Khu rừng đặc dụng có giá trị về khoa học, kinh tế xã hội và du lịch sinh thái.

Khu BTTN Pù Luông với hơn 60% diện tích thuộc hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi được đánh giá là một trong những hệ sinh thái rất cực đoan, có sự cân bằng mỏng manh, điều kiện sống rất khắc nghiệt, luôn luôn khô vì không có khả năng giữ

nước. Chất dinh dưỡng và đất chỉ được giữ lại trong các hốc đá, độ dốc cao. Hệ sinh thái núi đá vôi có năng suất sinh học thấp, tốc độ tăng trưởng của cây trên núi đá vôi rất chậm; nếu thảm thực vật rừng trên núi đá vôi bị suy giảm thì cần rất nhiều năm để phục hồi.

Trong những năm qua, Ban quản lý Khu BTTN Pù Luông đã có nhiều nỗ lực triển khai thực hiện các nhiệm vụ về bảo tồn thiên nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học, trong đó tập trung bảo tồn đa dạng hệ thực vật. Tuy nhiên do nhiều nguyên nhân khác nhau nên đa dạng sinh học tại Khu bảo tồn vẫn đang có dấu hiệu bị suy giảm, tình trạng khai thác gỗ đặc biệt là các loài gỗ quý hiếm; khai lâm sản ngoài Gỗ, Dược liệu,... vẫn xảy ra; nếu tình trạng này kéo dài sẽ làm làm thất thoát các nguồn tài nguyên thực vật, đặc biệt là hệ thực vật thân gỗ, kéo theo sự mất cân bằng về sinh thái. Khu BTTN Pù Luông cũng đã có nhiều cuộc điều tra, đánh giá tài nguyên đa dạng thực vật tại Khu bảo tồn. Tuy nhiên, các số liệu chi tiết về tài nguyên thực vật của Khu bảo tồn cho đến nay chủ yếu dựa vào kết quả điều tra sơ bộ ban đầu để làm cơ sở cho việc xây dựng, thành lập Khu bảo tồn. Các kết quả điều tra, nghiên cứu gần đây đã mở rộng thêm nhiều chỉ số về đa dạng sinh học của hiện trạng nguồn tài nguyên thực vật, hướng tới việc bảo tồn và phát triển bền vững. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều yếu tố chưa được thu thập một cách đầy đủ cả về thành phần loài và hiện trạng phân bố của chúng, nhất là các loài có ý nghĩa bảo tồn quốc tế quan trọng. Vì vậy, việc nghiên cứu quản lý bảo tồn tài nguyên thực vật ở Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa là vô cùng quan trọng có ý nghĩa thực tiễn rất lớn nhằm phục vụ cho công tác bảo tồn chúng. Nhằm góp phần xây dựng cơ sở khoa học để bảo tồn và phát triển bền vững tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa, việc thực hiện Luận án **"Nghiên cứu quản lý bảo tồn đa dạng sinh học thực vật tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, Thanh Hóa***"* là thực sự cần thiết. Luận án được thực hiện sẽ cho thấy cái nhìn toàn diện và cập nhật hơn về thảm thực vật và hệ thực vật. Đặc biệt, là nghiên cứu về các loài mới bổ sung cho khu vực, bảo tồn các loài quý hiếm, đặc trưng cho Khu BTTN Pù Luông. Luận án cũng nhận định, phân tích nhằm xác định các mối đe dọa cả từ hoạt động của con người và từ tự nhiên để làm cơ sở đề xuất các giải pháp hiệu quả nhằm quản lý, bảo

tồn tài nguyên thực vật của khu bảo tồn. Đây chính là những nội dung mà những nghiên cứu trước đó còn thiếu hoặc chưa được nghiên cứu đầy đủ.

2. Mục tiêu của Luận án

2.1. Mục tiêu tổng quát

Xây dựng cơ sở khoa học nhằm quản lý, bảo tồn và phát triển bền vững tài nguyên thực vật tại khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được đặc điểm thảm và chỉ số đa dạng sinh học thực vật tại Khu BTTN Pù Luông,Thanh Hóa.

- Xác định được tính đa dạng và đặc điểm hệ thực vật tại Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa.

- Đánh giá được thực trạng và đề xuất được giải pháp nhằm quản lý, bảo tồn và phát triển các loài thực vật tại khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa.

3. Đóng góp mới của Luận án

- Xây dựng danh lục thực vật bậc cao có mạch ở Khu BTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa với 1.556, loài thuộc 701 chi và 199 họ thuộc 6 ngành thực vật bậc cao có mạch. Bổ sung 343 loài thực vật bậc cao có mạch, 88 chi và 22 họ cho hệ thực vật cho HTV Pù Luông. Bổ sung 02 loài thực vật mới cho hệ thực vật Việt Nam là: Bóng nước núi đá (*Impatiens obesa* J.D. Hooker) và Thu hải đường núi đá (*Begonia cavaleriei* Levl.)

- Phân tích được các chỉ số đa dạng sinh học thực vật tại Khu BTTN Pù Luông; xây dựng được bản đồ phân bố thảm thực vật rừng Pù Luông, bản đồ phân bố các loài thực vật quý, hiếm, có giá trị bảo tồn cao và đặc trưng tại Pù Luông.

- Đánh giá được thực trạng, xác định được các nhân tố ảnh hưởng tới tài nguyên thực vật Pù Luông, đồng thời đề xuất được các giải pháp quản lý bảo tồn tài nguyên thực vật Pù Luông.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của Luận án

4.1. Ý nghĩa khoa học

Cung cấp dữ liệu khoa học về quản lý bảo tồn tính đa dạng của hệ thực vật và thảm thực vật tại khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa.

4.2. Ý nghĩa thực tiễn của Luận án

Kết quả nghiên cứu là cơ sở dữ liệu khoa học cho việc đề xuất các giải pháp quản lý, bảo tồn và phát triển bền vững tài nguyên thực vật tại khu BTTN Pù Luông,Thanh Hóa.

5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

5.1. Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu của Luận án là toàn bộ hệ thực vật, thảm thực vật, các hoạt động quản lý tài nguyên thực vật và các yếu tố tác động đến tài nguyên thực vật rừng ở khu BTTN Pù Luông.

5.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi về nội dung: Về tính đa dạng của thảm thực vật và hệ thực vật: Luận án nghiên cứu tính đa dạng ở các bậc phân loại, chỉ số đa dạng loài, đa dạng về thảm thực vật, các yếu tố địa lý của hệ thực vật, các giá trị sử dụng và các nguyên nhân gây suy giảm đa dạng thực vật tại khu BTTN Pù Luông.

Về cấu trúc thảm thực vật: Luận án nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tổ thành, cấu trúc tầng thứ, cấu trúc mật độ và dạng sống.

Phạm vi về không gian: Tại Khu BTTN Pù Luông, thuộc địa bàn 9 xã: Phú Lệ, Phú Xuân, Thanh Xuân, Phú Nghiêm và Hồi Xuân; huyện Quan Hoá và Cổ Lũng, Lũng Cao, Thành Lâm và Thành Sơn; huyện Bá Thước,Thanh Hóa.

6. Cấu trúc luận án

Luận án gồm 150 trang, 38 bảng, 02 hình, ảnh minh họa, tham khảo 90 tài liệu trong đó 71 tài liệu tiếng Việt và 19 tài liệu tiếng nước ngoài và một phần phụ lục gồm các bảng biểu, hình ảnh minh họa kết quả điều tra và tính toán; được cấu trúc thành các phần và chương như sau:

Mở đầu

Chương 1. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu

Chương 2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Chương 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Kết luận và kiến nghị

Chương 1
TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Một số khái niệm có liên quan

"Đa dạng sinh học" có nghĩa là tính (đa dạng) biến thiên giữa các sinh vật sống của tất cả các nguồn bao gồm các hệ sinh thái tiếp giáp, trên cạn, biển, các hệ sinh thái thuỷ vực khác và các tập hợp sinh thái mà chúng là một phần. Tính đa dạng này thể hiện ở trong mỗi bộ loài, giữa các loài và các hệ sinh học–Công ước đa dạng sinh học, 1992.

Theo từ điển Đa dạng sinh học và phát triển bền vững (2001) thì đa dạng sinh học là "Thuật ngữ dùng để mô tả sự phong phú và đa dạng của giới tự nhiên. Đa dạng sinh học là sự phong phú của mọi cơ thể sống từ mọi nguồn, trong các hệ sinh thái trên đất liền, dưới biển và các hệ sinh thái dưới nước khác và mọi tổ hợp sinh thái mà chúng tạo nên. Đa dạng sinh học bao gồm sự đa dạng trong loài (đa dạng di truyền hay đa dạng gen), giữa các loài (đa dạng loài) và các hệ sinh thái (đa dạng hệ sinh thái)".

Theo Luật đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 thì đa dạng sinh học là sự phong phú về gen, loài sinh vật và hệ sinh thái trong tự nhiên.

ĐDSH trên thế giới được thể hiện trên 3 mức độ là Đa dạng di truyền, đa dạng loài và đa dạng hệ sinh thái.

Đa dạng di truyền là biến dị trong cấu trúc di truyền của các cá thể bên trong hoặc giữa các loài, những biến dị di truyền bên trong hoặc giữa các quần thể.

Đa dạng loài là số lượng và sự đa dạng của các loài được tìm thấy trong một khu vực cụ thể trong một vùng.

Đa dạng hệ sinh thái bao gồm những khác biệt lớn giữa các kiểu hệ sinh thái, sự đa dạng của các môi trường sống (nơi cư trú) và các quá trình sinh thái xảy ra bên trong mỗi kiểu hệ sinh thái. Xét về mục tiêu quản lý, thường nó được dùng để chỉ một tập hợp các quần xã giống nhau như rừng mưa nhiệt đới, rừng lá rộng thường xanh, rạn san hô.

Trong khuôn khổ Luận án này, ĐDSH được tiếp cận theo góc độ: Đa dạng sinh học là sự phong phú về gen, loài sinh vật và hệ sinh thái trong tự nhiên.

1.2. Những nghiên cứu trên thế giới

1.2.1. Nghiên cứu tính đa dạng và đặc điểm cấu trúc thảm thực vật

Phân loại thảm thực vật là một nội dung quan trọng được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm. Thảm thực vật được hình thành, tồn tại và phát triển trên nhiều điều kiện khác nhau. Vì vậy, sắp xếp và phân loại chúng là vấn đề rất khó và đã có nhiều hệ thống phân loại khác nhau.

Phân chia theo các điều kiện sinh thái: Sennhicop (1964) [53], đưa ra quan điểm phân loại rừng theo nơi sống và quần xã thực vật, trên đó có các kiểu thảm thực vật đặc trưng. Kiểu phân loại này được dùng nhiều với loại đồng cỏ sử dụng làm cơ sở chăn nuôi và các quần xã cây trồng. Warming (1896) đã dựa trên tính chất của môi trường đất để phân biệt những quần thể thực vật thành 13 nhóm sinh thái. Hệ thống của Warming (1896) chia ra các kiểu thảm chính là thủy sinh, hạn sinh, ẩm sinh, trung sinh. Schimper A.F.W, ông chia những quần hệ thực vật thành quần hệ khí hậu, quần hệ thổ nhưỡng và quần hệ vùng núi. Richards P.W. (1952) [85]. cũng công nhận nhiều ưu điểm lớn trong hệ thống phân loại của Schimper A.F.W, nhưng với những số liệu mới nhất về thảm thực vật nhiệt đới thì những khái niệm đơn giản của Schimper A.F. chưa quán triệt được hết.

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 Rubel (1930), Mausel (1954), Ellenberg, Mueller và Dombois (1967) [73]. Các tác giả này đã chia ra 7 lớp quần hệ, các lớp lại chia thành lớp phụ, nhóm quần hệ, quần hệ. Beard J.S. (1955) (Thái Văn Trừng, 1978) đã đưa ra một hệ thống 3 cấp: thành phần loài cây là quần hợp, hình thái và cấu trúc là quần hệ và môi trường sinh trưởng là loạt quần hệ, hệ thống phân loại này được xem như là một trong những hệ thống phân loại tốt nhất ở Châu Mỹ nhiệt đới thời điểm đó. UNESCO (1973) [88] 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 thảm thực vật theo động thái và nguồn gốc phát sinh: Theo trường phái này, 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 là Ramenski (1938) [51], Sotrava (1972) [54], Clemets (1916), Whittaker (1953) [90]. Trường phái này khẳng định tính liên tục của thảm thực vật. Theo Whittaker lớp phủ thực vật phức tạp không phải bởi các quần xã mà bởi các quần thể, nghĩa là tập hợp các cá thể của loài. Patrotski (1925) [51], hệ thống phân loại thuộc nguồn gốc được thành lập trên cơ sở xác định nguồn gốc hệ thực vật - đó là hệ thống phân loại quan trọng nhất của các quần xã thực vật.

Phân loại thảm thực vật theo thành phần hệ thực vật: Đại diện là Braun – Blanquet (1928) và các nhà nghiên cứu của nước Đức, Ba Lan, Rumani,… Nguyên tắc cơ bản của trường phái này là dựa vào loài đặc trưng để phân chia quần hợp thực vật. Yếu 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 làm.

Phân loại rừng phục vụ mục đích kinh doanh:

Phân loại rừng phục vụ mục đích kinh doanh đã hình thành và phát triển từ đầu thế kỷ XX với công trình tiêu biểu là "Học thuyết về các kiểu rừng" của Morodov G. F, 1904 [40]. 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. Mặc dù còn những thiếu sót nhất định, học thuyết về kiểu rừng của Morodov đã được các nhà nghiên cứu ở Liên Xô (cũ) kế thừa và phát triển như: Pogrepnhiac, Sucasop, Alechxeep, Nesterov, Melekhov,...

Nhận xét: Trên thế giới, việc nghiên cứu về thảm thực vật đã được tiến hành từ lâu, hầu hết các nghiên cứu về thảm thực vật đều hướng vào việc xây dựng khung phân loại để trên cơ sở đó xác định các kiểu thảm thực vật phục vụ cho các nghiên cứu tiếp theo như kinh doanh rừng, đánh giá hiện trạng, phân bố của thực vật. Đối

với lĩnh vực nghiên cứu về đa dạng thực vật thì đây là một nội dung cần thiết nhằm xác định đối tượng, môi trường, cảnh quan và các yếu tố sinh thái liên quan đến nơi sống, điều kiện sinh trưởng phát triển của thực vật làm cơ sở cho việc xây dựng chiến lược bảo tồn loài, bảo tồn sinh cảnh. Hiện nay, trên thế giới đang tồn tại nhiều quan điểm phân loại thảm thực vật khác nhau, theo phân tích tổng hợp ở trên thì có 5 quan điểm phân loại, đó là: dựa vào điều kiện sinh thái; cấu trúc ngoại mạo; theo động thái và nguồn gốc phát sinh; theo thành phần hệ thực vật và theo mục đích kinh doanh; mỗi quan điểm có nhưng ưu điểm và nhược điểm riêng, do đó tùy thuộc vào mục đích nghiên cứu để lựa chọn quan điểm nghiên cứu phù hợp.

1.2.2. Nghiên cứu về hệ thực vật

Việc nghiên cứu các hệ thực vật trên thế giới đã có từ lâu, tuy nhiên những công trình nghiên cứu có giá trị lại chủ yếu xuất hiện vào thế kỷ XIX – XX như: *Thực vật chí Hong Kong* (1861), *Thực vật chí Australia* (1866), *Thực vật chí rừng Tây Bắc và trung tâm Ấn Độ* (1874), *Thực vật chí Ấn Độ* 7 tập (1872–1897), *Thực vật chí Miến Điện* (1877), *Thực vật chí Malaysia* (1892 – 1925), *Thực vật chí Hải Nam* (1972– 1977), *Thực vật chí Vân Nam* (1977)...

Theo Engler (1882) thì số loài thực vật trên thế giới là 275.000 loài bao gồm các nhóm sau: thực vật có hoa: từ 155.000–160.000 loài, thực vật không có hoa: từ 130.000 – 135.000 loài (Theo Nguyễn Nghĩa Thìn, 2008). [58]

Theo Phạm Hoàng Hộ (1999-2003), hệ thực vật trên thế giới như sau: Pháp có khoảng 4.800 loài, châu Âu 11.000 loài, Ấn Độ khoảng 12.000-14.000 loài, Canada có khoảng 4.500 loài kể cả loài du nhập, cả Bắc Mỹ có trên 14.000 loài, Malaysia và Indonesia có khoảng 25.000 loài.

Theo Van lốp (1940) thì thực vật có hoa trên thế giới là 200.000 loài; theo Grosgayem (1949), thực vật có hoa có 300.000 loài. Hiện nay nhiều người thừa nhận thực vật có hoa trên thế giới là 300.000 loài. Theo Walters và Hamilton (1993), các loài tập trung chủ yếu ở cùng nhiệt đới cho đến nay đã có 90.000 loài đã xác định được, trong lúc toàn bộ vùng ôn đới Bắc Mỹ và Châu Âu, châu Á có 50.000 loài. Vùng nhiệt đới Nam Mỹ là nơi giàu có nhất có thể chứa 1/3 số loài trên toàn thế giới và cũng là nơi ít được nghiên cứu về thực vật. Nơi đa dạng nhất là

rừng nhiệt đới nằm trên dãy Ăng Đơ về phía Tây. Ở Brazil có thể có tới 55.000 loài cây có hoa, Colombia 35.000 loài và Venezuela 15.000 – 25.000 loài. Sự đa dạng ở Châu Phi thấp hơn có thể do sự biến đổi khí hậu trong quá khứ. Các vùng giàu loài nhất: Tanzania 10.000 loài, Camorun 8.000 loài, Gabon 7.000 loài. Đông Nam Á là vùng trung gian giữa Châu Phi và Nam Mỹ: vùng Malaysia có ít nhất 40.000 loài trong đó 15-20.000 loài có ở Niu Ghinea, Indonesia 20.000 loài, Malaysia và Thai lan 12.000 loài (Theo Nguyễn Nghĩa Thìn, 2008) [58].

Hệ thực vật có mạch đặc trưng bởi có mô dẫn và sinh sản bằng bào tử và bằng hạt, thống trị trong lớp phủ mặt đất hiện nay. Nó bao gồm 3 nhóm: Thực vật có bào tử bậc cao (Pteridophytes) theo tính toán hiện nay có 10.000 – 13.000 loài nhưng có thể khoảng 12.000 loài, đại đa số sống ở vùng nhiệt đới ẩm; Thực vật hạt trần (Gymnospermae) chúng gồm chủ yếu cây gỗ có hạt thiếu vỏ bọc, gồm khoảng 500 loài tuế và một ít loài khác; Thực vật hạt kín là nhóm đa dạng nhất chứa 250.000 – 300.000 loài thuộc 17.000 chi, 2/3 số loài hạt kín ở vùng nhiệt đới, nơi giàu loài nhất và ít được khai thác ở Nam Mỹ chiếm 1/3 số loài (Theo Nguyễn Nghĩa Thìn, 2008) [58].

Các họ có nhiều loài: Đây là một trong đặc điểm đặc trưng nhất của mỗi hệ thực vật, nói lên bộ mặt của nó. Người ta đã thử tính toán và thấy rằng mặc dầu diện tích của mỗi hệ thực vật có thể không giống nhau, số loài được phát hiện rất khác nhau, nhưng danh sách các họ giàu loài nhất, trật tự sắp xếp chúng và tỷ trọng số loài của 10–15 họ giàu loài nhất trong tổng số loài của hệ thực vật cùng một vùng là giống nhau. Sự giống nhau đó nói lên tính quy luật chung về mặt địa lý thực vật gây ra đặc điểm cơ bản trong cấu trúc hệ thực vật của vùng đó.

Năm 1940, Vestera và năm 1944 Kunzinski đã xác định hệ số giống nhau của họ và biểu diễn trên bản đồ khu phân bố địa lý của tất cả các họ thực vật hạt kín. Các tác giả đã dùng phương pháp tam giác đường thẳng về số lượng giống nhau của các họ. Theo Kunzinski, bản đồ chỉ ra hệ số giống nhau của hệ thực vật trái đất trong mối liên hệ với hệ thực vật Đông Nam Á. Hệ số lớn nhất ở đây là 100. Các xứ lân cận có chỉ số giống nhau của họ gần với nơi xuất phát và càng xa hơn chỉ số này càng giảm (Theo Nguyễn Nghĩa Thìn, 2008) [58].

Cho đến nay, chưa có đầy đủ các tài liệu nói về hệ thực vật của các nước Đông Dương. Ngoài bộ sách nổi tiếng Flore générale de l'Indochine của Lecomte xuất bản tại Paris (1907–1952). Một số công trình tổng quát ít nhiều nói về hệ thực vật Đông Dương như Vidal (1960), Schimid (1974) đã cho con số tổng quát khoảng 10.000 loài và dự đoán có thể con số đó tăng lên 12.000 đến 15.000 loài. Những công trình lớn khác cần được kể đến là 29 tập bộ Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam từ 1960–1997 bao gồm 74 họ cây có mạch (chưa đầy 20% tổng số các họ) do các nhà thực vật Pháp biên soạn. Ngoài ra có chuyên khảo về họ Phong lan (Orchidaceae) ở Đông Dương của Seidenfaden (1992) công bố có khoảng 800 loài đã biết ở Đông Dương (Nguyễn Nghĩa Thìn, 2008) [58].

Sử dụng 29 tập thực vật chí Campuchia, Lao và Việt Nam, Rudel (1999) đã thống kê có 31 họ cây gỗ với 705 loài mọc tự nhiên ở Đông Dương, trong đó 596 loài có ở Việt Nam chiếm 84,5% và 270 loài của Lào (38,3%) và 249 loài của Căмpuchia (35,3%) .

Nghiên cứu về hệ thực vật Trung Quốc có thể kể một số tác giả như: Dunn S. T. và Tutcher W. J. (1912) về thực vật chí Quảng Đông và Hồng Kông; Chen Feng-hwai và Wu Te-lin (1987-2006) về thực vật chí Quảng Đông; Huang Tseng-chieng (1994-2003) đã cho ra đời bộ thực vật Đài Loan; Wu Zheng-yi và Raven P.H. (1994-2007) với thực vật chí Trung Quốc, Wu Te-lin (2002) với Danh lục các loài thực vật Hồng Kông. Mới đây nhất, năm 2008, Hu Shiu-ying đã công bố cuốn Thực vật chí Hồng Kông.

Từ các kết quả nghiên cứu trên cho thấy, đa dạng về hệ thực vật đã được nghiên cứu từ thế kỷ XIX, và từ đó đến nay đã có nhiều nghiên cứu về đa dạng thực vật. Các nghiên cứu tính đa dạng của hệ thực vật thường tập trung vào việc điều tra thống kê số lượng loài ở vùng, khu vực, một quốc gia cụ thể. Trên cơ sở đó đánh giá độ phong phú về thành phần loài, sự phân bố của hệ thực vật theo các bậc taxon, theo các yếu tố địa lý, dạng sống, giá trị sử dụng… Đây là cơ sở dữ liệu quan trọng để phân tích đánh giá tính đa dạng thực vật và là cơ sở để đánh giá so sánh tính đa dạng giữa các vùng, các quốc gia với nhau.

1.2.3. Ứng dụng các chỉ số đa dạng sinh học trong nghiên cứu thực vật

Whittaker (1953) [90] và Sharma (2003) phân biệt 3 loại đa dạng sinh học loài khác nhau đó là đa dạng alpha (α), đa dạng beta (β) và đa dạng gama (γ).

Hầu hết các nghiên cứu phân tích đánh giá về thảm thực vật đều áp dụng phương pháp Quadrat (Mishra, 1968; Rastogi, 1999 và Sharma, 2003) Quadrat là một ô mẫu hay đơn vị lấy mẫu có kích thước xác định và có thể có nhiều hình dạng khác nhau. Có 4 phương pháp Quadrat có thể được áp dụng đó là: phương pháp liệt kê, phương pháp đếm, phương pháp đếm và phân tích, và phương pháp ô cố định.

Rastogi (1999) [84] và Sharma (2003) đã đưa ra công thức tính mật độ và mật độ tương đối của loài trên mỗi ô tiêu chuẩn quadrat.

Raunkiaer (1934) [83]; Rastogi (1999) [84] và Sharma (2003) đưa ra công thức tính tần số xuất hiện của loài trên các ô mẫu nghiên cứu.

Độ phong phú được tính theo công thức của Curtis và Mclntosh (1950). Diện tích tiết diện thân là đặc điểm quan trọng để xác định ưu thế loài, Honson và Churchbill (1961), Rastogi (1999), Sharma (2003) đã đưa ra công thức tính diện tích tiết diện thân và diện tích tiết diện thân tương đối .

Chỉ số giá trị quan trọng (Importance Value Index - IVI) được các tác giả Curtis & Mclntosh (1950); Phillips (1959); Mishra (1968) áp dụng để biểu thị cấu trúc, mối tương quan và trật tự ưu thế giữa các loài trong một quần thể thực vật.

Chỉ số đa dạng sinh học loài H được áp dụng phổ biến nhất là phương pháp Shannon and Wiener (1963) [87], chỉ số mức độ chiếm ưu thế (Concentration of Dominance-Cd) được tính toán theo Simpson (1949) [87].

Breugel M. V. (2007) [70] đã sử dụng chỉ số entropy Rẽnyi (Hα) để phân tích tính đa dạng của rừng phục hồi sau nương rẫy ở Mexicô.

Vấn đề nghiên cứu định lượng đa dạng sinh học trên thế giới được tiến hành rất sớm, đây là công cụ đắc lực phục vụ công tác nghiên cứu đa dạng thực vật; những chỉ số đa dạng sinh học này được nhiều nước trên thế giới quan tâm áp dụng, trong đó chỉ số Shannon and Weiner (1963) là được áp dụng phổ biến nhất khi xác định tính đa dạng sinh học ở một khu vực nào đó, còn chỉ số mức độ quan trọng thường được áp dụng khi tính toán tỷ lệ tổ thành sinh thái của các loài trong quần xã

thực vật. Cho đến nay thì những chỉ số này vẫn được áp dụng phổ biến, nhưng chỉ số entropy Rẽnyi (Hα) lại có ưu việt hơn các chỉ số đa dạng sinh học trên, bao trùm các chỉ số đa dạng khác và mới được đưa vào sử dụng.

1.2.4. Công tác quản lý và các yếu tố ảnh hưởng đến tính đa dạng thực vật

ĐDSH gắn liền với sinh kế của các cộng đồng cư dân sống trong và gần hệ sinh thái rừng, các hoạt động sống của họ ảnh hưởng đến công tác bảo tồn ĐDSH. Các khu BTTN đóng vai trò chủ chốt trong bảo tồn ĐDSH và đáp ứng các mục tiêu đa dạng của cộng đồng. Theo Elliott S. và cs (2006) [23], nạn phá rừng nhiệt đới có lẽ là mối đe dọa nguy hiểm nhất đến cộng đồng đông đảo 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, từng khoảnh rừng nhỏ đó không đủ khả năng nuôi sống những quần thể sống các loài động thực vật. Mặc dù rừng nhiệt đới chỉ chiếm 7% diện tích trên bề mặt trái đất, chúng lại là ngôi nhà của hơn một nửa số loài động thực vật trên thế giới. Hơn nữa chúng cung cấp cho người dân địa phương nguồn lâm sản dồi dào, giảm thiểu thiệt hại do lũ lụt và hạn hán gây nên, nhưng những khu rừng đó đang biến mất nhanh chóng.

Trên phạm vi toàn thế giới, diện tích rừng nhiệt đới tự nhiên đã giảm từ 1.945 xuống còn 1.803 triệu ha giữa những năm 1990 và 2000, 10 triệu ha đã được chuyển thành đất trồng trọt, trong khi 142 triệu ha được chuyển thành các mục đích sử dụng đất khác, chỉ có khoảng 10 triệu ha đất đã bị mất rừng được tái sinh thành rừng nhiệt đới. Do đó tốc độ giảm diện tích rừng nhiệt đới tự nhiên trung bình hàng năm là 14,2 triệu ha (xấp xỉ 0,7%/năm), bằng tỷ lệ giảm trong vòng 10 năm trước; 1980-1990 (FAO, 1997) [75]. Tại Thái Lan, diện tích rừng tự nhiên là 9,8 triệu ha (19,3% diện tích cả nước) vào năm 2000. Mặc dù có lệnh cấm khai thác gỗ thương mại từ năm 1989, diện tích rừng tự nhiên giảm trung bình (1995-2000) vẫn là 0,26 triệu ha (2,3% của năm 1995) (FAO, 1997) [75]. Nhìn chung từ năm 1961, Thái Lan đã mất hơn 2/3 diện tích rừng của mình [76].

Theo Levingston R., Zamora R. (1983) rừng đã cung cấp nguồn nguyên liệu gỗ và một loạt các "sản phẩm ngoài gỗ", người dân dân địa phương coi "lâm sản phụ" thường quan trọng hơn gỗ. Trong hơn 2 tỷ người sống ở các nước đang phát

triển, gỗ là quan trọng nhất, nó cung cấp nguồn năng lượng. Hơn 80% lượng tiêu thụ gỗ trong thế giới thứ ba là dùng làm nhiên liệu. Củi chiếm trung bình 85% tổng nguồn cung năng lượng của dân cư nông thôn. Vào năm 1977, xấp xỉ 300 triệu m^3 = 87% tổng sản lượng gỗ đã được sử dụng làm nhiên liệu ở châu Phi, xấp xỉ. 200 triệu m^3 = 75% ở Mỹ Latinh và 533 triệu m^3 = 73% ở châu Á. Sự gia tăng nhu cầu của người dân khoảng 60% được dự báo cho năm 1994.

Ở các nước đang phát triển, người dân địa phương thường khai thác các sản phẩm mà họ cần: thực phẩm, nhiên liệu và các nguyên liệu xây dựng từ môi trường xung quanh (MacKinnon et al., 1992). Khi các vườn quốc gia mới được thành lập, dân cư có thể bị cấm không cho tiếp cận tới các nguồn tài nguyên mà họ vẫn thường sử dụng và thậm chí đôi khi họ đã từng bảo vệ. Để có thể tồn tại họ sẽ phá bỏ hàng rào của khu bảo tồn và họ sẵn sàng chiến đấu, đụng độ với cán bộ của khu bảo tồn. Nếu như người dân địa phương bỗng cảm thấy VQG và các nguồn tài nguyên không bao giờ thuộc về họ nữa mà là sở hữu của chính phủ thì họ sẽ tranh thủ khai thác một cách không thương tiếc các nguồn tài nguyên của VQG (Machlis and Tichnell, 1985). Một ví dụ điển hình của những cuộc xung đột này xuất hiện năm 1989, khi những thành viên nóng nảy của bộ tộc Bodo tại Assam, Ấn Độ đã giết chết 12 nhân viên của VQG Manas và chiếm lĩnh khu vực vườn để làm nơi canh tác và săn bắt [80].

Phần lớn ĐDSH tồn tại ở những nơi có các "cộng đồng dân tộc thiểu số" đã từng sống qua nhiều thế hệ; họ sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên trong môi trường sống của mình theo một cơ cấu bền vững [46]. Trước đây, khi nguồn tài nguyên còn dồi dào, dân số ít nên không có nhiều áp lực từ việc phát triển kinh tế, xã hội. Về sau, khi nguồn tài nguyên ngày càng suy giảm, áp lực gia tăng dân số, cần mở rộng diện tích đất canh tác, phát triển kinh tế thì việc khai thác tài nguyên đã trở thành mối đe dọa đối với công tác bảo tồn. Nhu cầu sử dụng các sản phẩm sinh học tự nhiên ngày càng cao đã đã dẫn đến khai thác tài nguyên là mối lo ngại lớn về sự suy thoái đa dạng sinh học.

Khai thác khoáng sản, dầu mỏ, ở các nước Argentina, Bolivia, Guatemala (Châu Mỹ La Tinh), Gabon (Châu Phi), Ấn Độ (Châu Á) làm ảnh hưởng đến các khu

bảo vệ. Đây cũng là một trong số các chủ đề được tổ chức Oilwatch và WRM tập hợp và phổ biến tại hội nghị lần thứ VII của các thành viên tham gia công ước ĐDSH được tổ chức tại Kuala Lumpur, Malaysia năm 2004 [81].

Nghiên cứu "Đánh giá tài nguyên rừng toàn cầu" được LHQ công bố ngày 5/10/2010 cảnh báo ĐDSH rừng đang bị lâm nguy trên phạm vi toàn cầu do tốc độ mất rừng, suy thoái rừng và diện tích rừng nguyên thuỷ giảm quá nhanh trên thế giới. Nghiên cứu chỉ rơ các mối đe dọa khác đối với ĐDSH rừng là do việc quản lý rừng không bền vững, biến đổi khí hậu, cháy rừng, thảm họa tự nhiên, dịch bệnh và do sự phá hoại của các loài côn trùng và các sinh vật xâm thực.

Các nhà khoa học Mỹ lần đầu tiên dựng thành công bản đồ thay đổi diện tích rừng trên Trái Đất với độ phân giải cao, nhằm cung cấp cái nhìn chi tiết về hệ thống rừng tại các khu vực trên thế giới. Theo kết quả nghiên cứu trong giai đoạn từ năm 2000-2012, khoảng 2,3 triệu km^2 diện tích rừng đã biến mất. Trong khi đó, chỉ có 0,8 triệu km^2 rừng được phủ xanh. Tốc độ thay đổi mật độ rừng ở các khu rừng phía đông nam nước Mỹ cao gấp 4 lần so với các khu rừng ở Nam Mỹ, với hơn 31% diện tích rừng bị mất đi hoặc được tái sinh. Paraguay (Nam Mỹ) và Malaysia, Campuchia (Đông Nam Á) là các quốc gia có tỷ lệ mất rừng cao nhất thế giới.

Với mục đích nâng cao nhận thức về công tác bảo tồn, nhiều tổ chức bảo tồn như WWF, IUCN, UNEP, WRI,… khi hỗ trợ cho các quốc gia bao giờ cũng chú trọng đến vấn đề giáo dục, nâng cao nhận thức cho cộng đồng trong bảo tồn nguồn tài nguyên thiên nhiên và môi trường. Ngoài ra, theo Johnsingh A. J. T., 1994 có thể dùng lợi ích kinh tế để khuyến khích người dân địa phương tham gia bảo tồn ĐDSH. Nhằm ngăn cản những tác động đến ĐDSH, sẽ góp phần thay đổi thái độ của người dân và khuyến khích họ tham gia bảo tồn tài nguyên sinh học (McNeely, 1988). McNeely[79], chứng minh bằng các nghiên cứu cụ thể: Biện pháp khuyến khích kinh tế áp dụng tại VQG Khao Yai đối với dân địa phương đã làm giảm tình trạng trộm cắp và xâm lấn đến VQG, làm cầu nối giữa công tác bảo tồn và phát triển nông thôn. Các hình thức khuyến khích tạo công ăn việc làm, cho phép sử dụng một cách hạn chế tài nguyên,… đã giúp đỡ người dân Sherpas sống phụ thuộc

vào VQG Sagarmatha, Nepal giải quyết cuộc sống khó khăn, đồng thời có trách nhiệm giúp cho rừng trong vùng được phục hồi.

Như vậy, những tác động của con người dân gây suy giảm tính đa dạng sinh học đang là mối lo ngại trên toàn cầu. Tỷ lệ mất rừng trên thế giới ngày càng gia tăng chứng tỏ sự tác động của cộng đồng địa phương, đặc biệt trước sức ép của đời sống kinh tế thị trường hiện nay là rất lớn, thảm thực vật đã bị tác động rất mạnh, do đó rừng chủ yếu còn lại là rừng thứ sinh, cấu trúc rừng bị xáo trộn nghiêm trọng, 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 nghiêm trọng 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.

1.3. Những nghiên cứu ở Việt Nam

1.3.1. Nghiên cứu về tính đa dạng và cấu trúc thảm thực vật rừng

Nhà bác học người Pháp Chevalier A. là người đầu tiên đã đưa ra bảng xếp loại thảm thực vật rừng Bắc Bộ thành 10 kiểu. Năm 1943, Maurand P.-nhà lâm học Pháp đã chia Đông Dương thành 3 vùng và đã kê ra 8 kiểu quần thể trong các vùng đó- "Lâm nghiệp Đông Dương".

Trong suốt những năm kháng chiến chống Pháp không có một công trình nghiên cứu lớn nào về vấn đề này. Mãi đến năm 1956, mới có một bảng xếp loại mới về thảm thực vật rừng miền Bắc Việt Nam của GS. Dương Hàm Hy, trong Viện khoa học Lâm nghiệp Bắc Kinh. Ở miền Nam, cuối năm 1953, Maurand P. có đưa ra một bảng phân loại mới về các quần thể thực vật, để tổng kết những công trình nghiên cứu về các quần thể thưa của Rollet B, Lý Văn Hội và Neang Sam Oil. Năm 1958, Vidal J., trong luận án tiến sỹ về những điều kiện sinh thái và thảm thực vật của Lào đã dùng một bảng phân loại dựa trên hệ thống phân loại của Aubre'ville A. được công nhận năm 1956 tại hội nghị Yangambi, Vidal 1958 "Thảm thực vật Lào". Nghiêm Xuân Tiếp cũng đưa ra một bảng phân loại những kiểu rừng ở Việt Nam dựa trên cơ sở tổng hợp bảng phân loại của Maurand D. và của Dương Hàm Hy.

Từ năm 1960, Cục Điều tra quy hoạch rừng đã áp dụng cách phân loại các loại hình rừng của Tiến sỹ Loschau, để đề xuất các biện pháp lâm sinh thích hợp, rừng được chia thành 4 loại hình lớn. Cách phân loại này rất đơn giản nên đã được áp dụng rộng rãi.

Năm 1962, Thomasius lại đưa ra một bảng phân loại các kiểu lập địa vùng Quảng Ninh dựa trên những điều kiện địa hình, đá mẹ, đất đai, khí hậu và các loài cây ưu thế, nhưng vẫn chưa làm nổi bật quan hệ nhân quả giữa thực vật với môi trường và vẫn đặt các kiểu nguyên sinh và các kiểu phụ thứ sinh nhân tác ngang hàng do chưa nắm được thứ bậc trên dưới giữa các nhóm nhân tố sinh thái phát sinh của thảm thực vật.

Trần Ngũ Phương (1970) [45] xây dựng bảng phân loại rừng miền Bắc Việt Nam trong đó đã rất chú ý đến việc nghiên cứu qui luật diễn thế thứ sinh, diễn biến độ phì, các tính chất vật lý, hoá học và dinh dưỡng đất qua các giai đoạn phát triển của rừng, bảng phân loại gồm có các đai rừng và kiểu rừng. Nhưng do không đứng trên quan điểm sinh thái phát sinh nên bảng phân loại này cũng chỉ là một bảng kê tên các kiểu quần hệ và xã hợp, ưu hợp thực vật đã điều tra được mà không làm nổi bật được quan hệ nhân quả giữa thảm thực vật và các điều kiện của môi trường. Mặt khác do không nghiên cứu vùng phân bố, lịch sử và thành phần của hệ thực vật Việt Nam, nên không lý giải được vì sao ở vùng này lại có kiểu phụ này, ở vùng khác, độ cao khác lại có loại hình khác, kiểu phụ khác.

Thái Văn Trừng (1978, 2000) [66, 67] đưa ra bảng phân chia thảm thực vật theo đai, mỗi đai có nhiều kiểu, kiểu rừng rú kín vùng thấp, kiểu phụ theo nguồn gốc của thành phần hệ thực vật- như kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ thực vật Malaixia, Indonexia,... thân thuộc khu hệ thực vật cổ á nhiệt đới,.. và kiểu phụ thổ nhưỡng, thứ sinh nhân tác trên loại đất,... đến ưu hợp.

Nhìn chung, Trần Ngũ Phương chỉ dừng lại ở kiểu phụ, Thái Văn Trừng thì phân chia đến ưu hợp. Ưu hợp theo ông cũng không phải là quần hợp. Các tác giả này đã không phân chia ở các bậc phân loại nhỏ hơn (lớp quần hệ, nhóm, quần hệ,... quần hợp). Họ cho rằng ở đây không có loài, giống thậm chí họ ưu thế, là tổ hợp phức tạp. Thái Văn Trừng có đưa ra một số quần hợp nhân tác và ưu hợp. Trong

bảng phân loại Thái Văn Trừng đã làm khá chi tiết và toàn diện, ông đã đề cập đến khái niệm trảng để chỉ loại hình cây bụi, cỏ. Theo ông đó là loại hình đặc thù của Việt Nam.

Phân loại rừng tự nhiên để đề xuất các biện pháp quản lý và kinh doanh đã được nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu. Đây là một công việc khó khăn cả về mặt lý luận và khả năng ứng dụng thực tiễn. Bảng phân loại của Vũ Đình Huề (1984) thì dựa vào các kiểu sinh khí hậu. Được sử dụng rộng rãi nhất trong thực tế điều tra và kinh doanh rừng là bảng phân loại dựa trên trạng thái rừng của Loeschau (1960). Mục đích chủ yếu của phân loại rừng là nhằm xác định các đối tượng rừng với những đặc trưng cấu trúc quần thể; trên cơ sở đó lựa chọn, đề xuất các biện pháp lâm sinh thích hợp để điều khiển dẫn dắt rừng đạt trạng thái chuẩn (Theo Trần Văn Con, 2008) [18]. Về rừng phòng hộ, Nguyễn Ngọc Lung và cs (1996) [36], đã đề xuất hệ thống phân loại thảm thực vật theo chức năng phòng hộ.

Theo thang phân loại của UNESCO (1973) [89] thảm thực vật nước ta có 4 lớp quần hệ, trong đó có 2 lớp quần hệ có liên quan đến rừng là: rừng rậm và rừng thưa. Mỗi lớp quần hệ lại chia thành các phân lớp, mỗi phân lớp lại chia thành các nhóm quần hệ và sau đó mới đến các quần hệ. Mỗi quần hệ lại được chia thành các phân quần hệ và dưới đó là quần hợp.

Trần Ngũ Phương, năm 1970 trong công trình "Bước đầu nghiên cứu rừng miền Bắc Việt Nam" đã phân chia rừng miền Bắc Việt Nam thành 3 đai lớn theo độ cao, gồm: Đai rừng nhiệt đới mưa mùa; Đai rừng á nhiệt đới mưa mùa và Đai rừng á nhiệt đới mưa mùa núi cao. Trong đó đai rừng nhiệt đới mưa mùa gồm 5 kiểu: kiểu rừng nhiệt đới lá rộng thường xanh ngập mặn, kiểu rừng nhiệt đới mưa mùa lá rộng thường xanh, kiểu rừng nhiệt đới ẩm lá rộng thường xanh, kiểu rừng nhiệt đới lá rộng thung lũng, kiểu rừng nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đá vôi. Đai rừng á nhiệt đới mưa mùa gồm 3 kiểu là: Kiểu rừng á nhiệt đới lá rộng thường xanh, kiểu rừng á nhiệt đới lá kim trên núi đá vôi, kiểu rừng á nhiệt đới lá kim trên núi đất. Đai rừng á nhiệt đới mưa mùa núi cao được chia thành 3 loại hình. Mỗi kiểu hay loại hình lại được chia thành các kiểu phụ khác nhau [45].

Năm 1974, Schmid M đã mô tả các đơn vị thảm thực vật Việt Nam theo các sinh khí hậu khác nhau. Schmid M, năm 1974 đã mô tả các đơn vị thảm thực vật Việt Nam theo sinh khí hậu gồm Sinh khí hậu nửa khô nóng với 4 kiểu thảm thực vật; Sinh khí hậu nửa ẩm và nóng với 5 kiểu thảm thực vật chính; Sinh khí hậu ẩm gần núi, thường ở độ cao 600-1.200m với 8 kiểu thảm; Sinh khí hậu luôn ẩm vùng núi (độ cao trên 1.200m) với 3 nhóm kiểu thảm (dẫn theo Nguyễn Nghĩa Thìn, 2004).

Thái Văn Trừng (1970) đã đưa ra 5 kiểu quần lạc lớn và nguyên tắc đặt tên cho các thảm thực vật gồm: quần lạc thân gỗ kín tán, quần lạc thân gỗ thưa, quần lạc thân cỏ kín rậm, quần lạc thân cỏ thưa và những kiểu hoang mạc. Năm 1978, ông đã điều chỉnh lại dựa trên các điều kiện lập địa toàn bộ lãnh thổ Việt Nam và đưa ra bảng phân loại thảm thực vật mới. Hệ thống phân loại thảm thực vật của Thái Văn Trừng (1978) đã căn cứ vào quan điểm sinh thái phát sinh quần thể thực vật để phân loại thảm thực vật rừng Việt Nam. Tư tưởng học thuật của quan điểm này là trong một môi trường sinh thái cụ thể chỉ có thể xuất hiện một kiểu thảm thực vật nguyên sinh nhất định. Trong môi trường sinh thái đó, có 5 nhóm nhân tố sinh thái phát sinh ảnh hưởng quyết định đến tổ thành loài cây rừng, hình thái, cấu trúc và hình thành nên những kiểu thảm thực vật rừng tương ứng.

Phan Kế Lộc (1985) [34] dựa trên khung phân loại của UNESCO (1973) đã đưa ra khung phân loại thảm thực vật ở Việt Nam trên bản đồ 1:2.000.000 gồm 5 lớp quần hệ, 15 dưới lớp, 32 nhóm quần hệ và 77 quần hệ khác. Trong đó, phân quần hệ với 5 lớp quần hệ như sau: Lớp quần hệ rừng rậm, lớp quần hệ rừng thưa, trảng cây bụi, trảng cây bụi lùn, trảng cỏ. Hệ thống phân loại này được một số tác giả áp dụng để tiến hành phân loại thảm thực vật trong nghiên cứu của mình. Theo thang phân loại của UNESCO (1973), thảm thực vật nước ta có 4 lớp quần hệ, trong đó có 2 lớp quần hệ có liên quan đến rừng là: rừng rậm và rừng thưa. Mỗi lớp quần hệ lại chia thành các phân lớp, mỗi phân lớp lại chia thành các nhóm quần hệ và sau đó mới đến các quần hệ. Mỗi quần hệ lại được chia thành các phân quần hệ và dưới đó là quần hợp.

Thái Văn Trừng (2000) khi nghiên cứu hệ sinh thái rừng nhiệt đới Việt Nam đã kết hợp hệ thống phân loại lấy đặc điểm cấu trúc ngoại mạo với hệ thống phân loại dựa trên yếu tố hệ thực vật làm tiêu chuẩn. Căn cứ vào cơ sở lí luận trên, Thái Văn Trừng đã phân loại thảm thực vật rừng Việt Nam thành 14 kiểu thảm thực vật gồm: kiểu rừng kín thường xanh, mưa ẩm nhiệt đới; Kiểu rừng kín nửa rụng lá, ẩm nhiệt đới; Kiểu rừng kín rụng lá, hơi ẩm nhiệt đới; Kiểu rừng kín lá cứng, hơi khô nhiệt đới; Kiểu rừng thưa cây lá rộng, hơi khô nhiệt đới, Kiểu rừng thưa cây lá kim, hơi khô nhiệt đới; Kiểu rừng thưa cây lá kim, hơi khô á nhiệt đới núi thấp; Kiểu trảng cây to, cây bụi, cỏ cao khô nhiệt đới; Kiểu truông bụi gai, hạn nhiệt đới; Kiểu rừng kín thường xanh, mưa ẩm á nhiệt đới núi thấp; Kiểu rừng kín hỗn hợp cây lá rộng lá kim, ẩm á nhiệt đới núi thấp; Kiểu rừng kín cây lá kim, ẩm ôn đới ấm núi vừa; Kiểu quần hệ khô vùng cao và Kiểu quần hệ lạnh vùng cao. Trong mỗi kiểu thảm thực vật lại chia thành các kiểu phụ miền, kiểu phụ thổ nhưỡng, kiểu phụ nhân tác và trong mỗi kiểu phụ đó tuỳ theo độ ưu thế của loài cây mà hình thành nên những phức hợp, ưu hợp và quần hợp tự nhiên khác nhau. Bảng phân loại của Thái Văn Trừng (2000) trở lên gần phù hợp hơn với hệ thống phân loại của UNESCO (1973).

Các nghiên cứu vận dụng hệ thống phân loại thảm thực vật của Thái Văn Trừng (1978, 2000), Trần Ngũ Phương (1970) và UNESCO (1973) để phân loại thảm thực vật cho khu bảo tồn, vườn quốc gia và các địa phương đã được rất nhiều nhà khoa học thực hiện. Trong thời gian qua, nhiều nhà khoa học áp dụng theo phân loại của UNESSCO (1973) để xác định các kiểu thảm thực vật cho khác khu vực cụ thể như tác giả Nguyễn Nghĩa Thìn và cộng sự (2004) đã xây dựng hệ thống thảm thực vật VQG Pù Mát, Ngô Tiến Dũng (2004) đã chia thảm thực vật tại VQG Yok Don thành 3 kiểu rừng: kiểu rừng kín thường xanh, kiểu rừng thưa nửa rụng lá và kiểu rừng cây thưa lá rụng, Lê Đồng Tấn (2007) xác định thảm thực vật của Thái Nguyên, Bắc Kạn có 4 lớp quần hệ: rừng kín, rừng thưa, thảm cây bụi và rừng thứ sinh, …

Trong một vài năm gần đây, có một số nghiên cứu về thảm thực vật có thể kể đến như Đậu Bá Thìn (2013) [57]; áp dụng hệ thống phân loại của Shmid M. (1974)

và tham khảo của Thái Văn Trừng (1978) đã phân loại, mô tả 22 đơn vị thảm thuộc hai nhóm quần hệ: Thảm thực vật tự nhiên và thảm thực vật nhân tác tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, Thanh Hóa. Đỗ Khắc Hùng và Lê Ngọc Hân (2013) đã sử dụng khung phân loại thảm thực vật rừng của UNESCO (1973) để xây dựng cơ sở dữ liệu đa dạng thảm thực vật tự nhiên huyện Vị Xuyên, tỉnh Hà Giang. Kết quả xác định cơ sở dữ liệu 4 lớp quần hệ: Lớp quần hệ rừng kín, lớp quần hệ rừng thưa, lớp quần hệ cây bụi và lớp quần hệ cỏ. Trong mỗi lớp quần hệ, nghiên cứu đã xác định được các trạng thái rừng và các loài thực vật đặc trưng. Trong đó, số lượng các loài thực vật quý, hiếm đã bị khai thác còn lại với số lượng rất ít, phân bố ở lớp quần hệ rừng kín; Nguyễn Văn Hoàn, Nguyễn Thị Yến (2013) nghiên cứu hiện trạng thảm thực vật rừng phòng hộ hồ Cẩm Sơn, Bắc Giang áp dụng theo Phan Kế Lộc (1985) đã xác định có 4 lớp quần hệ, gồm lớp quần hệ rừng kín với quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mừa ở địa hình thấp dưới 300m và một phân quần hệ cây lá rộng, lớp quần hệ rừng thưa có một quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa ở địa hình thấp với hai phân quần hệ cây lá rộng và rừng trồng thuần loài, lớp phần hệ thảm cây bụi và lớp quần hệ thảm cỏ; Lê Đồng Tấn và cộng sự (2013) [56] sử dụng khung phân loại của UNESCO (1973) để phân loại thảm thực vật, kết hợp sử dụng các chỉ tiêu về hệ số tổ thành loài để phân biệt các quần xã thực vật của Thái Văn Trừng để xác định thảm thực vật tại xã Phú Đình, huyện Định Hóa, tỉnh Thái Nguyên gồm 3 quần hệ: rừng kín, thảm cây bụi và thảm cỏ với 3 kiểu thảm thực vật chính gồm: rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa nhiệt đới ở địa hình thấp và núi thấp; Thảm cây bụi nhiệt đới chủ yếu thường xanh cây lá rộng trên đất địa đới; Thảm cỏ dạng lúa trung bình nhiệt đới có hay không có cây gỗ; Trần Minh Tuấn (2014) [68] đã áp dụng hệ thống phân loại các đơn vị thảm thực vật trên quan điểm của Thái Văn Trừng (1978) khi đánh giá các đơn vị thảm thực vật Việt Nam để phân loại thảm thực vật tại Vườn Quốc gia Ba Vì, Hà Nội. Kết quả đã phân loại và mô tả 14 đơn vị thảm thực vật gồm: Rừng kín nóng ẩm - mưa vừa cây lá rộng thường xanh nhiệt đới, rừng thứ sinh mát ẩm- mưa vừa cây lá rộng thường xanh nhiệt đới, rừng tre nứa thứ sinh nóng ẩm- mưa vừa nhiệt đới, trảng cây bụi thứ sinh nóng (ấm) ẩm - mưa nhiệt đới, trảng cỏ thứ sinh nóng ẩm - mưa nhiệt đới, trảng cỏ

chịu ngập thứ sinh nhiệt đới, quần xã thủy sinh nước ngọt nhiệt đới, rừng kín lạnh ẩm cây lá rộng á nhiệt đới, rừng thứ sinh mát ẩm mưa (mưa nhiều) cây lá rộng thường xanh á nhiệt đới, trảng cây bụi mát ẩm thứ sinh á nhiệt đới, rừng trồng, các quần xã cây trồng công/nông nghiệp, các cây trồng trong khu dân cư.

Qua phân tích các dẫn liệu trên cho thấy việc phân loại thảm thực vật theo quan điểm của Thái Văn Trừng được đa số các nhà khoa học nhận định phù hợp khi áp dụng với rừng nhiệt đới Việt Nam. Vì vậy, trong Luận án này cũng sử dụng thang phân loại này để xác định các kiểu thảm tại Pù Luông.

1.3.2. Nghiên cứu về hệ thực vật

1.3.2.1. Nghiên cứu về đa dạng các bậc phân loại của hệ thực vật

Việc mô tả về thực vật ở Việt Nam đã có từ lâu, trong đó chủ yếu từ các ghi chép, mô tả về cây thuốc như tác giả như Tuệ Tĩnh (1417), trong cuốn " Nam dược thần hiệu" đã mô tả tới 579 loài cây làm thuốc; Việc điều tra nghiên cứu thực vật ở nước ta mới thực sự bắt đầu vào thời Pháp thuộc. Các nghiên cứu tiêu biểu như: "Thực vật ở Nam Bộ" của Loureiro (1790), "Thực vật rừng Nam Bộ" của Pierre (1879-1899) (dẫn theo Trần Minh Tuấn, 2014). Nổi bật hơn cả là bộ tác phẩm của Lecomtei - nhà thực vật học người Pháp "Thực vật chí đại cương Đông Dương", gồm 7 tập (1907 tới 1952). Trong công trình này, các tác giả đã thống kê, mô tả cho 7.004 loài thực vật bậc cao có mạch của Đông Dương trong đó có Việt Nam. Trong bộ *Thực vật chí Camphuchia, Lào và Việt Nam* do Aubréville chủ biên (1960-1996), đã công bố gồm 74 họ thực vật có mạch. Tác giả Lê Khả Kế và cộng sự đã xuất bản Bộ *Cây cỏ thường thấy ở Việt Nam (1969-1976)* gồm 6 tập. Để phục vụ công tác khai thác và sử dụng bền vững tài nguyên thực vật, Bộ Lâm nghiệp đã công bố 07 tập Cây gỗ rừng Việt Nam (1971-1988).

Trên cơ sở bộ thực vật chí đại cương Đông Dương, Thái Văn Trừng (1978) đã thống kê ở khu hệ thực vật Việt Nam có 7.004 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc 1.850 chi và 289 họ. Ngành Hạt kín có 6.366 loài (90,89%), 1727 chi (93,35%) và 239 họ (82,70%). Ngành Hạt trần có 39 loài (0,56%), 18 chi (0,97%), 8 họ (2,77%) và còn lại là nhóm Quyết thực vật. Trong ngành Hạt kín thì lớp Hai lá mầm có 4.822 loài

(75,75%), 1346 chi (77,94%), 198 họ (82,85%) và lớp Một lá mầm có 1.544 loài (24,25%), 381 chi (22,06%), 41 họ (17,15%).

Nghiên cứu về hệ thực vật Việt Nam, không thể không kể đến công trình "*Cây cỏ Việt Nam*" của Phạm Hoàng Hộ xuất bản lần đầu (1991-1993), bao gồm 3 tập (6 quyển) , đã thống kê, mô tả được 10.419 loài thực vật bậc cao có mạch ở Việt Nam. Trong năm năm gần đây (1999-2003), tác giả đã chỉnh lý, bổ sung và tái bản tại Việt Nam, thống kê mô tả 11.611 loài thuộc 3.179 chi, 295 họ và 6 ngành [26]

Trần Đình Lý (1993) [40] đã công bố 1.900 cây có ích ở Việt Nam; Võ Văn Chi (1996) [16] đã công bố *Từ điển cây thuốc Việt Nam* với 3.105 loài cây sử dụng làm thuốc. Năm 1995, một số công trình khoa học về thực vật Việt Nam đã được tập hợp và hệ thống lại bởi các nhà nghiên cứu Việt Nam và Nga được đăng trong *Kỷ yếu cây có mạch của thực vật Việt Nam- Vascular Plants Synopsis of Vietnamese Flora* tập 1-2 (1996) và *Tạp chí Sinh học số 16+17* (dẫn theo Trần Minh Tuấn, 2014) [68].

Nguyễn Nghĩa Thìn (1997) [58] cho xuất bản cuốn "Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật". Tác giả đã khái quát thành các phương pháp nghiên cứu đa dạng thực vật nói chung cho các vùng và cung cấp một số thông tin về tình hình đa dạng sinh học trên thế giới và Việt Nam. Ngoài ra, tác giả đã thống kê được ở Việt Nam có 10.580 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc 2.342 chi, 334 họ, 6 ngành. Trong đó, ngành Hạt kín có 9.812 loài, 2.175 chi và 296 họ. Cũng trong năm 1997, tác giả Nguyễn Tiến Bân đã giới thiệu " Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam". Đây là những tổng hợp hết sức cô đọng được đúc rút từ nhiều nguồn tài liệu và đặc biệt là kinh nghiệm nghiên cứu lâu năm của tác giả. Lê Trần Chấn (1999) [14], trong cuốn "Một số đặc điểm cơ bản của hệ thực vật Việt Nam" đã thống kê được ở Việt Nam có 10.192 loài, 2.298 chi và 285 họ thuộc 7 ngành thực vật bậc cao có mạch. Trong đó, ngành Khuyết lá thông (Psilotophyta) có 1 loài, 1 chi, 1 họ; ngành Thông đất (Lycopodiophyta) có 54 loài, 4 chi, 2 họ; ngành Thuỷ phỉ (Isoetophyta) có 1 loài, 1 chi, 1 họ; ngành Cỏ tháp bút (Equisetophyta) có 2 loài, 1 chi, 1 họ; ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) có 632 loài, 138 chi, 28 họ; ngành Hạt trần (Gymnospermae) có 52 loài, 22 chi, 8 họ; ngành Hạt kín có 9.450

loài, 2.131 chi, 244 họ. Năm 1999-2002, Võ Văn Chi đã thống kê các loài thực vật có ích của nước ta. Trần Hợp (2003) đã xuất bản cuốn sách về các loài cây gỗ rừng Việt Nam.

Nguyễn Nghĩa Thìn (2004) [58], trong cuốn "Hệ thực vật và đa dạng loài" do NXB ĐH Quốc gia phát hành, tác giả đã chỉ ra các khái niệm cơ bản về Hệ thực vật, khu phân bố, phân tích bàn chất của hệ thực vật và tính đa dạng loài. Cũng trong cuốn sách này, tác giả đã khái quát những đặc điểm cơ bản của hệ thực vật Đông dương và hệ thực vật Việt Nam. Theo đó, số loài thực vật Việt Nam là 12.680 loài, trong đó thực vật bậc cao là 11.080 loài, thuộc 2.428 chi và 395 họ.

Nguyễn Tiến Bân (chủ biên, 2001, 2003, 2005) với bộ sách gồm 3 tập "Danh lục các loài thực vật Việt Nam" [9,10,11]. Trong tài liệu này, đã công bố 11.238 loài thực vật bậc cao có mạch, thuộc 2.435 chi 327 họ. Trong đó, ngành Khuyết lá thông (Psilotophyta) có 1 loài, 1 chi, 1 họ; ngành Thông đất (Lycopodiophyta) có 53 loài, 5 chi, 3 họ; ngành Cỏ tháp bút (Equisetophyta) có 2 loài, 1 chi, 1 họ; ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) có 696 loài, 136 chi, 29 họ; ngành Hạt trần (Gymnospermae) có 69 loài, 22 chi, 9 họ; ngành Hạt kín có 10.417 loài, 2.270 chi, 284 họ.

"*Thực vật chí Việt Nam*" do Viện Sinh thái và tài nguyên sinh vật chủ trì gồm 11 tập đã được xuất bản (2000 – 2007). Mặc dù chưa đầy đủ về các họ nhưng đây là công trình lớn, là tài liệu quý được tổng hợp từ nhiều năm về các họ thực vật của Việt Nam để các nhà thực vật học tham khảo, nghiên cứu. Một số tập tiêu biểu như: họ Na – Annonaceae Juss (Nguyễn Tiến Bân, 2000), họ Bạc Hà - Lamiaceae Lindl (Vũ Xuân Phương, 2002), họ Cói - Cyperaceae Juss. (Nguyễn Khắc Khôi, 2002), họ Đơn nem - Myrsinaceae R. Br.

Năm 2006, một công trình tiêu biểu của Gs Đỗ Tất Lợi là tập sách giới thiệu 800 cây, con và vị thuốc Việt Nam được xuất bản với các nghiên cứu về thành phần hóa học, dược tính và những bài thuốc được sử dụng từ những dược liệu ấy. Năm 2006, Chính phủ đã ban hành Nghị định 32/2006/NĐ-CP về quản lý các loài thực, động vật nguy cấp, quý hiếm của nước ta. Năm 2007, Sách đỏ và Danh lục đỏ thực vật Việt Nam được công bố. Đây là công trình đánh giá về 448 loài thực vật quý

hiếm của Việt Nam, với việc mô tả hình thái, phân hạng các mức độ đe dọa và các hình ảnh minh họa cũng đánh giá và góp phần cảnh bảo và thúc đẩy công tác bảo tồn thực vật tại Việt Nam.

Theo hướng nghiên cứu đa dạng phân loại ở các vùng hoặc các khu bảo tồn, vườn quốc gia của Việt Nam phải kể tới công trình của Phan Kế Lộc (1973) "Bước đầu thống kê số loài cây đã biết ở miền Bắc Việt Nam". Tác giả đã thống kê được 5.609 loài thuộc 1.660 chi và 240 họ (dẫn theo Lê Trần Chấn, 1999) [15]. Năm 1984, Nguyễn Tiến Bân, Trần Đình Đại, Phan Kế Lộc cùng tập thể các tác giả đã xuất bản tập "Danh lục Thực vật Tây Nguyên" công bố 3.754 loài thực vật bậc cao có mạch (dẫn theo Nguyễn Nghĩa Thìn, 2004). Năm 1990, trong luận án phó tiến sỹ sinh học, Lê Trần Chấn đã thống kê tại khu vực Lâm Sơn – Hòa Bình trong phạm vi 15 km2 có 1.261 loài thực vật bậc cao có mạch trong 698 chi và 178 họ. Ngoài ra, tác giả cũng đánh giá khá đầy đủ sự đa dạng về dạng sống, về yếu tố địa lý, về đặc điểm cấu trúc thảm thực vật ở Lâm Sơn và so sánh đánh giá với hệ thực vật Cúc Phương. Năm 1995, trong Luận án Phó tiến sỹ khoa học nông nghiệp với đề tài "Nghiên cứu tính đa dạng thực vật ở Vườn Quốc gia Cúc Phương" tác giả Nguyễn Bá Thụ đã thống kê được trên diện tích 222 km2 có 1.944 loài thực vật bậc cao thuộc 912 chi, 219 họ, 86 bộ của 7 ngành thực vật bậc cao và đã bổ sung thêm 270 loài thực vật cho hệ thực vật Cúc Phương so với danh lục thực vật năm 1971. Trong số đó có 127 loài, 74 chi, 31 họ thuộc ngành Rêu (Bryophyta). Đồng thời tác giả đã phân tích khá đầy đủ sự đa dạng về dạng sống, yếu tố địa lý, thành phần cũng như cấu trúc rừng. Năm 1998, Nguyễn Nghĩa Thìn và Nguyễn Thị Thời cho xuất bản cuốn "Đa dạng thực vật vùng núi cao Sa Pa - Phan Si Pan", đã thống kê được 2.024 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc 771 chi, 200 họ và 6 ngành. Một số nghiên cứu được thực hiện tại các khu bảo tồn, vườn quốc gia khác như của các tác giả Nguyễn Nghĩa Thìn và cộng sự ở VQG Bạch Mã (2003), Nguyễn Nghĩa Thìn-Nguyễn Thanh Nhàn ở VQG Pù Mát (2004), Nguyễn Quốc Trị và cộng sự (2008) ở VQG Hoàng Liên, Hoàng Văn Sâm (2008) ở VQG Bến En, Thanh Hóa, Hoàng Danh Trung và cộng sự (2010) ở VQG Pù Hoạt, Nghệ An, Đỗ Văn Trường và cộng sự (2011) tại Khu BTTN Tà Xùa, Sơn La, Trần Minh Tuấn (2014) ở VQG Ba Vì, Hà

Nội. Phan Thanh Lâm và Hoàng Văn Sâm (2016) Đa dạng thực vật rừng quốc gia Yên Tử.v.v ...

Có thể nói, nghiên cứu về đa dạng thành phần các bậc taxon của hệ thực vật tại các khu vực của nước ta hiện có khá nhiều và ngày càng được nghiên cứu sâu, toàn diện và cập nhật. Điều này chứng tỏ tài nguyên thực vật của nước ta vô cùng phong phú và đa dạng. Ngay trong năm 2014 đã thống kê được có tới 46 loài thực vật mới được bổ sung cho khoa học và 21 loài bổ sung mới cho Việt Nam (Theo Phạm Văn Thế, 2014).

1.3.2.2. Nghiên cứu dạng sống của hệ thực vật

Nghiên cứu về dạng sống của hệ thực vật nước ta, các tác giả hầu hết áp dụng theo hệ thống của Raunkiær (1934) [83]. Theo đó, việc phân chia các dạng sống căn cứ vào vị trí của chồi mầm trong quá tŕnh sinh trưởng hàng năm trong mùa khắc nghiệt nhất.

Một số tác giả tiêu biểu nghiên cứu và lập phổ dạng sống (SB) cho hệ thực vật của Việt Nam và các hệ thực vật các khu vực như Pócs Tamás (1965) đã lập được phổ dạng sống cho miền Bắc Việt Nam (dẫn theo Nguyễn Nghĩa Thìn, 2004. Thái Văn Trừng (1978) [65] chi tiết hóa và có thêm các ký hiệu chồi và lá theo các trạng mùa, dạng tán,… để mô tả dạng sống của thực vật nước ta; Lê Trần Chấn đã lập phổ dạng sống của hệ thực vật Việt Nam năm 1999. Ngoài ra, theo cách phân chia này, rất nhiều hệ thực vật của các địa phương trên cả nước đã được nghiên cứu và lập phổ dạng sống. Có thể tổng hợp các phổ dạng sống tiêu biểu đã được công bố ở bảng dưới đây với 5 dạng sống chính (Nhóm cây chồi trên – Ph; Nhóm cây chồi sát đất - Ch; Nhóm cây chồi nửa ẩn - Hm; Nhóm cây chồi ẩn - Cr; Nhóm cây chồi một năm – Th):

Qua các dẫn liệu trên, ta có thể nhận thấy phổ dạng sống của các hệ thực vật ở các vùng đều có dạng cây chồi trên (Ph) chiếm ưu thế trên 50%. Tuy nhiên, tỷ lệ này ở các vùng biến động khá nhiều, nếu trung bình ở Việt Nam là 54,56 thì ở một số khu vực như Ba Vì, Pù Mát lên đến xung quanh 80. Một số khu như Cúc Phương, Lâm Sơn lại có cây chồi ẩn (Cr) và cây chồi một năm (Th) có tỷ lệ cao

hơn. Điều này chứng tỏ, điều kiện khí hậu tại các khu vực khá khác nhau, các khu vực khô hơn có số lượng cây chồi trên thấp và các cây chồi ẩn và một năm cao hơn.

1.3.3. Ứng dụng các chỉ số đa dạng sinh học trong nghiên cứu đa dạng thực vật

Việc đánh giá mức độ đa dạng của một quần xã thực vật hoặc một hệ thực vật bằng việc sử dụng các chỉ số đa dạng sinh học cho đến nay có một số công thức do tác giả ngoài nước giới thiệu và sử dụng từ lâu và khá phổ biến như: Độ giàu có loài (S), chỉ số phong phú Margalef (d), Chỉ số đồng đều Sorenson (SI), chỉ số đa dạng Shannon-Wiener (H'), chỉ số Simpson (D)…

Tác giả Ngô Kim Khôi (2002) [30], đã sử dụng một số chỉ số Simpson, lý thuyết thông tin (H), hàm số liên kết Shannon- Wearer (H'), chỉ số hợp lý (J) để định lượng mức độ đa dạng sinh học cho 7 trạng thái rừng ở VQG Bạch Mã. Khi nghiên cứu về một số đặc điểm lâm học của một số vùng sinh thái, Trần Văn Con (2008) đã dùng chỉ số tương đồng Pieloue (J'), phân tích số loài cây gỗ (s/ha), số cá thể của mỗi loài (Ni/ha) và của lâm phần (N/ha), tính toán tỷ lệ hỗn loài (Hl), độ ưu thế (Dominance) được tính bằng giá trị quan trọng (IV%) theo Daniel Marmillod; chỉ số đa dạng Shannon-Wiener (H')

Phạm Thị Kim Thoa (2012) [62], đã sử dụng, gồm chỉ số Shannon (H), chỉ số quan trọng (IVI), chỉ số Simpson (Cd), chỉ số tương đồng (SI) để đánh giá tính đa dạng thực vật thân gỗ trong Khu BTTN Sơn Trà, Đà Nẵng. Ngoài các chỉ số trên thì chỉ chỉ số entropy Renyi (Hα) được một số tác giả sử dụng trong đánh giá đa dạng thực vật. Nguyễn Thị Thoa (2013) [61] đánh giá mức độ đa dạng thực vật ở các thảm thực vật của Khu BTTN Thần Sa- Phượng Hoàng đã sử dụng chỉ số này để so sánh độ đa dạng của các thảm thực vật ở cả hai khía cạnh: độ nhiều về loài và độ đồng đẳng của các loài trong quần xã. Chỉ số Rẽnyi cho thấy *rừng kín thường xanh cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên núi đá ở núi thấp* có sự giàu có về loài và có độ đồng đẳng cao hơn các phân quần hệ khác. Trong 4 loại thảm thực vật rừng trên núi đá vôi tại khu vực này thì *rừng kín thường xanh cây lá rộng phục hồi tự nhiên trên núi đá ở núi thấp* là có tính đa dạng cao hơn cả.

Bởi những ưu điểm trên, nên ngoài những chỉ số thường dùng, luận án sẽ sử dụng chỉ số Hα để đánh giá mức độ đa dạng thực vật ở các đai cao, kiểu rừng tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông.

1.3.4. Nghiên cứu về tái sinh và nhân giống

1.3.4.1.Về tái sinh

Nguyễn Huy Sơn và cs (2002) [50], nghiên cứu đặc điểm vật hậu và khả năng tái sinh tự nhiên của loài Thông nước - Thủy tùng (*Glyptostrobus pensili*). Kết quả cho thấy số cây có hoa là rất ít và phân bố rải rác, quá trình ra hoa của Thông nước kéo dài gần như quanh năm nhưng không tập trung nhiều từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau. Mỗi quả có từ 7-12 hạt nhưng hầu hết là bất thụ, hạt không có phôi và không có khả năng nảy mầm, hoàn toàn không có cây con tái sinh từ hạt. Kết hợp với những nghiên cứu trước đây, tác giả cho rằng: trong một thời gian khá dài (khoảng 20 năm) đã không có quá trình tái sinh tự nhiên từ hạt hoặc có những cây con đã chết rất sớm, nên điều tra không thấy một cá thể nào có $D_{1.3}$<20cm.

Về khả năng tái sinh của Sa mu dầu ở Vườn quốc gia Pù Mát, Nguyễn Văn Sinh (2009) [49], cho rằng loài này tái sinh rất kém, cây tái sinh dưới tán rừng rất ít và chủ yếu ở giai đoạn cây mạ, tỷ lệ cây con có triển vọng rất thấp. Đây là một vấn đề và là một thách thức lớn đang đặt ra trong công tác bảo tồn loài cây quý hiếm này. Cây tái sinh ở giai đoạn cây con hầu như không bắt gặp. Quả (nón) Sa mu dầu sau khi chín thì hạt không được tách ra mà vẫn nằm nguyên ở trên nón. Nón rụng xuống gặp điều kiện thuận lợi sẽ nảy mầm cây tái sinh ngay trên nón. Hiện tượng này hoàn toàn khác so với các loài thuộc ngành Hạt trần. Qua đây chúng ta có thể giải thích tại sao trong tự nhiên thường thấy Sa mu dầu tái sinh theo cụm hoặc theo đám. Một đặc điểm quan trọng nữa là mật độ cây tái sinh bắt gặp nhiều nhất là ở các khu vực trống, nhiều ánh sáng hoặc những nơi đất có thay đổi như: sạt lở, làm mới,… Điều này chứng tỏ cây tái sinh của Sa mu dầu có nhu cầu ánh sáng rất cao, đây cũng chính là nguyên nhân dẫn đến dưới tán rừng rất ít xuất hiện cây tái sinh của Sa mu dầu. Bởi vì, dưới tán rừng có Sa mu dầu phân bố độ tàn che rất cao, thiếu hụt ánh sáng rất lớn và làm cho cây tái sinh Sa mu dầu không phát triển được. Trần Ngọc Hải (2012) [24], kết quả điều tra Du sam đá vôi tái sinh cho thấy số lượng cây

tái sinh là rất ít, chỉ gặp những cây tái sinh trong khoảng thời gian 3 năm (chiều cao trung bình 32,9cm, đường kính 4mm) không có cây tái sinh đạt đến độ cao 1m. Một phát hiện quan trọng là Du sam đá vôi có khả năng tái sinh bằng chồi cây mẹ bị chặt.

1.3.4.2. Về khả năng nhân giống

Theo Nguyễn Hoàng Nghĩa (2001) [44], các loài Thông được nhiều nước trên thế giới tập trung nghiên cứu ứng dụng giâm hom nhằm phục vụ cho các chương trình trồng rừng dòng vô tính đã được tuyển chọn. Riêng hai nước Australia và Newzeland sản xuất hàng năm trên 10 triệu cây hom *Pinus radiata*. Qua trên 10 năm khảo nghiệm ở Mỹ mới đưa vào sản xuất đại trà cây Thông Noel (*P.attenuata x P.radiata)* với các đặc tính tốt của cây trang trí, sinh trưởng nhanh, chịu lạnh, chịu hạn.

Theo Nguyễn Hoàng Nghĩa (2001) [44], nghiên cứu về sinh trưởng của cây hom đã được thực hiện nhiều ở Australia và Newzeland cho loài Thông *Pinus radiate* và ở Mỹ cho loài *Pinus taeda*.

Trong những năm gần đây đã có một số công bố mới về nhân giống các loài Thông, có thể kể đến một số nghiên cứu tiêu biểu: Nguyễn Đức Tố Lưu và cộng sự (2012) [38], nghiên cứu về hiện trạng bảo tồn và nghiên cứu nhân giống loài *Pinus kwangtungensis* Chun ex Tsiang–Thông pà cò tại khu bảo tồn Hang Kia- Pà Cò, tỉnh Hòa Bình cho thấy với việc nhân từ hạt cho độ thuần hạt đạt 97% nhưng tỷ lệ nảy mầm chỉ từ 13,3-21,9%, khi nhân bằng hom khi xử lý bằng IAA (1000ppm) hom ra rễ sau 150 ngày với tỷ lệ đạt 50-55%; Trần Ngọc Hải (2012) [24], thử nghiệm thành công nhân giống loài Du sam đá vôi bằng phương pháp giâm hom với thuốc kích thích tăng trưởng IBA 1000ppm, tỷ lệ ra rễ đạt 11,11%. Bên cạnh đó, nhóm tác giả cũng đã nhân giống Du sam đá vôi bằng phương pháp gieo hạt và tỷ lệ này mầm của hạt phụ thuộc vào phương pháp bảo quản hạt giống và nhiệt độ bảo quản có ảnh hưởng đến thời gian này mầm của hạt; Phan Văn Thăng và cộng sự (2013) xuất bản tài liệu chỉ dẫn về 12 loài Thông ở vùng núi Mai Châu – Mộc Châu. Trong đó đã vắn tắt giới thiệu về khả năng nhân giống của 12 loài trên.

Từ những nghiên cứu trên cho thấy, các loài thực vật quý hiếm tại Việt Nam nói chung và tại Pù Luông nói riêng, với số lượng cá thể còn lại ít, khả năng tái sinh kém nên rất cần được quan tâm nhưng số công trình nghiên cứu về nhân giống loài này còn rất khiêm tốn và được đánh giá bước đầu là khá khó khăn khi tỷ lệ nhân giống đều đạt thấp. Hơn nữa, do số lượng cây còn lại quá ít nên việc lựa chọn hom rất hạn chế và thử nghiệm giâm hom bước đầu chưa cho kết quả khả quan. Vì vậy, để nhân giống được các loài thực vật quý hiếm này thì trước mắt, việc nhân giống từ hạt cần được quan tâm nghiên cứu để có thể tạo ra nguồn cây giống phục vụ bảo tồn. Đây cũng là lý do Luận án tiến hành nhân giống một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm nhằm có những đánh giá khoa học về tiềm năng nhân giống, bảo tồn các loài này từ hạt.

1.3.5. Nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến công tác quản lý, bảo tồn tài nguyên thực vật.

Tại Việt Nam, so với thế giới hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học được quan tâm và chú trọng muộn hơn. Các nghiên cứu về công tác quản lý, bảo tồn và các yếu tố ảnh hưởng đến đa dạng thực vật chủ yếu được thực hiện tại các Khu bảo tồn thiên nhiên và Vườn quốc gia. Năm 1962, Vườn quốc gia Cúc Phương là VQG đầu tiên của Việt Nam mới được thành lập. Tuy nhiên, ý thức được tầm quan trọng của hoạt động tạo sinh kế cho người dân đối với các khu rừng đặc dụng trên khắp cả nước đã có nhiều công trình nghiên cứu để tìm gia các giải pháp về bảo tồn đa dạng sinh học.

Chu Mạnh Trinh với công trình nghiên cứu "Xây dựng Mô hình Đồng quản lý tài nguyên môi trường tại Khu Bảo tồn biển Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam". Các kết quả chính của đề tài: (a) xây dựng được mô hình đồng quản lý dựa vào cộng đồng trong bảo vệ TNMT tại Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm; (b) xác định được sự chia sẻ trách nhiệm, lợi ích nhà nước, cộng đồng, bên liên quan và tính ổn định của mô hình;(c) xác định được các phương pháp, công cụ và kỹ thuật làm việc với cộng đồng để đạt được sự đồng thuận; (d) chứng minh được đồng quản lý không phải là sự chia sẻ quyền lực trực tiếp giữa Nhà nước với nhân dân, mà là sự chia sẻ trách nhiệm và lợi ích (quyền và lợi) trong quá trình quản lý TN,MT biển ở địa phương

theo nguyên tắc Nhà nước và nhân dân cùng làm, cùng hưởng lợi; (e) Đồng quản lý tạo thuận lợi cho quản lý nghề cá tại Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm tiếp cận theo hướng hệ sinh thái; (g) Đồng quản lý góp phần cải thiện sinh kế thay thế cho cộng đồng Cù Lao Chàm dựa vào tính bền vững của nguồn lợi TN,MT ở địa phương; (h) Đồng quản lý tạo thuận lợi cho cộng đồng III địa phương quyền tiếp cận TN,MT tại Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm; (i) Đồng quản lý tạo thuận lợi cho Khu bảo tồn Cù Lao Chàm tiếp cận quản lý tổng hợp và quản lý thích ứng [65]. Mặc dù đề tài đã đưa ra được một số kết quả về tầm quan trọng của hoạt động tạo sinh kế đối với với công tác bảo tồn đa dạng sinh học, tuy nhiên cũng mới chỉ dừng lại ở mức độ lý luận, chưa đưa ra được các mô hình phát triển sinh kế cụ thể tại Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm.

Tác giả Nguyễn Danh đã thực hiện công trình "Nghiên cứu tác động của các hoạt động sinh kế của cộng đồng dân cư vùng đệm đến tài nguyên rừng Vườn quốc gia Kon Ka Kinh, tỉnh Gia Lai". Kết quả cho thấy có 4 nhóm nguyên nhân chính trong hoạt động sinh kế ảnh hưởng đến nguồn tài nguyên rừng, đó là: Nhóm nguyên nhân về kinh tế, nhóm nguyên nhân về xã hội, nhóm nguyên nhân về thể chế và quản lý và nhóm nguyên nhân về khoa học và kỹ thuật [20]. Kết quả của đề tài cũng mới chỉ ra được các nguyên nhân cơ bản đối với công tác bảo tồn đa dạng sinh học, cũng chưa đưa ra được các giải pháp cụ thể cũng như chưa đưa ra được các mô hình tạo sinh kế cụ thể cho người dân vùng đệm VQG Kon Ka Kinh.

Khu BTTN Pù Luông đã thực hiện dự án "Xây dựng mô hình phát triển kinh tế theo hướng sinh thái tổng hợp tại vùng lõi và vùng đệm Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông"; từ nguồn vốn sự nghiệp khoa học công nghệ. Đã hỗ trợ bò cái sinh sản; Lợn rừng, trồng mô hình Xoan xen Ngô lai; trồng đậu tương trên diện tích đất 01 vụ lúa; hỗ trợ mô hình Dệt thổ cẩm phục vụ phát triển du lịch sinh thái; tập huấn kỹ thuật trồng trọt, chăn nuôi. Kết quả cho thấy, dự án đã tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập cho các hộ gia đình trong khu vực góp phần xóa đói giảm nghèo, từng bước ổn định đời sống kinh tế, xã hội giảm áp lực lên tài nguyên rừng tại Khu bảo tồn; góp phần phủ xanh đất trống, đồi núi trọc, giữ vững nguồn nước cho sinh hoạt sản xuất đồng thời cải tạo đất sản xuất cho cộng đồng địa phương [6].

Trần Thế Liên (2002) [31] nhận xét về thực trạng hệ thống rừng đặc dụng vùng Bắc Trung Bộ thấy rằng do sự hạn chế trong công tác tổ chức và do những bất cập trong quy hoạch nên ĐDSH ở hầu hết các khu bảo tồn đã và đang bị suy giảm. Cơ chế chính sách quản lý không đồng bộ, chưa gắn chặt giữa bảo vệ rừng với định canh, định cư nhằm ổn định đời sống dân cư sống trong và xung quanh các khu rừng đặc dụng. Sự suy giảm về tính ĐDSH chắc chắn làm mất cân bằng sinh thái và gây ra những hậu quả nghiêm trọng về thiên tai, lũ lụt trong những năm gần đây.

Ngô Tiến Dũng và cs (2004) [21] thì nhóm nguyên nhân trực tiếp gây suy giảm nguồn tài nguyên thực vật ở VQG Yok Đôn là: Khai thác gỗ, lấn chiếm đất mở rộng diện tích khai thác, chăn thả gia súc và sự xâm lấn của các loài ngoại lai, lửa rừng, khai thác LSNG. Nhóm nguyên nhân gián tiếp bao gồm: áp lực dân số, đói nghèo, nhận thức của cộng đồng còn thấp, hiệu lực pháp luật và chính sách chưa đủ mạnh còn hạn chế, ảnh hưởng của kinh tế thị trường.

Trần Duy Rương (2001) [46] điều tra những tác động của người dân tại VQG Bến En, Thanh Hóa. Kết quả cho thấy, ở một số xã thuộc huyện Như Thanh nằm ở vùng đệm và trong VQG Bến En, thì những tác động của con người ở mức phổ biến.

Hoàng Văn Sâm và cs (2011) [85] cho rằng con người và môi trường ảnh hưởng không lớn tới thành phần loài thực vật tại Vườn quốc gia Bến En. Tuy nhiên, ảnh hưởng của người dân địa phương có tác động tiêu cực tới mật độ cây rừng, đặc biệt là các loài cây gỗ quan trọng, có giá trị sử dụng và những loài trong Danh lục đỏ, cho dù chỉ số đa dạng không thay đổi. Sự tác động của con người và các nhân tố môi trường lên cấu trúc rừng và thành phần loài thực vật là độc lập nhau.

Như vậy, tại các khu rừng đặc dụng có các hệ sinh thái khác nhau như Khu bảo tồn biển (Cù Lao Chàm); trên cạn (Kon Ka Kinh, Yok Đôn, Bến En, Pù Luông...), đều đã có các công trình nghiên cứu về công tác quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và quản lý, bảo tồn đa dạng thực vật nói riêng. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, yếu tố để hoạt động quản lý bảo tồn đa dạng sinh học cũng như quản lý đa dạng tài nguyên thực vật rừng thành công cần thiết phải có các hoạt động chia sẽ lợi ích với người dân địa phương và hỗ trợ các hoạt động tạo sinh kế để làm

giảm các áp lực đối với công tác quản lý, bảo tồn đa dang tài nguyên thực vật tại các khu rừng đặc dụng.

Các kết quả nghiên cứu từ thực tiễn này là cơ sở quan trọng để Đảng và Nhà nước ban hành các chủ trương, chính sách về đầu tư phát triển rừng đặc dụng. Chính phủ đã ban hành Quyết định số 24/2012/QĐ-TTg, ngày 01/6/2012 về Chính sách đầu tư phát triển rừng đặc dụng giai đoạn 2011-2020. Ngày 09/9/2015, Chính phủ ban hành Nghị định 75/2015/NĐ-CP về cơ chế, chính sách bảo vệ và phát triển rừng, gắn với chính sách giảm nghèo nhanh, bền vững và hỗ trợ đồng bào dân tộc thiểu số giai đoạn 2015- 2020.

Thực tiễn công tác bảo tồn đa dạng sinh học ở Việt Nam, cả ở cấp trung ương và địa phương đều nhận thức được tầm quan trọng của việc chia sẻ lợi ích, cần thiết phải có những nguồn đầu tư, hỗ trợ cộng đồng địa phương phát triển kinh tế, làm giảm các nguy cơ đối với công tác bảo tồn đa dạng sinh học; gắn kết các mục tiêu bảo tồn và phát triển. Tuy nhiên, các khu rừng đặc dụng sẽ có điều kiện về tài nguyên thiên nhiên, kinh tế xã hội; cũng như các tiềm năng, lợi thế, các nguy cơ, thách thức khác nhau. Để các hoạt động đầu tư có hiệu quả, cần phải có giải pháp đề xuất phải phù hợp với điều kiện thực tiễn của từng Khu rừng đặc dụng, nhằm phát huy và khai thác các tiềm năng, lợi thế cả về điều kiện tự nhiên, văn hóa xã hội, gắn kết được cả 2 mục tiêu bảo tồn và phát triển.

1.4. Một số đặc điểm cơ bản về điều kiện tự nhiên, kinh tế-xã hội Khu BTTN Pù Luông

1.4.1. Điều kiện tự nhiên

Khu BTTN Pù Luông ($20^0$21’–$20^0$34’ vĩ độ Bắc, $105^0$02’–$105^0$20’ kinh độ Đông) thuộc hai huyện Quan Hoá và Bá Thước, tỉnh Thanh Hoá. Pù Luông bao gồm các phần đất thuộc 5 xã huyện Quan Hoá: Phú Lệ, Phú Xuân, Thanh Xuân, Hồi Xuân, Phú Nghiêm và 4 xã huyện Bá Thước: Thành Sơn, Thành Lâm, Cổ Lũng, Lũng Cao. Phía Đông giáp huyện Lạc Sơn, tỉnh Hoà Bình; Phía Bắc giáp huyện Mai Châu, Tân Lạc; tỉnh Hoà Bình; Phía Tây giáp với phần đất còn lại của các xã Phú Lệ, Phú Xuân, Thanh Xuân, Hồi Xuân; Phía Nam giáp với phần đất còn lại của các xã Thành Lâm, Phú Nghiêm.

Địa hình của KBT cao dốc, mức độ chia cắt mạnh, có nhiều đỉnh cao trên 1000m, cao nhất là đỉnh Pù Luông có độ cao 1.650m. Địa thế khu vực nghiêng dần từ Tây Bắc sang Đông Nam. Độ dốc bình quân 30^0, nhiều nơi độ dốc trên 45^0. Với đặc điểm địa hình như vậy rất khó khăn cho công tác PCCCR nếu xảy ra. Khu BTTN Pù Luông nằm trong vùng có đặc điểm khí hậu nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng sâu sắc của gió Lào. Chế độ nhiệt: Nhiệt độ trung bình năm 23^0C; nhiệt độ trung bình cao nhất 38^0C; nhiệt độ tối thấp trung bình: 0^0C. Lượng mưa bình quân năm biến động từ 1.500 mm đến 1.600 mm.

Theo các bảng phân loại của FAO, UNESCO, WRB và của Việt Nam, lớp đất phủ trong vùng hình thành từ các loại đá nêu trên có thể chia thành các kiểu loại chính sau: (1) Đất Renzit mầu nâu vàng, mầu đen, phát triển trên đá vôi; (2) Đất Luvisol mầu vàng xám, phát triển trên đá vôi; (3) Đất Leptosol mầu vàng xám, phát triển trên các sườn đá vôi; (4) Đất Cabisol mầu xám đen, mầu vàng xám, phát triển trên đá macma; (5) Đất Acrisol mầu xám nâu, phát triển trên đá macma; (6) Đất Acrisol mầu vàng xám, xám nâu, phát triển trên đá lục nguyên và (7) Đất Fluvisol và Gleysol mầu vàng xẫm đến nâu xẫm, phát triển dọc các thung lũng.. Những đặc điểm trên đã tạo nên sự đa dạng về các loài động, thực vật và đây có thể được coi là khu vực điển hình đại diện cho những đặc thù của khu hệ động thực vật hoang dã thuộc khu vực Bắc Trung bộ của Việt Nam.

1.4.2. Đặc điểm kinh tế - xã hội

Trong vùng đệm Khu BTTN Pù Luông có 64 thôn bản với dân số 25.577 người. Mật độ dân số trung bình là: 59,9 người/km^2, mật độ cao nhất tại xã Thành Lâm, huyện Bá Thước (120 người/km^2) và thấp nhất tại xã Thanh Xuân, huyện Quan Hóa (37 người/km^2). Tỷ lệ tăng dân số tự nhiên toàn khu vực là 0,98%.

Tỷ lệ hộ nghèo 30,3%; đây là tỷ lệ khá cao, điều này ảnh hưởng không nhỏ đến việc bảo vệ tài nguyên thực vật rừng của Khu bảo tồn. Tại khu vực, dân tộc Thái, Mường, Kinh, chiếm tỷ lệ chính. Các cộng đồng này đều canh tác nông nghiệp. Những năm gần đây sản xuất nông nghiệp của các xã trong Khu bảo tồn đã đạt mức tăng trưởng khá, cơ cấu sản xuất nông nghiệp được chuyển dịch đúng hướng từ đó tạo sự chuyển biến rõ nét như: đẩy mạnh phát triển cây trồng vật nuôi,

áp dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất, chuyển đổi cơ cấu giống cây trồng, các giống mới có năng suất cao được đưa vào sản xuất như ngô, lúa... ngoài cây nông nghiệp ra còn trồng cây ăn quả (Nhãn, Xoài, Mít, Chuối)..

Sản xuất lâm nghiệp của nhân dân trong vùng chủ yếu thông qua các hoạt động khoán khoanh nuôi, bảo vệ rừng giữa Ban quản lý rừng Khu BTTN Pù Luông với Cộng đồng các thôn bản vùng đệm trong (giao khoán khoanh nuôi bảo vệ rừng khoảng 16.300ha rừng cho các cộng đồng bản theo Nghị định 75/2015/NĐ-CP và Quyết định 24/2012/QĐ-TTg). Từ nguồn vốn hỗ trợ này nhân dân đã có nhiều cố gắng trong công tác bảo vệ diện tích rừng đặc dụng được giao khoán.

Bên cạnh đó, nhân dân thường tận thu một số lâm sản ngoài gỗ dưới tán rừng để phục vụ cho sinh hoạt gia đình. Hiện nay, nhân dân địa phương đang quan tâm đầu tư trồng Luồng, Xoan, Keo phát triển trồng rừng nguyên liệu phục vụ cho Nhà máy chế biến Gỗ, Luồng..

1.4.3. Công tác quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học

Hiện nay, Ban quản lý khu BTTN Pù Luông có tổng số cán bộ là 34 người; trong đó Sở NN&PTNT Thanh Hóa giao biên chế 29 người. Trong đó, công chức 13 người, viên chức 02 người và lao động hợp đồng 14 người; ngoài ra Ban quản lý còn hợp đồng với 05 cán bộ làm nhiệm vụ lái xe, cấp dưỡng và thực hiện các dự án.

Ban Giám đốc gồm có 03 người: Giám đốc và 02 Phó Giám đốc; Phòng Hành chính – Tổng hợp 03 người; phòng Khoc học &HTQT 03 người; phòng Kế hoạch – Tài chính 02 người; Trung tâm BTPTSV & DVMTR 03 người; Hạt Kiểm lâm RĐD Pù Luông 15 người.

Về trình độ chuyên môn: Trên đại học 04 người, đại học 27 người, Cao đẳng và trung cấp 03 người. Phần lớn cán bộ làm ở các Phòng chuyên môn đều có chuyên môn về bảo tồn đa dạng sinh học và nhiệt huyết, có thể thực hiện được các nhiệm vụ về bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và quản lý tài nguyên thực vật rừng nói riêng.

1.4.4. Đánh giá chung đặc điểm điều kiện tự nhiên và các nguồn lực kinh tế xã hội tác động đến công tác quản lý tài nguyên thực vật.

1.4.4.1. Thuận lợi

- Hệ thống tổ chức bộ máy của Khu BTTN Pù Luông đã được kiện toàn theo Nghị định số 117/2010/NĐ-CP của Chính phủ, thành lập các phòng, ban để thực hiện các nhiệm vụ chuyên sâu về công tác bảo tồn.

- Đội ngũ cán bộ Khu bảo tồn còn trẻ khỏe, nhiệt tình trong công tác, có thể triển khai thực hiện được các hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học.

- Khu BTTN Pù Luông được tham gia một số dự án của các tổ chức quốc tế như GIZ, VCF, USAID.... đã góp phần nâng cao năng lực quản lý bảo tồn đa dạng sinh học cho cán bộ Khu bảo tồn. Thông qua thực hiện các dự án, Khu BTTN Pù Luông đã xây dựng được cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý bảo tồn đa dạng sinh học.

1.4.4.2. Khó khăn

- Hiện tại, số lượng công chức, viên chức và lao động hợp đồng vẫn chưa đủ theo quy định (Nghị định 117/2010/NĐ-CP quy định cứ 500 ha rừng đặc dụng được bố trí 01 công chức kiểm lâm). Do vậy, số lượng cán bộ được giao trên chưa đủ bố trí cho Hạt Kiểm lâm rừng đặc dụng (34 người); chưa kể đến việc bố trí cán bộ cho việc thực hiện các nội dung quan trọng khác đó là điều tra giám sát đa dạng sinh học, quản lý các loài động thực vật, quản lý các hệ sinh thái, giáo dục bảo tồn, phát triển du lịch sinh thái, phát triển vùng đệm…

- Cơ sở vật chất của Khu bảo tồn còn thiếu, rất khó khăn để bố trí nơi làm việc cho các phòng ban. Số lượng cán bộ Khu bảo tồn được đào tạo chuyên sâu về hoạt động bảo tồn chưa nhiều, do đó ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng và hiệu quả của công tác quản lý tài nguyên thực vật.

- Công tác tuyên truyền vận động nhân dân tham gia bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học chưa đạt được kết quả cao,chưa huy động được sức mạnh tổng hợp trong hoạt động bảo vệ rừng từ chính quyền cơ sở xã, thôn.

1.4.4.3. Cơ hội

- Đảng và Nhà nước ngày càng quan tâm hơn đến việc quản lý bảo vệ rừng đặc biệt là rừng đặc dụng, đã ban hành nhiều chính sách để quản lý, bảo vệ và phát triển

hệ thống rừng đặc dụng. Ban Bí thư Trung ương Đảng đã ban hành chỉ thị số 13-CT/TW ngày 24/3/2017 nhằm tăng cường sự lãnh đạo của Đảng, xác định rõ trách nhiệm của các cấp chính quyền và người đứng đầu các cơ quan, tổ chức địa phương, đơn vị để nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước về quản lý bảo vệ và phát triển rừng.

- Chính phủ đã ban hành: Nghị định 117/2010/NĐ-CP ngày 24/12/2010 về tổ chức quản lý hệ thống rừng đặc dụng; Nghị định 99/2010/NĐ-CP ngày 24/9/2010, Nghị định số 147/2016/NĐ-CP ngày 02/11/2016 của Chính phủ về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng. Quyết định 24/2012/QĐ-TTg về đầu tư phát triển rừng đặc dụng, Nghị định số 75/2015/NĐ-CP ngày 09/9/2015 của Chính phủ về cơ chế, chính sách bảo vệ rừng và phát triển rừng, gắn với chính sách giảm nghèo nhanh, bền vững và hỗ trợ đồng bào dân tộc thiểu số giai đoạn 2015-2020 đã tăng nguồn kinh phí để khoán bảo vệ rừng cho người dân, huy động người dân tham gia tuần tra, bảo vệ rừng.

Có sự quan tâm, chỉ đạo sát sao của Chính quyền địa phương trong việc thực hiện các chức năng quản lý nhà nước về rừng và đất lâm nghiệp và phát triển kinh tế vùng đệm.

Các lĩnh vực thuộc công nghệ sinh học, bản đồ, viễn thám..không ngừng phát triển và tạo ra các ứng dụng phục vụ công tác bảo tồn và phát triển rừng đặc dụng ngày càng có hiệu quả.

1.4.4.4. Thách thức

Địa bàn rộng, đường ranh giới dài, tài nguyên rừng phong phú và đa dạng có nhiều loài động, thực vật rừng có giá trị cao, (khả năng đáp ứng nhu cầu lâm sản ở các loại rừng sản xuất, phòng hộ trên địa bàn không đáng kể) đã kích thích cho một số đối tượng bất chấp pháp luật xâm hại đến tài nguyên rừng Khu bảo tồn vì nguồn lợi lớn nên ảnh hưởng đến công tác quản lý bảo vệ rừng.

- Việc UBND tỉnh Thanh Hóa phê duyệt chủ trương xây dựng tuyến đường từ bản Khuyn xã Cổ Lũng đi xã Tự Do, huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình, cắt qua vùng lõi Khu bảo tồn sẽ ảnh hưởng lớn đến công tác quản lý tài nguyên thực vật rừng.

- Khu bảo tồn có 10 thôn bản với trên 2.000 khẩu sống trong vùng lõi Khu bảo tồn, chủ yếu là các dân tộc Thái, Mường với phong tục truyền thống là ở nhà sàn; áp lực của người dân đối với công tác quản lý tài nguyên thực vật rừng vẫn ở mức cao.

- Nguồn vốn đầu tư cho hoạt động bảo tồn của các tổ chức phi chính phủ có xu hướng giảm.

- Trình độ dân trí ở mức rất thấp, chậm thích ứng với khoa học kỹ thuật mới trong sản xuất; hiểu biết về pháp luật và ý thức chấp hành pháp luật của người dân còn hạn chế.

1.5. Các nghiên cứu về Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa

Nghiên cứu về tài nguyên thực vật rừng tại Khu BTTN Pù Luông tiêu biểu có thể kể đến báo cáo Luận án Tiến sĩ "*Nghiên cứu đa dạng thực vật bậc cao có mạch ở Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Luông*" của Đậu Bá Thìn 2013. Theo nghiên cứu này tài nguyên thực vật khu vực Pù Luông có các đặc điểm cơ bản:

1. Tổng số loài thực vật tại Khu BTTN Pù Luông 1.533 loài và dưới loài thuộc 181 họ, 715 chi của 6 ngành thực vật bậc cao có mạch: Psilotophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Pinophyta và Magnoliophyta. Trong đó, Magnoliophyta đa dạng nhất, chiếm 88,71% tổng số loài.

2. Hệ thực vật Pù Luông có 5 yếu tố địa lý chính, trong đó yếu tố nhiệt đới cao nhất với 69,02%, yếu tố đặc hữu chiếm 22,96%, yếu tố ôn đới chiếm 3,59%, yếu tố cây trồng 1,44% và yếu tố toàn cầu 0,07%. Bổ sung vùng phân bố tại Thanh Hóa của 166 loài và dưới loài (vùng phân bố cũ: từ Ninh Bình trở ra các tỉnh phía Bắc) và 188 loài và dưới loài (vùng phân bố cũ: từ Đà Nẵng trở vào các tỉnh phía Nam).

3. Thực vật khu BTTN Pù Luông đa dạng về giá trị sử dụng, trong đó nhóm cây làm thuốc có số loài cao nhất với 737 loài và dưới loài, nhóm cây cho gỗ 201 loài và dưới loài, nhóm cây ăn được 177 loài và dưới loài, nhóm cây làm cảnh 127 loài và dưới loài và nhóm cây có công dụng khác 68 loài và dưới loài.

Tổ chức FFI (2003-2004) [1], trong khuôn khổ dự án bảo tồn sinh cảnh dãy núi đá vôi Pù Luông - Cúc Phương, tổ chức FFI đã tiến hành điều tra, sơ bộ thực vật rừng nguyên sinh ở Khu BTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa; đã đưa ra được Khu BTTN Pù Luông có 1.109 loài thực vật bậc cao thuộc 447 chi và 152 họ.

Khu BTTN Pù Luông (2011-2013) [4], Qua nghiên cứu điều tra đánh giá thực trạng và xây dựng chương trình giám sát đối với một số loài động thực vật nguy cấp, quý hiếm Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Lan hài (*Paphiopedilum* spp.) và Kim tuyến đá vôi (*Anoectochilus calcareus*) tại Khu B TTN Pù Luông. Kết quả đã xác định được 21 điểm phân bố loài Nghiến trên các tuyến điều tra (với 64 cây tái sinh, chiều cao 20- 120cm và 34 cây trưởng thành với đường kính trung bình 20,3cm và chiều cao trung bình là 8,5m); 3 vị trí phân bố loài Lan kim tuyến đá vôi với tổng số 15 cá thể; 3 vị trí phân bố loài Tiên hài vàng xanh (*Paphiopedilum hirsutissimum*) với tổng số 195 bụi; kết quả nghiên cứu cũng đã bổ sung cho khu hệ thực vật ở khu BTTN Pù Luông 18 loài thực vật. Trong đó 2 loài có tên trong Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2006) là: Bách bộ dây (*Stemona tuberosa*) và Giảo cổ lam (*Gynostemma pentaphyllum*); xây dựng được 15 tuyến giám sát về các loài thực vật quý hiếm. Dự án đã bổ sung nhiều kết quả nghiên cứu về hệ thực vật và cũng là một trong những công trình nghiên cứu đầu tiên nghiên cứu về giám sát loài tại Khu bảo tồn.

Khu BTTN Pù Luông (2012) [6] đã thực hiện hoạt động điều tra, giám sát hệ sinh thái Pù Luông tại hệ sinh thái núi đá vôi và núi đất (đá bazan), đưa ra một số kết quả: Đối với hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi, là rừng giàu; mật độ trung bình 700 cây/ha, trữ lượng bình quân 395 m^3/ha; các cây có đường kính lớn có xu thế giảm rất nhanh. Mật độ cây tái sinh 6.500 cây/ha. Đối với hệ sinh thái rừng trên núi đá bazan; là rừng giàu, có trữ lượng lớn; mật độ trung bình 530 cây/ha, trữ lượng bình quân 460 m^3/ha; các cây có đường kính lớn có xu thế giảm rất nhanh. Mật độ cây tái sinh 4.300 cây/ha. Có thể nói, nghiên cứu này là một trong những nghiên cứu đầu tiên về công thức tổ thành, trữ lượng và tái sinh của tài nguyên thực vật rừng Pù Luông đã đưa ra một số nhận định quan trọng về thảm thực vật rừng.

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

1.6.1. Phân loại thảm thực vật rừng

Trên thế giới và ở Việt Nam hiện tồn tại nhiều hệ tống phân loại rừng khác nhau, mỗi hệ thống phân loại đều có những ưu điểm và nhược điểm riêng của nó. Để lựa chọn hệ thống phân loại phù hợp làm cơ sở cho luận án, chúng tôi phân tích

và thảo luận sâu hơn về 3 hệ thống phân loại chính hiện đang được sử dụng thông dụng ở Việt Nam:

Hệ thống phân loại theo trạng thái: Dựa trên nền tảng của bảng phân loại do Loeschau đề xuất, Viện Điều tra quy hoạch rừng đã cải tiến thành bảng phân loại tạm thời về trạng thái rừng được thể chế hóa trong Quy phạm thiết kế kinh doanh rừng tự nhiên (QPN 84). Đây là hệ thống phân loại được sử dụng một cách phổ biến nhất trong ngành lâm nghiệp. Hệ thống này phân chia rừng theo trạng thái phục vụ mục đích kinh doanh. Yếu tố chủ đạo trong phân loại là trữ lượng rừng. Như vậy, hệ thống phân loại này không phù hợp khi nghiên cứu về đa dạng sinh học.

Hệ thống phân loại của UNESSCO (1973): Phân loại thảm thực vật theo yếu tố cấu trúc ngoại mạo. Ngoài yếu tố ngoại mạo, hệ thống này còn dựa vào các yếu tố sinh thái, được coi như là các yếu tố phát sinh thảm thực vật như: độ cao, độ vĩ, nhiệt độ, thành phần thực vật mà Thái Văn Trừng đã sử dụng trong bảng phân loại rừng Việt Nam. Đây là hệ thống quốc tế được nhiều nhà nghiên cứu về sinh thái học, thực vật học ở Việt Nam sử dụng trong các nghiên cứu của mình. Tuy nhiên, hệ thống này chủ yếu đánh giá hiện trạng thảm thảm thực vật thứ sinh nhân tác.

Hệ thống phân loại của Thái Văn Trừng (1978, 2000): Phân loại rừng theo các yếu tố phát sinh. Hệ thống này được nhiều nhà nghiên cứu lâm nghiệp trong nước sử dụng trong nghiên cứu sinh thái rừng, lập bản đồ rừng. Hệ thống phân loại này thích hợp khi áp dụng cho thảm thực vật rừng nguyên sinh, vì vậy với hệ sinh thái rừng ở Khu BTTN Pù Luông có thể sử dụng hệ thống phân loại này để phân loại thảm thực vật rừng.

Với nội dung này, luận án sẽ tập trung nghiên cứu hiện trạng thảm thực vật, xác định diện tích các kiểu thảm, việc phân loại chi tiết thảm thực vật rừng được áp dụng theo hệ thống phân loại của Thái Văn Trừng (1978, 2000); mô tả chi tiết các kiểu thảm thực vật, đặc điểm tái sinh của thực vật Khu BTTN Pù Luông. Bên cạnh đó luận án cũng nghiên cứu về sự biến đổi về thành phần loài, chỉ số đa dạng thực vật theo đai cao và hướng phơi.

1.6.2. Nghiên cứu về đa dạng loài

Số lượng các công trình công bố liên quan đến ĐDSH cả trên thế giới và ở Việt Nam ngày càng gia tăng đã chứng tỏ tầm quan trọng của vấn đề bảo tồn ĐDSH đối với sự tiến hoá và sự phát triển bền vững của xã hội loài người. Trước đây, khi nghiên cứu sự phong phú về loài, các nhà khoa học chỉ mới dừng lại ở mức độ thống kê định tính, mô tả. Những nghiên cứu mang tính định lượng lại ít được nghiên cứu, hiện nay đa dạng sinh học có ư nghĩa to lớn đối với sự phát triển bền vững. Vì vậy, mục đích chính của nghiên cứu đa dạng sinh học là cung cấp các số liệu định lượng cơ bản để phục vụ cho công tác quản lý và bảo tồn. Khi nghiên cứu định lượng đa dạng sinh học có rất nhiều chỉ tiêu để đánh giá. Nhiệm vụ lâu dài của một Khu bảo tồn là quản lý, bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học nên cần có những nghiên cứu chi tiết về đa dạng sinh học của tài nguyên động, thực vật bằng nhiều chỉ tiêu khác nhau để cung cấp dữ liệu làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp bảo tồn tài nguyên rừng một cách có hiệu quả.

Các nghiên cứu liên quan đến việc đánh giá sự đa dạng của hệ thực vật đã được thực hiện ở hầu hết các khu rừng đặc dụng ở Việt Nam. Nghiên cứu đánh giá tính đa dạng sinh học ở Khu BTTN Pù Luông đã thu được một số kết quả nhất định, bước đầu đã lập được danh lục và đánh giá sơ bộ về đa dạng hệ thực vật. Nghiên cứu sẽ điều tra bổ sung hoàn thiện danh lục thực vật, đánh giá sự thay đổi so với các nghiên cứu trước đây, nghiên cứu về phổ dạng sống, công dụng và đánh giá việc ghi nhận các taxon mới cho hệ thực vật Pù Luông, nghiên cứu về đa dạng các loài thực vật quý hiếm có giá trị bảo tồn.

1.6.3. Nghiên cứu một số đặc điểm lâm học và nhân giống hữu tính một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm ở khu BTTN Pù Luông

Trong những năm qua, cũng đã có nhiều cuộc điều tra, đánh giá tài nguyên đa dạng thực vật tại Khu bảo tồn. Tuy nhiên, các số liệu chi tiết về tài nguyên thực vật của Khu bảo tồn cho đến nay chủ yếu dựa vào kết quả điều tra sơ bộ ban đầu để làm cơ sở cho việc xây dựng, thành lập Khu bảo tồn. Các kết quả điều tra, nghiên cứu gần đây đã mở rộng thêm nhiều chỉ số về đa dạng sinh học của hiện trạng nguồn tài nguyên thực vật, hướng tới việc bảo tồn và phát triển bền vững nguồn tài

nguyên thực vật, trong đó có một số loài thực vật quý hiếm. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều yếu tố chưa được thu thập một cách đầy đủ cả về thành phần loài và hiện trạng phân bố của chúng, nhất là các loài có ý nghĩa bảo tồn quốc tế quan trọng. Vì vậy, việc nghiên cứu thực trạng bảo tồn thực vật nguy cấp, quý, hiếm để làm cơ sở đề xuất giải pháp bảo tồn là vô cùng quan trọng; các nội dung nghiên cứu là:

Điều tra thành phần loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm.

Đánh giá hiện trạng bảo tồn các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm gồm: Tình trạng bảo tồn loài quý hiếm theo mức độ phân hạng (Danh lục đỏ IUCN; Sách đỏ Việt Nam; Nghị định số 32/NĐ–CP). Nghiên cứu về hiện trạng phân bố của một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm tại Khu bảo tồn (Hiện trạng phân bố theo tuyến điều tra; phân bố của các loài thực vật quý hiếm theo trạng thái rừng).

Nghiên cứu đặc điểm lâm học một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm: Luận án áp dụng các biện pháp nghiên cứu truyền thống trong lâm học để nghiên cứu, bảo tồn 15 loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm đặc trưng của Pù Luông, làm cơ sở đề xuất các giải pháp để bảo tồn và phát triển bền vững các loài thực vật quý hiếm.

Việc nhân giống và trồng phục hồi là một biện pháp quan trọng đối với những quần thể nhỏ và phân tán. Luận án tiến hành nghiên cứu nhân giống hữu tính một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm.

1.6.4. Nghiên cứu hiện trạng công tác quản lý bảo tồn đa dạng sinh học, các nhân tố ảnh hưởng đến đa dạng sinh học và đề xuất giải pháp bảo tồn tài nguyên thực vật rừng Pù Luông

Muốn quản lý bền vững các hệ sinh thái rừng tự nhiên chúng ta phải dựa trên sự hiểu biết về hai nhóm nhân tố cơ bản: (i) Nhóm nhân tố nội tại của hệ sinh thái rừng (các đặc trưng, các qui luật cấu trúc và động thái: tăng trưởng, tái sinh, diễn thế của hệ sinh thái rừng); và (ii) Nhóm nhân tố bên ngoài có ảnh hưởng đến hệ sinh thái rừng (cơ cấu xã hội, các chính sách quản lý, bảo vệ, phát triển và sử dụng rừng…).

Hiểu biết về nhóm nhân tố (i) là cơ sở quan trọng để xây dựng các biện pháp Kỹ thuật, công nghệ kinh doanh và quản lý rừng tự nhiên bền vững; Hiểu biết về nhóm nhân tố (ii) giúp xây dựng các giải pháp kinh tế– xã hội thích hợp cho từng điều kiện sinh thái – nhân văn cụ thể.

Đối với nhóm nhân tố (i), Khu BTTN Pù Luông thuộc hệ thống rừng đặc dụng, mọi biện pháp kỹ thuật tác động vào nhóm nhân tố nội tại được thực hiện theo Luật bảo vệ và phát triển rừng cũng như các văn bản dưới Luật, các chương trình, dự án, kế hoạch được phê duyệt của UBND tỉnh Thanh Hóa. Do vậy chuyên đề chỉ tập trung nghiên cứu về nhóm nhân tố bên ngoài có ảnh hưởng đến hệ sinh thái rừng (cơ cấu xã hội, các chính sách quản lý, bảo vệ, phát triển và sử dụng rừng…); trong đó ảnh hưởng trực tiếp đến tài nguyên thực vật rừng.

Việc đề xuất các giải pháp quản lý và bảo tồn thực vật tại Khu BTTN Pù Luông sẽ dựa vào kết quả nghiên cứu của Luận án.

Chương 2
NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Nghiên cứu đặc điểm thảm và chỉ số đa dạng sinh học thực vật ở Khu BTTN Pù Luông

+ Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật

+ Chỉ số đa dạng sinh học thực vật

+ Sự biến đổi về thành phần loài loài thực vật theo đai cao và hướng phơi

+ Đặc điểm tái sinh tự nhiên: Tổ thành và mật độ cây tái sinh của các thảm thực vật rừng; chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh; phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao; chỉ số đa dạng tầng cây tái sinh của các kiểu thảm thực vật.

2.1.2. Nghiên cứu tính đa dạng và đặc điểm hệ thực vật ở Khu BTTN Pù Luông

+ Đa dạng bậc ngành

+ Chỉ số đa dạng của các taxon thực vật

+ Đa dạng bậc dưới ngành

+ Đa dạng về dạng sống

+ Đa dạng về giá trị sử dụng

+ Đa dạng về các loài nguy cấp, quý, hiếm.

2.1.3. Nghiên cứu đặc điểm sinh lâm học và nhân giống hữu tính một số loài thực vật nguy cấp, quý hiếm tại Khu BTTN Pù Luông

+ Nghiên cứu đặc điểm lâm học một số loài thực vật quý hiếm tại Khu BTTN Pù Luông

+ Nghiên cứu nhân giống hữu tính một số loài thực vật: Trai lý, Kim giao đá vôi và Thông tre lá ngắn.

2.1.4. Nghiên cứu hiện trạng công tác bảo tồn đa dạng sinh học, các nhân tố ảnh hưởng tới tài nguyên thực vật và đề xuất một số giải pháp quản lý tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông

+ Hiện trạng công tác quản lý bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học.

+ Các nhân tố ảnh hưởng đến tài nguyên thực vật khu vực nghiên cứu.

+ Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và phát triển bền vững tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp luận

Nghiên cứu tính đa dạng thực vật không thể thiếu hai nội dung là thảm thực vật và hệ thực vật. Việc nghiên cứu thảm thực vật có vai trò quan trọng bởi đó chính là lớp phủ thực vật tại một khu vực. Thảm thực vật và các bộ phận cấu thành của nó chính là nơi sinh sống, là nguồn thức ăn của nhiều sinh vật khác. Vì vậy, nó có vai trò quyết định tới sự tồn tại của cả hệ sinh thái. Phân loại các kiểu thảm thực vật hiện nay chủ yếu theo hai hệ thống. Một là hệ thống phân loại của UNESSCO (1973) dựa trên cấu trúc ngoại mạo, được nghiên cứu cho việc xây dựng các bản đồ có tỷ lệ nhỏ, áp dụng cho những vùng rộng lớn. Hai là hệ thống phân loại của Thái Văn Trừng (1978, 2000) dựa trên các yếu tố phát sinh, đánh giá được cấu trúc chi tiết của từng kiểu rừng, được nghiên cứu áp dụng cho các kiểu rừng của Việt Nam. Vì vậy, phân loại theo Thái Văn Trừng được nhiều nhà nghiên cứu về thực vật ở Việt Nam sử dụng. Với lý do này, luận án áp dụng hệ thống phân loại của Thái Văn Trừng làm cơ sở cho nghiên cứu về thảm thực vật tại khu vực nghiên cứu.

Nghiên cứu về hệ thực vật lại cần nghiên cứu về các đặc điểm hệ thực vật như đa dạng taxon, dạng sống, yếu tố địa lý, công dụng các loài trong hệ (Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997, 2004). Việc nghiên cứu thảm thực vật và hệ thực vật là cơ sở cho việc đánh giá hiện trạng tài nguyên thực vật khu hệ nghiên cứu, là cơ sở để lựa chọn các biện pháp bảo tồn thực vật, đặc biệt là với các loài nguy cấp, quý hiếm, những loài bản địa của khu vực. Để giải quyết vấn đề đặt ra, Luận án sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

2.2.2. Phương pháp kế thừa số liệu

- Tài liệu liên quan đến các loài thực vật nguy cấp quý hiếm như danh mục các loài trong Sách đỏ Việt Nam (2007), Nghị định 32/2006/NĐ-CP.

- Tư liệu về điều kiện tự nhiên, khí hậu, thủy văn, đất đai, địa hình, tài nguyên rừng.

- Thông tin, tư liệu về điều kiện kinh tế- xã hội: dân số, lao động, thành phần dân tộc, tập quán canh tác.

- Những kết quả nghiên cứu, những văn bản liên quan đến các loài thực vật quý hiếm và các giải pháp bảo tồn thực vật quý hiếm ở Việt Nam và trên thế giới.

2.2.3. Phương pháp thu thập, điều tra, khảo sát thực địa về thảm thực vật và thành phần loài

2.2.3.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu theo tuyến

- Điều tra theo tuyến vạch sẵn trên bản đồ địa hình, tuyến cần được lựa chọn dựa trên các đường mòn có sẵn để dễ tiếp cận khu vực hơn.

- Các tuyến điều tra có chiều dài không giống nhau được xác định đảm bảo đi qua tất cả các kiểu thảm thực vật rừng. Tuyến điều tra được đánh dấu trên bản đồ và đánh dấu trên thực địa bằng sơn hoặc dây nilon có màu dễ nhận biết.

- Dùng máy định vị GPS để xác định phân bố của các loài trên các tuyến điều tra vào bản đồ các kiểu thảm thực vật rừng của Khu BTTN Pù Luông.

** Thiết lập các tuyến điều tra:* Căn cứ vào điều kiện thời gian cũng như về nhân lực, vật lực cần thiết phục vụ công tác điều tra, nhằm thực hiện hiệu quả các nội dung của Luận án đề ra nhưng vẫn đảm bảo về mặt thời gian và các điều kiện cần thiết khác. Công tác chuẩn bị nội nghiệp đóng góp một phần rất quan trọng, sau khi xem xét tất cả các yếu tố có liên quan như: hiện trạng rừng và đất lâm nghiệp khu BTTN Pù Luông, điều kiện địa hình và ý kiến góp ý của lãnh đạo, cán bộ khoa học- kỹ thuật đã nhiều năm làm công tác bảo tồn đa dạng sinh học tại khu BTTN Pù Luông, Luận án xác lập 15 tuyến điều tra, tổng chiều dài tuyến 43,6 km, cụ thể như sau:

Tuyến số 1: Bản Bản Khuyn- Đồi Đá Trắng, chiều dài tuyến 2,0 km; tọa độ điểm đầu: 524509/2261771, tọa độ điểm cuối: 525692/2261691.

Tuyến số 2: Bản Hiêu- Piêng Thắm xã Cổ Lũng, chiều dài tuyến 1,3 km; tọa độ điểm đầu: 523063/2263616, tọa độ điểm cuối: 524113/2264091.

Tuyến số 3: Bản Hiêu- Hang Xá, chiều dài tuyến 0,4 km; tọa độ điểm đầu: 525159/2261876, tọa độ điểm cuối: 525400/2261996.

Tuyến số 4: Bản Eo Điếu - Đỉnh Thông Pà Cò, chiều dài tuyến 4,1 km; tọa độ điểm đầu: 524911/2258110, tọa độ điểm cuối: 524889/2259499.

Tuyến số 5: Bản Nủa- Bãi Chè xã Lũng Cao; chiều dài 5,3 km; tọa độ điểm đầu: 515964/2267668, tọa độ điểm cuối: 513154/2271951.

Tuyến số 6: Bản Kịt- Dốc Quýt xã Lũng Cao; chiều dài 0,5 km; tọa độ điểm đầu: 513746/2270946, tọa độ điểm cuối: 513528/2271417.

Tuyến số 7: Bản Thành Công- Dốc quýt xã Lũng Cao; chiều dài 1,8 km; tọa độ điểm đầu: 513919/2270830, tọa độ điểm cuối: 515282/2269592.

Tuyến số 8: Bản Đông Điểng- Đỉnh Pù Luông; chiều dài tuyến 4,8 km; tọa độ điểm đầu: 510716 /2265488, tọa độ điểm cuối: 508957/2265150.

Tuyến số 9: Bản Cao - Son Bá Mười, chiều dài tuyến 4,2 km; tọa độ điểm đầu: 519901/2267789, tọa độ điểm cuối: 519580/2264030.

Tuyến số 10: Làng Trình - Núi Phiêng Tòong - Xã Lũng Cao, chiều dài tuyến 3,2 km; tọa độ điểm đầu: 518169/2265165, tọa độ điểm cuối: 519106/2267285.

Tuyến số 11: Bản Đôn - Hang Gà lôi, chiều dài tuyến 4,1 km; tọa độ điểm đầu: 517558/2260772, tọa độ điểm cuối: 513899/2260240.

Tuyến số 12: Bản Kho Mường - Thung Dơi xã Thành Sơn, chiều dài tuyến 1,7 km; tọa độ điểm đầu: 512389/2264536, tọa độ điểm cuối: 510930/2263607.

Tuyến số 13: Bản Báng-Đỉnh Sân bay, chiều dài tuyến 3,7 km; tọa độ điểm đầu: 511789/2263180, tọa độ điểm cuối: 510946/2262018.

Tuyến số 14: Bản Hang-Thung Hang, chiều dài tuyến 2,3 km; tọa độ điểm đầu: 507864/2270343, tọa độ điểm cuối: 508864/2271603.

Tuyến số 15: Bản Mỏ - Đỉnh Pù Pan, chiều dài tuyến 4,2 km; tọa độ điểm đầu: 502685/2268130, tọa độ điểm cuối: 506506/2267102.

Trên mỗi tuyến, tiến hành điều tra xác định các loài cây thực vật bao gồm các thông tin về: Tên loài, kích thước, tình trạng sinh trưởng, số lượng cá thể, vật hậu và tình hình cây tái sinh.

2.2.3.2. Phương pháp lập Ô tiêu chuẩn

Lập các ô tiêu chuẩn đại diện, điển hình cho từng đai độ cao, trạng thái rừng, từng kiểu thảm thực vật khác nhau. Độ cao được xác định trên bản đồ địa hình và GPS ngoài thực địa. Luận án đã lập 60 OTC theo tỷ lệ của diện tích các kiểu thảm (kiểu thảm LRTXĐT 17 OTC, kiểu thảm LRTXNT-ĐV 19 OTC, kiểu thảm

LRTXNT-ĐP 4 OTC, kiểu thảm LXTXNT- ĐV 4 OTC, kiểu thảm LRTXNT-ĐBZ: 16 OTC)

Áp dụng quan điểm phân loại thảm thực vật của Thái Văn Trừng (1999), Luận án đã phân thảm thực vật ở đây thành 2 đai độ cao: đai < 700m so với mặt nước biển và đai cao trên 700m (đỉnh cao nhất của Khu BTTN Pù Luông là 1.650m) .

- *Diện tích ô tiêu chuẩn*: Diện tích mỗi OTC là 1.000 m^2 với kích thước 40x25 m. Trong OTC tiến hành lập 5 ô dạng bản ở 4 góc và 1 ô chính giữa có diện tích là 25m^2 (5mx5m).

- *Dụng cụ và thiết bị sử dụng*: Bao gồm GPS, máy ảnh, thước dây, kẹp tiêu bản, báo cũ, cồn êtylic, foocmol, kéo cắt cành, máy đo chiều cao cây.

- *Các số liệu thu thập trong ÔTC:*

+ Trong mỗi ô tiêu chuẩn: điều tra thành phần loài thực vật ở tầng cây gỗ. Đối với cây gỗ, xác định đường kính thân cây ở vị trí cách mặt đất 1,3m (D1.3), chiều cao dưới cành (Hdc), chiều cao vút ngọn (Hvn), đường kính tán (Dt) của tất cả các cây gỗ có $D_{1.3}$>= 6cm và thu mẫu tiêu bản thực vật. Số liệu được ghi vào biểu điều tra tầng cây cao.

Ngoài ra, để đánh giá ảnh hưởng của một số nhân tố môi trường và con người đến đa dạng thực vật, trong mỗi OTC tiến hành thu thập số liệu về: Độ tàn che, độ che phủ bằng phương pháp 100 điểm; độ dốc; độ cao, loại địa hình (núi đá, núi đất…), tọa độ GPS số liệu được ghi vào biểu điều tra độ tàn che.

+ Trong các ô dạng bản: Điều tra đối với cây tái sinh và cây bụi, thảm tươi. Trong các ô dạng bản tiến hành đo đếm số lượng cá thể, chiều cao, đặc điểm sinh trưởng, nguồn gốc tái sinh của tất cả các cây gỗ có $D_{1.3}$ nhỏ hơn 6cm và thu mẫu tiêu bản. Các cây bụi và thảm tươi cũng được thống kê thành phần, số lượng, kích thước, độ che phủ mặt đất (%). Số liệu được ghi vào biểu điều tra cây tái sinh.

2.2.4. Phương pháp điều tra, đánh giá tác động của con người

2.2.4.1. Phỏng vấn cán bộ Khu BTTN Pù Luông và người dân địa phương để tìm hiểu kiến thức truyền thống

Phỏng vấn 20 cán bộ kiểm lâm của khu bảo tồn để có các thông tin sơ bộ về tài nguyên thực vật rừng và tình trạng của chúng trong khu bảo tồn.

Phỏng vấn 150 hộ gia đình tại 5 bản (Eo Điếu, Kịt, Nghèo,Hang,Báng) thuộc 5 xã (Cổ Lũng, Lũng Cao, Hồi Xuân, Phú Lệ, Thành Sơn) để có được thông tin về dân sinh, kinh tế của các hộ cũng như những thông tin về các loài thực vật, đặc biệt là các loài hay có giá trị về Gỗ, mức độ phụ thuộc vào tài nguyên rừng. Trao đổi với người dân về những điểm mạnh và điểm yếu, cơ hội và thách thức của mỗi kiến thức truyền thống đó (phân tích SWOT). Cuối cùng tìm ra khả năng ứng dụng các kiến thức truyền thống đó vào công tác quản lý bảo tồn.

2.2.4.2. Đánh giá nông thôn có sự tham gia (PRA)

Thảo luận với 2 nhóm đối tượng khác nhau (người dân, cán bộ khu bảo tồn) để xây dựng cây vấn đề: Nguyên nhân gây suy giảm tài nguyên thực vật rừng. Trước tiên cho cộng đồng xem cây vấn đề mẫu và giải thích quá trình lập lên nó. Hỏi những người tham gia xem những vấn đề lớn nhất hiện nay liên quan đến tài nguyên thực vật của khu vực họ ở là gì? Tiếp theo, yêu cầu nhóm xác định nguyên nhân trực tiếp của những vấn đề đính trên giấy lật và ghi những nguyên nhân đó vào thẻ màu. Đối với mỗi một nguyên nhân đính ở hàng thứ hai, hỏi lý do dẫn đến nguyên nhân đó. "*Tại sao lại xảy ra điều này?*". Ghi câu trả lời vào thẻ và đính vào chỗ dới hàng thứ hai tạo thành hàng thứ ba. Yêu cầu những người tham gia nối các cấp độ khác nhau của kim tự tháp bằng các đường kẻ cho thấy mối quan hệ giữa nguyên nhân và kết quả.

Một khi những nguyên nhân gốc rễ hay những nguyên nhân ở cấp thấp nhất trong kim tự tháp đã được nhận dạng, nhóm phải đánh giá chúng và quyết định xem nguyên nhân nào trong số chúng cần được ưu tiên giải quyết ngay (đánh số thứ tự ưu tiên từ 1 đến hết).

Thảo luận với cán bộ khu bảo tồn để phân cấp mức độ đe doạ đối với tài nguyên thực vật rừng trong Khu BTTN Pù Luông.

Xác định các mối đe doạ đến tài nguyên thực vật rừng tại khu bảo tồn được đánh giá theo 3 tiêu chí: Diện tích Khu bảo tồn có liên quan; mật độ và tính cấp thiết; các mối đe doạ đến tài nguyên thực vật tại khu bảo tồn (i): i là số nguyên dương, biến động từ 1 đến N. Trong đó N là tổng số mối đe doạ.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp để xử lý số liệu máy tính với phần mềm Excel 7.0.

2.2.5.1. Đánh giá cấu trúc các kiểu thảm thực vật rừng

a. Xác định các kiểu thảm thực vật rừng

Áp dụng thang phân loại thảm thực vật của Thái Văn Trừng (1999), theo quan điểm sinh thái phát sinh quần thể. Căn cứ vào hệ thống phân loại này, Luận án đã xác định hệ thống thảm thực vật ở khu BTTN Pù Luông.

Mô tả các kiểu thảm: Áp dụng hệ thống phân loại các đơn vị thảm thực vật trên quan điểm của Thái Văn Trừng (1978, 2000) khi đánh giá các đơn vị thảm thực vật Việt Nam.

Mô tả cấu trúc các kiểu thảm dựa trên sự quan sát trong quá trình điều tra trên tuyến và kết quả điều tra trên các ô tiêu chuẩn. Trên cơ sở mô tả về thảm thực vật trên các tuyến, các ô tiêu chuẩn kết hợp sử dụng các tài liệu về khu vực nghiên cứu, các bản đồ địa hình, bản đồ hiện trạng để điều chỉnh ranh giới các kiểu thảm thực vật.

b. Phương pháp xây dựng bản đồ các kiểu thảm thực vật và phân bố của các loài thực vật quý, hiếm, nguy cấp.

Xây dựng bản đồ các kiểu thảm thực vật rừng được xây dựng trên cơ sở kế thừa kết quả giải đoán ảnh vệ tinh Spot5, bản đồ địa hình và bản đồ thảm thực vật được xây dựng trong báo cáo Quy hoạch và bảo tồn phát triển Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông đến năm 2020 (Ban quản lý khu BTTN Pù Luông, 2013 [2]). Đồng thời mô tả cấu trúc thảm thực vật từ quan sát trực tiếp trong quá trình điều tra trên 15 tuyến và kết quả điều tra ngoại nghiệp tại 60 ô tiêu chuẩn. Kết hợp sử dụng các tài liệu về khu vực nghiên cứu, các bản đồ địa hình, bản đồ hiện trạng để điều chỉnh ranh giới các kiểu thảm thực vật và hoàn thiện bản đồ các kiểu thảm thực vật tỷ lệ 1/25.000.

Xây dựng bản đồ phân bố của các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm. Được kế thừa từ bản đồ địa hình, được in ấn theo hệ tọa độ Vn2000, tỷ lệ 1/10.000, phục vụ các đợt khảo sát tại thực địa. Thông tin ghi nhận/bắt gặp các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm tại hiện trường được điều tra viên thu thập thông tin về tọa độ định vị từ

máy GPS, độ cao, đường kính D1.3, Hvn, Hdc, phẩm chất.. số liệu ghi chép vào sổ tay điều tra, đây là thông tin quan trọng để xây dựng bản đồ phân bố của các loài trong quá trình phân tích số liệu.

Sử dụng các phần mềm Mapinfor 15.1 và ArcGIS 10.0 để xây dựng bản đồ các kiểu thảm thực vật và bản đồ phân bố của các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm, các tuyến điều tra theo hệ tọa độ Vn2000, tỷ lệ 1/25.000. Các số liệu đầu vào của phân bố các loài thực vật được phân tích về tọa độ, độ cao và địa danh. Sử dụng các tài liệu về thực vật như: *Cây gỗ rừng Việt Nam*, *Sách Đỏ Việt Nam* (2007), Danh lục đỏ IUCN (2016), Nghị định 32/2006/NĐ-CP, … cũng như các tài liệu tra cứu trên trang web như: www.vfu.edu.vn, www.botany.vn, www.ipni.org, …

c. Phương pháp đánh giá cấu trúc rừng

Tổ thành tầng cây gỗ:

Để xác định tổ thành tầng cây gỗ, Luận án sử dụng phương pháp tính tỷ lệ tổ thành theo phương pháp của Daniel Marmillod,

$$IV_i\% = \frac{N_1\% + G_i\%}{2} \qquad (2.1)$$

Trong đó: $IV_i\%$ là tỷ lệ tổ thành (chỉ số quan trọng: Important Value) của loài i

$N_i\%$ là % theo số cây của loài i trong QXTV rừng

$$Ni\ (\%) = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^{s} N_i} x100 \qquad (2.2)$$

Gi% là % theo tổng tiết diện ngang của loài i trong QXTV rừng

$$Gi\ (\%) = \frac{Gi}{\sum_{i=1}^{s} Gi} x100 \quad \text{Trong đó: } Gi\ (cm^2) = \sum_{i=1}^{s} \prod x\left(\frac{Di}{2}\right)^2 \qquad (2.3)$$

b. Mật độ: Công thức xác định mật độ như sau:

$$N/ha = \frac{n}{S} \times 10.000 \qquad (2.4)$$

Trong đó: n: Số lượng cá thể của loài hoặc tổng số cá thể trong ÔTC

S: Diện tích ÔTC (m^2)

d. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm tái sinh

Tổ thành cây tái sinh

Xác định tỷ lệ tổ thành của từng loài được tính theo công thức:

$$n_{\%} = \frac{ni}{\sum_{i=1}^{m} ni}.100 \qquad (2.5)$$

n_i là số lượng cá thể loài i. Nếu: ni ≥5% thì loài đó được tham gia vào công thức tổ thành; n_i< 5% thì loài đó không được tham gia vào công thức tổ thành.

Mật độ cây tái sinh

Là chỉ tiêu biểu thị số lượng cây tái sinh trên một đơn vị diện tích, được xác định theo công thức sau:

$$N/ha = \frac{10.000 \times n}{S_{dt}} \qquad (2.6)$$

với S_{dt} là tổng diện tích các ÔDB điều tra tái sinh (m^2) và n là số lượng cây tái sinh điều tra được.

Chất lượng cây tái sinh

Nghiên cứu tái sinh theo cấp chất lượng tốt, trung bình, xấu nhằm đánh giá một cách tổng quát tình hình tái sinh đang diễn ra tại khu vực nghiên cứu và diễn biến của rừng trong tương lai.

Tính tỷ lệ % cây tái sinh tốt, trung bình, hoặc xấu theo công thức:

$$N\% = \frac{n}{N} \times 100 \qquad (2.7)$$

Trong đó: - N%: Tỷ lệ phần trăm cây tốt, trung bình, hoặc xấu

- n: Tổng số cây tốt, trung bình, hoặc xấu
- N: Tổng số cây tái sinh

Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

Thống kê số lượng cây tái sinh theo 3 cấp chiều cao: <0,5m; từ 0,5-1m; >1m. Trên cơ sở đó những cây tái sinh nào có chiều cao từ 1m trở lên có sinh trưởng từ trung bình, tốt được coi là cây tái sinh có triển vọng.

2.2.5.2. Đánh giá tính đa dạng của hệ thực vật

- **Định loại tiêu bản và xây dựng danh lục**

Mẫu thu thập được xử lý làm tiêu bản theo kỹ thuật làm tiêu bản thực vật (Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997 và 2007). Tổng cộng đã thu thập và định loại được 3.500 tiêu bản, hiện đang được Lưu giữ tại Khu BTTN Pù Luông, Trung tâm đa dạng sinh học trường đại học Lâm nghiệp, Viện sinh thái và tài nguyên sinh vật và Viện sinh thái và bảo vệ công trình.

Tra cứu và giám định tiêu bản thực vật thu thập được ở khu vực nghiên cứu chủ yếu dựa theo các bộ thực vật chí trong và ngoài nước như: *Thực vật chí Trung Quốc* (1994-2013), *Thực vật chí Đài Loan* (1993-2000), *Thực vật chí Thái Lan* (1970-2012), *Thực vật chí Đông Dương* do Lecomte chủ biên (1907-1951), *Cây cỏ Việt Nam* (Phạm Hoàng Hộ, 1999-2000), *Danh lục các loài thực vật Việt Nam* (2001, 2003, 2005), *Thực vật chí Việt Nam* (2000-2007)... Một số tiêu bản được được so sánh với các tiêu bản chuẩn trên thế giới, trong đó có các loài thực vật mới cho khoa học Việt Nam. Tên khoa học của các loài cây và số lượng họ, chi, loài được chỉnh lý theo cuốn "*Danh lục các loài thực vật Việt Nam*" (2001, 2003, 2005), kết hợp với Luật danh pháp Quốc tế, Tokyo (1994), tham khảo tra cứu tên khoa học trên các trang www.ipni.org (The International Plant Names Index), www.theplantlist.org (The Plant List).

Các ngành thực vật được sắp xếp từ ngành Khuyết lá thông (Psilotophyta) đến ngành Ngọc lan (Magnoliophyta). Đối với ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) được chia ra 2 lớp: lớp Ngọc lan (Magnoliopsida) và lớp Hành (Liliopsida). 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, ghi chú.

- **Đa dạng các taxon thực vật**

- Đa dạng các taxon bậc ngành: Thống kê số loài, chi và họ theo từng ngành thực vật từ thấp đến cao theo tiến hóa và các lớp, lập bảng và phổ các nhóm đó.

- Đánh giá đa dạng loài của các họ: Họ có nhiều loài, họ đơn loài.

- Đánh giá đa dạng loài của các chi: Chi có nhiều loài, chi đơn loài.

- Phương pháp tính chỉ số đa dạng: ở cấp họ (số loài trung bình của một họ), cấp chi (số loài trung bình của một chi).

- **Đa dạng về giá trị sử dụng**

Thống kê các loài thực vật có giá trị sử dụng từ bảng Danh lục thực vật của khu BTTN Pù Luông dựa trên các tài liệu chuyên ngành sau: *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam* (Đỗ Tất Lợi, 2004), *Từ điển cây thuốc Việt Nam* (Võ Văn Chi, 1996), *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam* (Trần Hợp, 2000), *1900 cây có ích* (Trần Đình Lý, 1995),..Cách đánh giá giá trị của tài nguyên thực vật được trình bày theo bảng dưới đây:

Bảng 2.1. Phân loại giá trị sử dụng của các loài thực vật

STT	Giá trị sử dụng	Ký hiệu
1	Cây làm thuốc	Th
2	Cây lấy gỗ	G
3	Giá trị sử dụng khác (Ăn trầu, phân xanh, Bột giấy, Bóng mát, Thức ăn côn trùng, trồng làm hàng rào….)	K
4	Thức ăn	Tn
5	Làm cảnh	Ca
6	Dầu, tinh dầu	D
7	Sợi	S

- **Đa dạng về dạng sống**

Dạng sống nói lên bản chất sinh thái của hệ thực vật cũng như của từng hệ sinh thái. Mỗi hệ sinh thái là do các loài trong mối tương quan với các nhân tố sinh thái của nơi sống đó tạo nên. Nó được thể hiện trên từng cá thể loài và các loài đó tập hợp nên những quần xã riêng biệt phản ảnh môi trường sống nơi đó. Cơ sở quan trọng nhất để sắp xếp các nhóm dạng sống đó là xem thời kỳ khó khăn cho cuộc sống (do lạnh hay khô hay do cả hai) loài đó tồn tại dưới dạng sống nào. Sau khi đã thống kê căn cứ thang phân chia của Raunkiaer (1934) và được áp dụng vào điều kiện cụ thể của Việt Nam Nguyễn Nghĩa Thìn (2007).

1. Nhóm cây chồi trên (Phanerophytes -**Ph**)- Gồm những cây gỗ, dây leo, kể cả cây bì sinh, ký sinh và bán ký sinh có chồi trên đất, nằm cách mặt đất 25 cm trở lên, chia ra làm các loại sau:

1-1. Cây chồi trên lớn (Mega-phanerophytes- *Mg*)- Cây gỗ cao từ 25 m trở lên

1-2. Cây chồi trên trung bình (Meso- phanerophytes- *Me*) - Cây gỗ cao từ 8-25m

1-3. Cây chồi trên nhỏ (Micro- phanerophytes- *Mi*)- Cây gỗ cao từ 2-8 m

1-4. Cây chồi trên lùn (Nano - phanerophytes - *Na*)- Cây gỗ nhỏ, bụi, nửa bụi, cây hoá gỗ, cỏ cao từ 25-200 cm.

1-5. Cây bì sinh (Epiphytes - *Ep*) - Các loài cây bì sinh sống lâu năm trên thân, cành, cây gỗ, trên vách đá..

1-6. Cây sống ký sinh hoặc bán ký sinh (Parasit- Hemiparasit - phanerophytes - *Pp* - Cây sống ký sinh hoặc bán ký sinh trên cây gỗ…

1-7. Cây mọng nước (Succulentes- *Suc*)- Cây chồi trên mọng nước, thường có nước và chất dinh dưỡng được tích trữ ở thân.

1-8. Cây dây leo (Liano- phanerophytes- *Lp*)- Cây leo, thân hoá gỗ có chồi trên leo quấn.

1-9. Cây chồi trên thân thảo (Herbaces phanerophytes- *Hp*)- Cây chồi trên thân không có chất gỗ, sống lâu năm.

2. Nhóm cây chồi sát đất (Chamaephytes - **Ch**) - Cây có chồi sát mặt đất, cách đất dưới 25 cm.

3. Cây chồi nửa ẩn (Hemicryptophytes - **Hm**) - Gồm những cây có chồi nằm sát (ngang) mặt đất hay nửa trên, nửa dưới đất được lá khô che phủ bảo vệ.

4. Cây chồi ẩn (Cryptophytes- **Cr**)- Cây có chồi nằm dưới đất hay dưới nước (Bao gồm cả cây chồi ẩn trong đất (Ge- Geophytes), cây chồi ẩn trong nước (He-Helophytes) và cây chồi dưới nước (Hy- Hydrophytes), mùa bất lợi phần khí sinh tàn lụi hết nhưng còn phần thân ngâm ở dưới đất, sẽ tái sinh vào mùa thuận lợi sau đó.

5. Cây một năm (Therophytes - **Th**) - Gồm những cây có đời sống chỉ tồn tại trong một năm, giai đoạn khó khăn toàn bộ cây chết đi, chỉ duy trì nòi giống dưới dạng hạt, sống ở bất kể môi trường nào.

- **Đánh giá mức độ đe dọa của các loài**

Để có biện pháp bảo vệ các loài, ngoài việc thống kê toàn bộ thành phần loài của khu vực nghiên cứu cần phải có sự đánh giá các mức độ bị đe dọa của các loài trong hệ thực vật đó để có chính sách ưu tiên và biện pháp bảo vệ có hiệu quả. Từ Danh lục thực vật đã được tổng hợp, kiểm tra tên của từng loài Theo IUCN Red List of Threatened species (2016), Sách Đỏ Việt Nam - phần thực vật (2007), Nghị định số 32/2006/NĐ-CP.

- **Xác định chỉ số đa dạng tầng cây gỗ**

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

$$SI = \frac{2C}{(A+B)} \qquad (2.8)$$

Trong đó C: Số lượng loài xuất hiện cả ở 2 quần thể A và B

A = Số lượng loài của quần thể A.

B = Số lượng loài của quần thể B

- Chỉ số entropy Rẽnyi:

$$H_\alpha = \frac{\ln\left(\sum_{i=1}^{s} p_i^\alpha\right)}{1-\alpha} \qquad (2.9)$$

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

Luận án đã phân tích sự biến thiên của giá trị Hα trong các trường hợp α=0; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8, 9, 10 và ∞ và vẽ đồ thị mô tả tính đa dạng của các kiểu thảm thực vật rừng ở khu BTTN Pù Luông.

- **Xác định chỉ số đa dạng tầng cây tái sinh**

- Chỉ số đa dạng Simpson (1949)

$$Cd = \sum_{i=1}^{s}\left(\frac{Ni}{N}\right)^2 \qquad (2.10); \text{ trong đó:}$$

Cd = Chỉ số mức độ chiếm ưu thế hay còn gọi là chỉ số Simpson,

Ni = số lượng cá thể của loài thứ i;

N = tổng số số lượng cá thể của tất cả các loài

- Chỉ số Shannon-Wiener H' = $-\sum_{i=1}^{s} P_i * \ln(p_i)$ (2.11); trong đó:

S là tổng số loài và N là tổng số cá thể điều tra

Pi là độ nhiều tương đối của loài i (Pi = ni/N)

- Tỷ lệ hỗn loài: $Hl = \frac{S}{N}$ (2.12)

S là tổng số loài và N là tổng số cá thể điều tra

2.2.6. Phương pháp nhân giống hữu tính đối với một số loài thực vật quý, hiếm, nguy cấp.

a/ Vật liệu: Hạt giống thu hái từ cây mẹ trên rừng, cát, đất, lưới che, bình tưới, phân chuồng hoai, túi bầu…

b/ Xử lý hạt giống: Khi thu hái được hạt giống từ cây mẹ, tiến hành bóc tách lớp cùi của quả, rửa sạch.

c/ Gieo ươm: Nghiên cứu trên 2 giá thể gieo ươm gồm:

- Gieo ươm trên giá thể cát ẩm: sau khi xử lý sạch cát, chuyển vào luống gieo với độ dày 15 cm, cho Hạt giống vào và phủ một lớp cát mỏng dày 3 cm lên trên, sau đó tiến hành dùng bình tưới cho đủ ẩm.

- Gieo ươm trên giá thể cát trộn đất: tỷ lệ Cát: Đất = 50% : 50%, sau khi trộn tỷ lệ Cát và đất rừng đưa vào luống gieo ươm với độ dày 15 cm, cho hạt giống vào và phủ lên một lớp cát, đất dày 3 cm, sau đó tưới cho đủ ẩm.

Toàn bộ quá trình thu hái hạt giống, gieo ươm được theo dõi và đo đếm định kỳ với các chỉ tiêu là chất lượng hạt giống, tỷ lệ, tốc độ nảy mầm.Các yếu tố về độ ẩm, ánh sáng, chất lượng hạt giữa 2 công thức thí nghiệm được xác định là đồng nhất.

Tỷ lệ nảy mầm là tỉ số % số hạt đã nảy mầm so với số hạt đem kiểm nghiệm. Công thức tính tỷ lệ nảy mầm ở các lô hạt:

$$E = \frac{n}{N} * 100\% \quad (2.13)$$; trong đó:

E–Tỷ lệ nảy mầm; n- Số hạt đã nảy mầm;N- Số hạt đem kiểm nghiệm.

+ Tỷ lệ nảy mầm tuyệt đối của hạt giống:

Công thức tính tỷ lệ nảy mầm tuyệt đối:

$$q = \frac{n-a}{n} * 100 \qquad (2.14)$$

Trong đó: q- tỉ lệ nảy mầm tuyệt đối tính; n- Số hạt nảy mầm trong tổ; a- Số hạt hỏng bỏ đi của từng tổ

2.2.7. Phương pháp chuyên gia

Tham vấn các nhà lãnh đạo địa phương, các chuyên gia đầu ngành, các nhà khoa học liên quan đến các vấn đề nghiên cứu, ... Phương pháp chuyên gia được sử dụng để phân tích tài liệu xây dựng báo cáo. Các chuyên gia thảo luận theo nhóm để phân tích tình trạng phân bố, đặc tính sinh thái, tình trạng bảo tồn của các loài thực vật trong Nghị định 32/2006/NĐ-CP theo các nội dung như: Phân tích, xây dựng danh lục các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm cho KBT phân theo loài, chi, họ, lớp.

Mẫu biểu 03. Biểu mức độ nguy cấp các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Mức độ nguy cấp		
			IUCN	***SĐVN***	***NĐ32***

Ghi chú: Sử dụng thang phân loại của SĐVN (2007) và IUCN (2016).

Chương 3
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm thảm thực vật tại Khu BTTN Pù Luông

3.1.1. Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật Pù Luông

Luận án dựa trên quan điểm sinh thái phát sinh của Thái Văn Trừng (1978, 2000) để phân loại các kiểu thảm thực vật tại Pù Luông:

Về đai cao được phân chia tại Pù Luông gồm: Đai nhiệt đới ở độ cao< 700m; đai á nhiệt đới ở độ cao > 700 m.

+ Với đai độ cao< 700m: Để phân tích các điều kiện phát sinh các kiểu thảm ở đai nhiệt đới này, Luận án sử dụng các số liệu tham khảo từ các trạm khí tượng gần khu vực Pù Luông có độ cao < 700m, dựa trên số liệu của các vùng lân cận để phân tích theo Thái Văn Trừng có thể xếp đai này thuộc vành đai nhiệt đới ẩm.

+ Đai thứ hai là đai á nhiệt đới từ >700m. Khu BTTN Pù Luông lượng mưa trung bình năm từ 1.500- 1.600mm. Nhiệt độ trung bình 23^0C. Độ ẩm không khí trung bình 80- 85%. Như vậy, theo Thái Văn Trừng thì đai này thuộc Á nhiệt đới núi thấp ẩm.

Về điều kiện thổ nhưỡng, theo báo cáo đặc điểm điều kiện tự nhiên khu bảo tồn có các kiểu:

Đất Renzit mầu nâu vàng, mầu đen, phát triển trên đá vôi; Đất Luvisol mầu vàng xám, phát triển trên đá vôi; Đất Leptosol mầu vàng xám, phát triển trên các sườn đá vôi…. nơi phân bố các kiểu rừng kín lá rộng trên đá vôi; Đất Cabisol mầu xám đen, mầu vàng xám, phát triển trên đá macma; Đất Acrisol mầu xám nâu, phát triển trên đá macma; Đất Acrisol mầu vàng xám, xám nâu, phát triển trên đá lục nguyên và Đất Fluvisol và Gleysol mầu vàng xẫm đến nâu xẫm, phát triển dọc các thung lũng là đặc trưng cho các kiểu rừng trên đá phiến và đá bazan.

Các đặc điểm chi tiết của hệ thực vật được phân tích rõ hơn ở phần sau của luận án.

Bảng 3.1. Các kiểu thảm thực vật rừng khu BTTN Pù Luông

STT	Tên thảm thực vật	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I	**Thảm thực vật rừng mưa nhiệt đới ở độ cao dưới 700 m**	**5.750**	**34,5**
1.1	Kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp	4.900	29,4
1.2	Kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến	850	5,1
II	**Thảm thực vật rừng mưa á nhiệt đới ở độ cao trên 700m**	**10.912**	**65,5**
2.1	Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá vôi	5.212	31,28
2.2	Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá Kim thường xanh trên núi đá vôi	1.100	6,6
2.3	Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá bazan	4.600	27,6
	Tổng	**16.662**	**100**

Kết quả bảng 3.1 cho thấy: Khu BTTN Pù Luông có 5 kiểu thảm thực vật: Trong đó kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp có diện tích 4.900 ha, chiếm 29,4% diện tích thảm thực vật; kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến có diện tích 850 ha, chiếm 5,1 % diện tích thảm thực vật; Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá vôi có diện tích 5.212 ha chiếm 31,28 % diện tích thảm thực vật; kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá Kim thường xanh trên núi đá vôi có diện tích 1.100ha chiếm 6,6 % diện tích thảm thực vật; kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá bazan có diện tích 4.600 ha, chiếm 27,6 % diện tích thảm thực vật. Ngoài ra còn một vài loại rừng phát triển không phân tầng có cấu trúc và thành phần loài đặc biệt, diện tích rừng tre nứa, diện tích rừng trồng, có diện tích ít khoảng 200 ha nên Luận án không mô tả.

3.1.1.1. Kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp (LRTXĐT)

Kiểu thảm thực vật rừng này phân bố đến độ cao khoảng 700 m, có diện tích khoảng 4.900 ha; phân bố ở các Tiểu khu 73 xã Thành Sơn; Tiểu khu 74,

250, 251, 252, 254, 255, 259, 261 xã Lũng Cao và 1 phần thuộc Tiểu khu 262 thuộc xã Cổ Lũng; được phân chia làm 5 tầng chính:

Tầng vượt tán (A1): Tầng vượt tán thường cao tới 20-30 m. Các loài cây ưu thế của tầng 1 thường có đường kính lên tới 60-110 cm gồm các loài cây Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis)*; Sung táo (*Ficus oligodon*), Cui lá to *(Heritiera macrophylla)*, Ngâu tàu (*Aglaia odorata*), Thàn mát (*Millettia ichthyochtona*), Chò nhai *(Anogeissus acuminata)*, Trai lý *(Garcinia fagraeoides)*, Thị đốt cao (*Diospyros susarticulata)*, Sấu (*Dracontomelon duperreanum*), Trường (*Xerospermum noronhianum*).

Tầng ưu thế sinh thái (A2): Tầng ưu thế sinh thái thường cao tới 12-20 m. Cấu trúc của tầng này đơn giản hơn tầng 1, loài cây ưu thế độc nhất của tầng này là Ruối ô rô (*Streblus ilicifolia),* ngoài ra các loài cây phổ biến của tầng này bao gồm các loài cây chưa trưởng thành của tầng 1 như: Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis*); Trai lý (*Garcinia fagraeoides)*, Sung làng cốc (*Ficus langkokensis)*, Cui lá to (*Heritiera macrophylla)*, Sữa (*Alstonia scholaris*), Chôm chôm (*Nephelium lappaceum*), Trôm đài màng (*Sterculia hymenocalyx*), Trường (*Xerospermum noronhianum*), Chò nhai *(Anogeissus acuminata),* Mò quả vàng (*Cryptocarya concinna*), Nhọc lá nhỏ (*Polyalthia cerasoides*), Nhãn (*Dimocarpus longan).*

Tầng dưới tán (A3): Gồm các loài cây Gỗ không quá 15 m, gồm nhiều loài cây có đường kính khoảng 10-20 cm. Loài cây ưu thế của tầng này là Duối ô rô (*Streblus ilicifolia)* ngoài ra các loài cây phổ biến của tầng này bao gồm các loài cây chưa trưởng thành của các tầng trên như: Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis*), Thích bắc bộ *(Acer tonkinensis)*, Mán đỉa (*Archidendron clypearia*), Chè (*Camellia sinensis*), Cui lá to (*Heritiera macrophylla)*, Thanh thất (*Ailanthus triphysa*), Re trứng (*Cinamomun ovantum*), Trâm núi (*Syzyium levinei*), Chò nhai *(Anogeissus acuminata).* Tại những nơi ẩm ướt và được che bóng thì có các loài cây phổ biến khác như Bằng lăng *(Lagerstroemia balansae*)...

Tầng cây bụi (B): Tầng cây bụi bao gồm các loài cây bụi thường cao từ 1,5-5m. Các loài cây phổ biến nhất của tầng này là cây con của các loài cây gỗ lớn như

Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis),* Chò nhai *(Anogeissus acuminata),* Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius),* Thàn mát (*Millettia ichthyochtona*), Chè (*Camellia sinensis*), Sấu (*Dracontomelon duperreanum*). Các loài khác thuộc tầng này là các loài cây bụi và các cây gỗ nhỏ như Kích nhũ bắc bộ *(Polygala tonkinensis).*

Tầng cỏ quyết (C): Chủ yếu là tầng cây cỏ; mật độ cây dạng cỏ phụ thuộc trực tiếp vào độ ẩm tại đây. Nó có thể che phủ đến 100% bề mặt các sườn ẩm của các thung lũng và có thể hầu như không có tại các sườn khô và dốc. Chiều cao của kiểu rừng này thường biến đổi từ 0,2 đến 1,5 m. Những cây thân thảo bản địa chủ yếu là Bóng nước trắng hồng (*Impatiens albo-rosea*), Bóng nước chìa khóa *(Impatiens claviger)*. Các loài Dương xỉ cũng rất phổ biến tại đây như: Ráng vệ nữ phi (*Adiantum philippense*), Quyết đuôi dạng gươm (*Pteris ensiformis).*

Thực vật ngoại tầng: Mức độ phong phú của các dạng thực vật này phụ thuộc vào độ ẩm nơi chúng sống. Trên những sườn ẩm ướt của các thung lũng hẹp chúng rất đa dạng và phong phú, tạo thành những đám lớn trên tán và trên thân cây của những cây gỗ to. Các loài Lan và Dương xỉ là các loài thực vật bậc cao kí sinh phổ biến nhất trong kiểu thảm này; đó là các loài Bạch manh móng (*Biermannia calcarata*), Cầu diệp lat (*Bulbophyllum insulsum*), Hồng câu (*Dendrobium aduncum*), Mật khẩu crochet (*Cleisostoma crochetii*)….

Ở kiểu thảm thực vật rừng này có một số loài tham gia vào nhiều tầng như Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius),* Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides),* điều đó chứng tỏ đây là các loài ưu thế của kiểu thảm thực vật rừng này.

Kết quả tổng hợp cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp được thể hiện qua bảng 3.2.

Bảng 3.2. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp (LRTXĐT)

Số loài	Mật độ (cây/ha)	Công thức tổ thành
40	**686**	CTTT: 40,8 Ror + 5,3 Caki + 53,9 Lk (38)

Ghi chú: *Ror: Ruối ô rô; Cánh kiến; Lk: Loài khác*

Kết quả bảng 3.2 cho thấy: Số loài thực vật tầng cây gỗ của kiểu Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp xuất hiện là 40 loài, trong đó có 2 loài tham gia vào công thức tổ thành là Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Cánh kiến (*Mallotus philippinensis*). Mật độ của toàn lâm phần rừng 686 cây/ha. Ở kiểu rừng này đã có mặt một số loài cây có giá trị kinh tế như Nghiến, Trai lý, Mun, Gội.

3.1.1.2. Kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến (LRTXNT-ĐP)

Kiểu phụ này còn một diện tích nhỏ còn sót lại phân bố ở độ cao từ 60-đến 700 m, phân bố ở Tiểu khu 262, 265, có diện tích khoảng 850 ha, phân bố ở chân dãy núi đá vôi nằm ở phía Đông thôn Khuyn xã Cổ Lũng; được phân chia làm 5 tầng chính:

Tầng vượt tán (A1): Tầng vượt tán gồm các loài cây ưu thế là các loài Gội nếp *(Aglaia spectabilis)* và Phay sừng *(Duabanga grandiflora)*, những loài cây này có thể cao đến 20-30 m với độ che phủ của tán khoảng 30%, đường kính thân cây khoảng 80-100 cm, Cui lá to (*Heritiera macrophylla),* Chò nhai *(Anogeissus acuminata*), Cà ổi ấn (*Castanopsis indica*), Cà lồ bắc (*Caryodaphnopsis tonkinensis*).

Tầng ưu thế sinh thái (A2): Tầng ưu thế sinh thái có độ cao khoảng 15-20 m với độ che phủ khoảng 50-60%, đường kính khoảng 40-50 cm. Những loài cây ưu thế là Chò nhai *(Anogeissus acuminata),* Cà ổi ấn (*Castanopsis indica*), Thàn mát *(Millettia ichthyochotona),* Lòng mang *(Pterospermum heterophyllum*), Gội nếp (*Aglaia spectabilis*).

Tầng dưới tán (A3):Tầng dưới tán gồm các loài cây mọc phổ biến Gội nếp *(Aglaia spectabilis)*, Sổ bà *(Dillenia indica)*, Cánh kiến (*Mallotus philipinensis*), Lòng mang *(Pterospermum heterophyllum)*, Mán đỉa (*Archidendron clypearia*), Cọ (*Livistona saribus*), Ráng gỗ rộng *(Cyathea latebrosa).*

Tầng cây bụi (B): Tầng cây bụi gồm các loài cây bụi, cao từ 2-6 m độ che phủ 10-15%. Các loài cây phổ biến là Gội nếp *(Aglaia spectabilis),* Sung táo (*Ficus oligodon*).

Tầng cỏ quyết (C): Gồm các loài cây cỏ như: Thu hải đường ba vì (*Begonia baviensis*), Riềng henry *(Alpina hainanensis),* Lâm trai nhẵn *(Amischototype mollissima* (Blume) Hassk. forma *glabrata)*, Riềng (*Alpinia officinarum*).

Thực vật ngoại tầng: Thực vật ngoại tầng sống bám và nửa sống bám trên cây, thực vật kí sinh trong kiểu phụ này khá phổ biến nhưng không giàu về thành phần loài; điển hình là: Tổ điếu thật (*Asplenium nidus*), Hồng câu (*Dendrobium aduncum*), Kim diệp (*Dendrobium fimbriatum).*

Các loài quý hiếm xuất hiện như: Trai lý (*Garcinia fagraeoides*), Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Mun (*Diospyros mun*), Giảo cổ lam *(Gynostemma pentaphyllum*).

Kết quả tổng hợp cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến (TXLRNT-ĐP) được thể hiện qua bảng 3.3.

Bảng 3.3. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến (LRTXNT-ĐP)

Số loài	Mật độ (cây/ha)	Công thức tổ thành
45	**596**	7,3 Ror + 7,3 Cui + 5,6 Ckieng + 5,6 Clô + 74,2 Lk (41)

Ghi chú:*Ror:Ruối ô rô;Cui:Cui lá to;Ckieng:Cọ kiêng;Clô:Cà lồ bắc; Lk:Loài khác*

Kết quả bảng 3.3 cho thấy: Số loài thực vật của kiểu phụ Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến, xuất hiện là 45 loài, trong đó số loài tham gia vào công thức tổ thành 4 loài là: Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Cui lá to (*Heritiera macrophylla),* Cọ kiêng (*Albizia chinensis*), Cà lồ bắc (*Caryodaphnopsis tonkinensis*). Mật độ của toàn lâm phần rừng là 596 cây/ha. Ở kiểu phụ này đã có mặt một số loài cây có giá trị như Mun, Thông nàng, Kháo xanh, Giổi lá láng.

3.1.1.3. Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá vôi (LRTXNT-ĐV)

Kiểu phụ này rất phổ biến trong Khu bảo tồn, độ cao từ 700 m đến 1350 m; phân bố ở các Tiểu khu 256, 257, 260 xã Lũng Cao; Tiểu khu 262, 265, 268 xã Cổ Lũng, Tiểu khu 27,30,52 xã Phú Lệ, diện tích 5.212 ha. Chúng mọc trên những phần

cao của sườn những dãy núi đá vôi và ít bị tác động. Thành phần loài và cấu trúc điển hình nhất của thảm thực vật rừng này được thấy trên những sườn dốc và trên những đường đỉnh có độ cao trung bình nằm giữa các đỉnh và chóp núi cao hơn; cũng được phân chia làm 5 tầng chính:

Tầng vượt tán (A1): Tầng vượt tán cao tới 30 m, các loài ưu thế của tầng này là: Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis*), Đa lông (*Ficus sarmentosa*), Thông nàng *(Dacrycarpus imbricatus),* Chò nhai *(Anogeissus acuminata*), Cui lá to *(Heritiera macrophylla),* Sồi vùng đá *(Quercus rupestric),* Trâm núi (*Syzyium levinei*), Chòi mòi tía (*Antidesma bunius*).

Tầng ưu thế sinh thái (A2): Tầng ưu thế sinh thái gồm nhiều loài cây cao tới 15-20 m, đường kính 20-40 cm, độ che phủ thường từ 30-70%. Các loài cây mọc ưu thế của tầng này là: Nhọc lá nhỏ (*Polyathia cerasoides*), Trôm đài màng (*Sterculia hymenocalyx*), Thích bắc bộ (*Acer tonkinensis*), Gội nếp *(Aglaia spectabilis),* Re trứng*(Cinamomum ovantum),* Dạ hợp bông (*Magnolia fistulosa*), Giổi xanh (*Michelia mediocris).*

Tầng dưới tán (A3):Tầng dưới tán được tạo thành bởi các loại cây cao tới 6-15 m, đường kính trung bình 15-20 cm, độ che phủ khoảng 34-40%. Những loài cây phổ biến của tầng này là Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Cọ (*Livistona saribus*), Đáng chân chim (*Schefflera heptaphylla*), Thông tre lá dài (*Podocapus neriifolius*), Nhọc lá nhỏ (*Polyathia cerasoides*), Trâm núi (*Syzygium levinei*).

Tầng cây bụi (B):Tầng cây bụi gồm các loài cây bụi mọc phổ biến tạo nên tầng cao từ 2-6 m với độ che phủ 10-15%. Những loài cây ưu thế của tầng cây bụi bao gồm Gội nếp (*Aglaia spectabilis*), Re trứng *(Cinamomum ovantum)*, Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Đủng đỉnh bắc sơn *(Caryota bacsonensis).*

Tầng cỏ quyết (C): Gồm nhiều cây cỏ; tầng này cao đến 1,5 m che phủ tới 15%. Nhiều loài cây cỏ được thấy trong kiểu rừng này như Mật cật hoa nhỏ *(Rhapis micrantha),* Kim tuyến đá vôi *(Anoectochilus calcareus),* Linh sơn quảng đông *(Sonerila cantoniensis*).

Thực vật ngoại tầng:Thực vật sống bám và nửa sống bám trên cây, dang thực vật này khá phổ biến. Chúng mọc trên tán lá của các cây to thuộc tầng tầng ưu thế

sinh thái (A2), tầng vượt tán (A1) và tạo nên quần xã kí sinh phổ biến. Địa y, Lan và các loài Dương xỉ là những thành phần phổ biến như: Hồng câu (*Dendrobium aduncum*), Mật khẩu crochet (*Cleisostoma crochetii*), Nĩ lan tả tơi (*Eria pannea*), Nhãn diệp đen (*Liparis nigra*), Ráng hoả mạc thon (*Pyrrosia lanceolata*).

Các loài thực vật quý hiếm xuất hiện là: Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis*), Thông nàng *(Dacrycarpus imbricatus)*, Lát Hoa (*Chukrasia tabularis*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*), Kim tuyến đá vôi (*Anoectochilus calcareus*), Hoàng tinh hoa trắng (*Disporopsis longifolia*), Tắc kè đá bon (*Drynaria bonii*), Hà thủ ô đỏ (*Fallopia multiflora*), Củ bình vôi trắng (*Stephania pierrei*).

Kết quả tổng hợp cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu phụ Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh núi thấp trên đá vôi (TXLRNT-ĐV) được thể hiện qua bảng 3.4.

Bảng 3.4. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá vôi (LRTXNT-ĐV)

Số loài	**Mật độ (cây/ha)**	**Công thức tổ thành**
42	**663**	CTTT: 18,6 Ror + 12,6 Trl + 10,6 Nghi + 5,5 Ngau+ 52,7 Lk (38)

Ghi chú: *Ror: Ruối ô rô; Trl:Trai lý; Nghi: Nghiến;Ngau:Ngâu tàu;Lk: Loài khác*

Kết quả bảng 3.4 cho thấy: Số loài thực vật tầng cây gỗ của kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá vôi (LRTXNT-ĐV) xuất hiện là 42 loài, số loài tham gia vào công thức tổ thành là 4 loài gồm: Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Trai lý *(Garcinia fagraeoides)*, Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis)*, Ngâu tàu (*Agaila odorata*). Mật độ trung bình của toàn lâm phần là 663 cây/ha. Ở kiểu thảm phụ này đã có mặt một số loài cây có giá trị kinh tế như Nghiến, Trai lý, Mun, Gội.

3.1.1.4. Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá Kim thường xanh trên núi đá vôi (LKTXNT-ĐV)

Kiểu phụ này phân bố ở độ cao 700-1200 m, có diện tích khoảng 1.100 ha. Phân bố chủ yếu ở Tiểu khu 270 và 1 phần của Tiểu khu 265 thuộc xã Cổ Lũng; đây là trạng thái rừng rất hiếm còn sót lại tại rất ít các đỉnh núi đá vôi thuộc khu vực xã Cổ Lũng; được chia làm 4 tầng chính:

Tầng vượt tán (A1): Tầng vượt tán cây cao khoảng 15-20m, đường kính 35-80 cm, độ che phủ thấp 20-25%. Các loài Thông pà cò*(Pinus kwantungensis),* Trai lý *(Garcinia fagraeoides),* Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis),* Duyên mộc mây (*Carpinus viminea*) là loài cây ưu thế, đôi khi có một số loài cây lá rộng đi kèm là Mộp (*Eriobotrya bengalensis*), Hòa hương (*Platycarya strobilacea*).

Tầng ưu thế sinh thái (A2*):* Tầng ưu thế sinh thái thường cao 6-15 m, đường kính 20-30 cm, độ che phủ khoảng 30-40%. Các loài ưu thế chính của tầng này là Bi tát cúc phương *(Pistacia cucphuongensis),* Me rừng (*Phyllanthus emblica*), Đáng chân chim (*Schefflera heptaphylla*), Duyên mộc mây (*Carpinus viminea*), Xoài núi (*Mangifera longgipes*), Trâm núi (*Syzygium levinei),* Mai lai *(Sinosideroxylon racemosum).*

Tầng cây bụi (B): Tầng cây bụi của kiểu thảm thực vật rừng này gồm các loài cây bụi, có độ che phủ đến 30-40%. Các loài cây mọc phổ biến là: Chè *(Camellia sinensis),* Găng vàng gai (*Canthium horridum*), Me rừng (*Phyllanthus emblica*), Huyết giác nam bộ (*Dracaena cochinchinensis*), Bời lời (*Litsea glutinosa),* Dẻ đỏ (*Lithocarpus elegans).*

Tầng cỏ quyết (C)*:* Gồm nhiều cây cỏ, có độ cao từ 0,1-1m, độ che phủ 25-40%. Các loài ưu thế chính ở đây là: Giải thuỳ tím *(Anoectochilus elwesii),* Thanh ngọc (*Cybidium ensifolium*), Lan hài (*Paphiopedilum malipoense* var. hiepii), Riềng henry (*Alpinia hainamensis*), Sâm cau (*Peliosanthes testa*), Lan hình thoi ít hoa (*Rhomboda pauciflora*).

Thực vật ngoại tầng: Thực vật ngoại tầng gồm các loài cây kí sinh trong kiểu trạng thái rừng này rất đa dạng, chúng mọc bao phủ trên các cành và thân của những cây lâu năm thuộc tầng ưu thế sinh thái (A2); điển hình là các loài: Lan thao (*Eria thao*), Tổ điếu thật (*Asplenium nidus*), Lọng lá tía (*Bulbophyllum longibrachiatum*), Cầu diệp lat (*Bulbophyllum insulsum*)..

Các loài quý hiếm xuất hiện như: Thông Pà cò *(Pinus kwantungensis),* Vù hương (*Cinnamomum balansae),* Trà hoa trái mỏng (*Camellia pleurocarpa*), Lan kim tuyến (*Anoectochilus setaceus*), Tiên hài vàng xanh (*Paphiopedilum hirsutissimum),*

Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Kim giao đá vôi (*Nageia fleuryi*), Hồi đá vôi (*Illicium difengpi*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides).*

Kết quả tổng hợp mật độ và tổ thành tầng cây gỗ kiểu rừng LKTXNT-ĐV được tổng hợp ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ của kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá Kim thường xanh trên núi đá vôi (LKTXNT-ĐV)

Số loài	Mật độ (cây/ha)	Công thức tổ thành
41	**663**	10,6 Đáng + 9,6 Blơ + 9,6 Trnui + 9,1 Kgđá + 8,0 Dbg + 7,5 Ttrengan + 6,0 Soltr + 5,5Hođv + 5,5Gior + 28,6 Lk (32 loài).

Ghi chú: Đáng: Đáng chân chim; Blơi: Bời lời;Trnui: Trâm núi; Kgđá: Kim giao đá vôi; Dbg: Dẻ bắc giang; Ttrengan: Thông tre lá ngắn; Soltr: Sồi lá tre; Hođv: Hồi đá vôi; Gior: Gioi rừng; Lk: Loài khác

Kết quả bảng 3.5 cho thấy: Số loài cây gỗ xuất hiện ở kiểu rừng này là 41 loài. Số loài tham gia vào công thức tổ thành chủ yếu là 9 loài : Đáng chân chim (*Schefflera heptaphylla*), Bời lời (*Litsea glutinosa),* Trâm núi (*Syzygium levinei),* Kim giao đá vôi *(Nageia fleuryi*), Thông tre lá ngắn (*Podocarpus pilgeri*)…… mật độ 663 cây/ha. Ở kiểu phụ này đã có mặt một số loài cây có giá trị như Thông pà cò, Thông nàng, Dẻ bắc giang, …

3.1.1.5. Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá bazan (LRTXNT-ĐBZ)

Kiểu phụ này có diện tích khoảng 4.600 ha; được che phủ bởi các quần xã rừng nguyên sinh và thứ sinh. Phân bố ở các Tiểu khu 269, 271 thuộc xã Thành Lâm, Tiểu khu 75, 258, 264 thuộc xã Thành Sơn; Tiểu khu 41 thuộc xã Phú Lệ; Tiểu khu 65,84 thuộc xã Phú Xuân; Tiểu khu 115,136, 145 thuộc xã Hồi Xuân; Tiểu khu 96 thuộc xã Thanh Xuân. Kiểu thảm thực vật rừng này có sương mù, tạo ra những khu vực có độ ẩm cao và luôn ẩm ướt thậm chí trong cả mùa khô, điều này cho phép hình thành một thảm thực vật ẩm ướt khác biệt với các kiểu rừng mọc trên núi đá vôi; cũng được chia làm 5 tầng chính:

Tầng vượt tán (A1): Tầng vượt tán có độ cao 20-30 m với đường kính thân cây khoảng 50-100 cm, độ che phủ 50-70%. Các loài cây ưu thế của tầng này gồm nhiều loài cây của họ Dẻ như Dẻ giáp (*Castanopsis armata)*, Sồi vùng đá (*Quercus rupestris*), Dẻ cau (*Lithocarpus fenestratus*); một số loài Trôm đài màng (*Sterculia hymenocarlyx)*, Giổi lá láng (*Michelia foveolata*), Mán đĩa chevalier (*Archidendron chevalieri*), Thị đốt cao (*Diospyros susarticulata).* Ngoài ra còn một số loài hạt trần quý hiếm như Đỉnh tùng *(Cephalotaxus mannii)*, Dẻ tùng vân nam (*Amentotaxus yunnanensis*), Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia*), Kim giao núi đất (*Nageia wallichiana*); ngoài ra còn các loài ưu thê của các loài cây lá rộng như: Gội lá to (*Aglaia grandifolia*), Re trứng *(Cinamomum ovantum),* Trường mật *(Amesiodendron chinense).*

Tầng ưu thế sinh thái (A2): Tầng ưu thế sinh thái cao tới 15-20 m, đường kính 20-40 cm, độ che phủ 40-60%. Các loài ưu thế của tầng này là Đỉnh tùng *(Cephalotaxus mannii),* Kim giao núi đất (*Nageia wallichiana*), Gội lá to (*Aglaia grandifolia*), Dẻ gai lá nhọn (*Castanopsis acuminatissima*), Re trứng *(Cinamomum ovantum),* Lòng mang *(Pterospermum heterophyllum),* Lương xương *(Anneslea fragrans),* Thị đốt cao (*Diospyros susarticulata),* Sồi vùng đá (*Quercus rupestris*), Trôm đài màng (*Sterculia hymenocarlyx*), Bời lời *(Litsea glutinosa*), Bồ đề trắng (*Styrax tonkinensis*).

Tầng dưới tán (A3): Tầng dưới tán gồm các cây gỗ nhỏ cao 6-15 m, đường kính 10-15 cm, độ che phủ khoảng 30-40%. Các loài ưu thế của tầng Re trứng (*Cinnamomum ovatum*), Chè (*Camellia sinensis*), Côm trâu (*Elaeocarpus sylvestrics*), Thích bắc bộ *(Acer tonkinnensis),* Lương xương *(Anneslea fragrans),* Dái heo *(Archidendron robinsonii),* Hồi đại (*Illicium majus).*

Tầng cây bụi (B): Tầng cây bụi cao 2-5 m với độ che phủ 20-40%. Các loài ưu thế chính của tầng này là Đáng chân chim *(Schefflera heptaphylla),* Than phan rang (*Brassaiopsis phanrangansis*) và các cây non chưa trưởng thành của các cây thuộc tầng 1 như: Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia*), Kim giao núi đất (*Nageia wallichiana*), Dẻ giáp (*Castanopsis armata)*, Re trứng (*Cinamomum ovantum*), Bời lời (*Litsea glutinosa*), Gội lá to (*Aglaia grandifolia*).

Tầng cỏ quyết (C): Gồm nhiều cây thảo và dương xỉ cao 0,1-2 m, độ che phủ 40-80%. Các loài cây ưu thế của tầng này là Lâm trai nhẵn *(Amischototype mollissima),* Riềng *(Alpinia officinarum),* Giải thuỳ tím (*Anoectochilus elwesii),* Thanh ngọc (*Cymbidium ensifolium).*

Thực vật ngoại tầng: Thực vật ngoại tầng khá phong phú và đa dạng, chúng sống kí sinh trên mặt thân và cành của những cây gỗ lớn ở tầng vượt tán (A1) và tầng ưu thế sinh thái (A2); điển hình là các loài: Cầu diệp bò (*Bulbophyllum reptans*), Ráng hoả mạc thon (*Pyrrosia lanceolata*), Cầu diệp lạt (*Bulbophyllum insulsum*), Tổ điểu chẻ tua (*Asplenium laciniatum*), Thượng duyên lá rộng (*Epigeneium amplum*)…

Các loài quý hiếm xuất hiện là: Đỉnh tùng *(Cephalotaxus mannii),* Dẻ tùng vân nam (*Amentotaxus yunnanensis*), Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia*), Kim giao núi đất (*Nageia wallichiana*), Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*), Tiên hài vàng xanh (*Paphiopedilum hirsutissimum),* Mun *(Diospyros mun)...*

Kết quả tổng hợp mật độ và tổ thành tầng cây gỗ ở kiểu rừng LRTXNT-ĐBZ được tổng hợp ở bảng 3.6.

Bảng 3.6. Cấu trúc mật độ và tổ thành tầng cây gỗ kiểu Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá bazan (LRTXNT-ĐBZ)

OTC	Số loài	Mật độ (cây/ha)	Công thức tổ thành
TB	**51**	**620**	15,0 Clô +8,0 Tromdm + 7,0 Ckieng + 70,0 LK (48)

Ghi chú: Clô: Cà lồ bắc; Tromdm: Trôm đài màng; Ckieng: Cọ kiêng; Lk: Loài khác

Kết quả bảng 3.6 cho thấy: Số loài cây gỗ trung bình xuất hiện ở kiểu rừng LRTXNT-ĐBZ là 51 loài, có 3 loài tham gia vào công thức tổ thành là Cà lồ bắc (*Caryodaphnopsis tonkinensis*), Trôm đài màng (*Sterculia hymenocalyx*), Cọ kiêng (*Albizia chinensis*), mật độ trung bình là 620 cây/ha. Ở kiểu thảm thực vật này đã có mặt một số loài cây có giá trị như Dẻ tùng sọc trắng, Đỉnh Tùng, Kim giao núi đất, Thông đỏ bắc…

Bên cạnh các kiểu thảm thực vật rừng chính trên, còn một vài thảm thực vật phát triển không phân tầng có cấu trúc và thành phần loài đặc biệt, chúng giàu về thành phần

các loài cây hiếm và đặc hữu, có diện tích khoảng 200 ha. Do diện tích của các thảm thực vật này ít nên Luận án không nghiên cứu và mô tả chi tiết kiểu thảm thực vật này.

Như vậy, về phân loại thảm thực vật: Khu BTTN Pù Luông có 5 kiểu thảm thực vật rừng chính; kết quả phân loại thảm thực vật rừng Pù Luông cơ bản được kế thừa các kết quả nghiên cứu của tổ chức FFI và tác giả Đậu Bá Thìn; tuy nhiên khác với các nghiên cứu trước; Luận án đã xác định được diện tích cụ thể cho từng kiểu thảm thực vật và xây dựng bản đồ phân bố thảm thực vật tại Khu BTTN Pù Luông.

Về cấu trúc tầng thứ: Trong các kiểu thảm thực vật rừng chính tại Pù Luông có 4 kiểu phụ thảm thực vật rừng có 5 tầng, riêng kiểu phụ Rừng mưa á nhiệt đới lá Kim thường xanh trên đá vôi là có 4 tầng; điều này cho thấy cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật rừng Pù Luông cũng hoàn toàn phù hợp với cấu trúc tầng thứ của rừng mưa nhiệt đới.

3.1.2. Chỉ số đa dạng sinh học thực vật:

3.1.2.1. Chỉ số đa dạng Rẽnyi

Theo quan điểm đo đếm định lượng chỉ số đa dạng sinh học thì tính đa dạng là một phép thống kê có sự tổ hợp của hai yếu tố đó là thành phần số lượng loài và tính đồng đều phân bố hay là khả năng xuất hiện của các cá thể trong mỗi loài. Có nghĩa là chỉ số H không phải chỉ phụ thuộc vào thành phần số lượng loài mà cả số lượng cá thể và xác xuất xuất hiện của các cá thể trong mỗi loài. Chỉ số Hα tính theo công thức Rẽnyi với các giá trị α =0; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8, 9, 10 và ∞, là một công cụ tiện lợi để mô tả biến động về đa dạng loài trong các thảm thực vật. Giá trị của anpha biến thiên từ 0-∞ thể hiện quy mô của các chỉ số đa dạng.

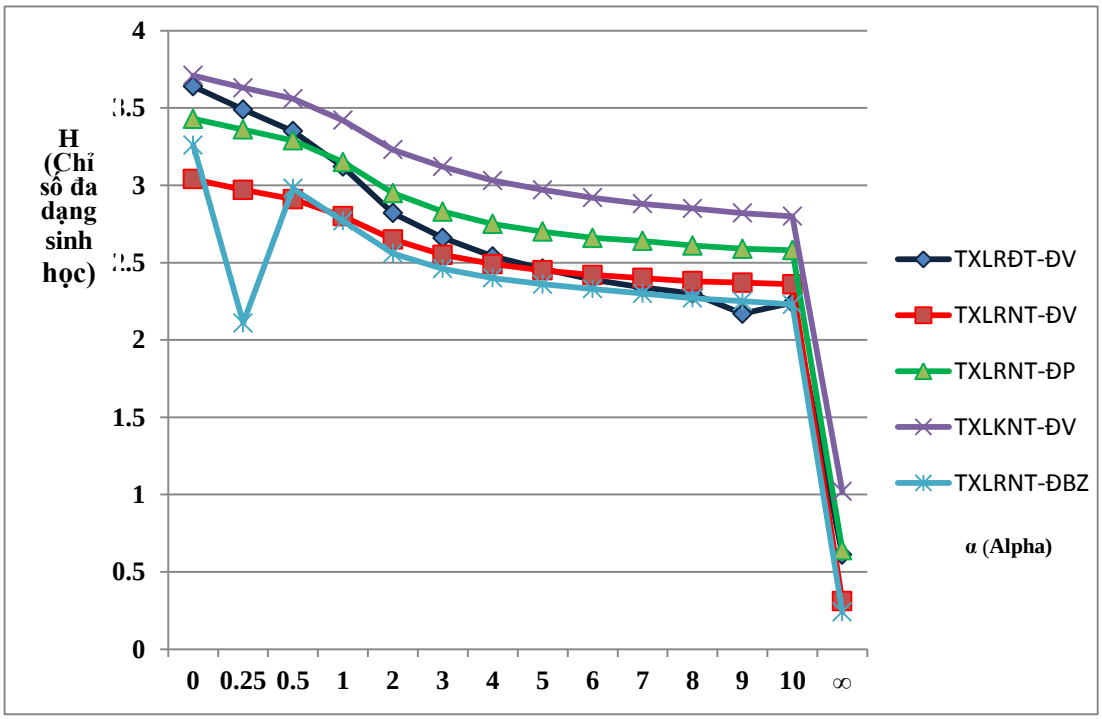
Bảng 3.7. Chỉ số đa dạng Rẽnyi ở các kiểu thảm thực vật rừng

Hα	Các kiểu thảm thực vật rừng				
	LRTXĐT	**LRTXNT-ĐV**	**LRTXNT-ĐP**	**LKTXNT-ĐV**	**LRTXNT-ĐBZ**
H_0	**3,64**	**3,04**	**3,43**	**3,71**	**3,26**
$H_{0,25}$	3,49	2,97	3,36	3,63	2,11
$H_{0,5}$	3,35	2,91	3,29	3,56	2,98
H_1	3,12	2,80	3,15	3,42	2,77
H_2	**2,82**	**2,65**	**2,95**	**3,23**	**2,56**

Hα	Các kiểu thảm thực vật rừng				
	LRTXĐT	**LRTXNT-ĐV**	**LRTXNT-ĐP**	**LKTXNT-ĐV**	**LRTXNT-ĐBZ**
H_3	2,66	2,55	2,83	3,12	2,46
H_4	2,54	2,49	2,75	3,03	2,40
H_5	2,46	2,45	2,70	2,97	2,36
H_6	2,39	2,42	2,66	2,92	2,33
H_7	2,34	2,40	2,64	2,88	2,30
H_8	2,30	2,38	2,61	2,85	2,27
H_9	2,17	2,37	2,59	2,82	2,25
H_{10}	2,24	2,36	2,58	2,80	2,23
H_∞	0,61	0,31	0,64	1,02	0,24

Dải chỉ số Hα với các giá trị α từ 0-∞ có các ưu điểm sau đây so với các chỉ số đa dạng truyền thống khác:

Các chỉ số đa dạng truyền thống là trường hợp riêng của Hα: khi α=0, H=ln(S), trong đó S là số loài; khi α=1, công thức Rẽnyi sẽ có mẫu số là 0, H được đặt bằng chỉ số Shannon-Wiener; khi α=2, H=ln(1/D), trong đó D là chỉ số ưu thế Simpson; và cuối cùng khi α=∞, 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 Hα 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 Hα với các giá trị α = 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 ở các kiểu thảm theo sự đa dạng từ thấp đến cao một cách rõ ràng dựa trên số loài. Kết quả tính toán dải chỉ số Hα của các thảm thực vật ở Pù Luông được tổng hợp trong bảng 3.7 và hình 3.1. Kết quả cho thấy rằng thảm thực vật rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi thấp trên đá phiến (LRTXNT-ĐP) có sự giàu có về loài và độ đồng đẳng cao hơn các thảm thực vật rừng khác.



Hình 3.1. Chỉ số đa dạng Renyi

Kết quả hình 3.1 cho thấy khi α=0, thì H được đặt bằng chỉ số Shannon-Wiener; Chỉ số H' biến động từ 3,04–3,71, theo đó thì kiểu thảm thực vật rừng (LRTXNT) có chỉ số đa dạng thấp nhất và cao nhất là kiểu thảm thực vật rừng (LRTXNT-ĐP). Theo Braun 1950; Monk 1967; Riser and Rice, 1971; Singhal et al., 1986, các rừng mưa nhiệt đới ẩm thường có chỉ số H rất cao từ 5,06-5,40 (Lê Quốc Huy, 2005) [28]. Như vậy so sánh với chỉ số này thì các kiểu thảm thực vật ở Khu BTTN Pù Luông có chỉ số đa dạng H' ở mức trung bình.

3.1.2.2. Chỉ số tương đồng (Index of similarity hay Sorensen's Index)- SI:

Đánh giá mức độ giống nhau giữa các hệ thực vật, dựa vào công thức tính chỉ số giống nhau của Sorensen. Theo lý thuyết, chỉ số SI= 1 tương ứng với hai hệ thực vật có thành phần taxon giống hệt nhau và SI= 0 khi hai quần xã đó không có một taxon nào giống nhau, chỉ số tương đồng này tăng từ 0 đến 1 đồng nghĩa với tính tương đồng của hai hệ thực vật tăng lên. Kết quả so sánh chỉ số tương đồng (SI) tầng cây gỗ của các kiểu thảm thực vật rừng được thể hiện qua bảng 3.8.

Bảng 3.8. Chỉ số tương đồng (SI) tầng cây gỗ

TTV	LRTXĐT	LRTXNT-ĐV	LRTXNT-ĐP	LKTXNT-ĐV	LRTXNT-ĐBZ
LRTXĐT	1	0,72	0,52	0,42	0,50
LRTXNT-ĐV		1	0,55	0,43	0,50
LRTXNT-ĐP			1	0,47	0,51
LKTXNT-ĐV				1	0,39
LRTXNT-ĐBZ					1

Kết quả bảng 3.8 cho thấy, chỉ số SI biến động từ 0,39 đến 0,72; cao nhất (0,72) giữa kiểu thảm thực vật Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh đất thấp (LRTXĐT) và Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá vôi, (LRTXNT-ĐV). Chỉ số SI thấp nhất (0,39) giữa kiểu thảm thực vật rừng mưa á nhiệt đới lá kim thường xanh núi thấp trên núi đá vôi (LKTXNT-ĐV) và kiểu thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng trên đá bazan (LRTXNT-ĐBZ). Kết quả cũng cho thấy, không có sự khác biệt nhiều về thành phần loài giữa các kiểu thảm thực vật rừng; nhưng lại có sự khác biệt rõ rệt về thành phần loài giữa kiểu thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng trên đá bazan (LRTXNT-ĐBZ) với 4 kiểu thảm thực vật còn lại. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, các yếu tố như nguồn gốc đá mẹ, đai cao cũng đã ảnh hưởng sâu sắc đến các thảm thực vật. Các thảm thực vật có cùng nguồn gốc đá mẹ (đá vôi) có chỉ số tương đồng tương đối cao, các thảm thực vật trên đá vôi và đá bazan có chỉ số tương đồng thấp nhất. Việc xác định một số chỉ số đa dạng sinh học đã cho thấy một số thảm thực vật còn có mức độ đa dạng sinh học cao, với thành phần loài phong phú, đa dạng. Các chỉ số đa dạng sinh học đã xác định được là một cơ sở khoa học để tiếp tục phân tích các nguyên nhân, đề xuất biện pháp bảo tồn phù hợp như can thiệp bằng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh, tăng cường công tác quản lý nhằm giữ ổn định mức độ đa dạng sinh học, góp phần bảo vệ tài nguyên thực vật rừng Khu BTTN Pù Luông.

3.1.3. Sự biến đổi về thành phần loài thực vật theo đai cao

Khu BTTN Pù Luông được hình thành bởi các giải giông, đỉnh cao nhất là đỉnh Pù Luông cao 1.650m so với mực nước biển và điểm thấp nhất là khu vực Cổ

Lũng 60 m so với mực nước biển. Dựa theo cách phân chia về độ cao của Thái Văn Trừng (2000), ở miền Bắc đai nhiệt đới lấy độ cao trung bình dưới 700 m, đai á nhiệt đới lấy độ cao từ 700 đến 1.400 m so với mực nước biển và đai ôn đới lấy độ cao trung bình trên 1.400 m. Dựa vào địa hình tại Khu BTTN Pù Luông, để đánh giá sự biến đổi của thảm thực vậy theo đai độ cao, chúng tôi cũng lấy đai 700 m để chia khu vực nghiên cứu làm ba đai độ cao nhiệt đới dưới 700 m, đai á nhiệt đới từ 700-1.400 m và đai ôn đới trên 1.400 m. Kết quả phân tích cho thấy có sự khác nhau về thành phần loài giữa ba đai cao này. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.9:

Bảng 3.9. Sự phân hóa số loài theo độ cao

TT	Đai cao	Số lượng loài	Tỷ lệ % số loài
1	Dưới 700 m	1.335	85,79
2	Từ 700–1.400m	875	56,23
3	Trên 1.400 m	342	21,97

Qua bảng 3.9 cho thấy, càng lên cao, số lượng loài càng giảm dần. Số lượng loài ở độ cao dưới 700 m, với 1.335 loài, chiếm 85,79% tổng số loài của toàn hệ, ở độ cao từ trên 700 m- 1.400m, số lượng loài là 875 loài, chiếm 56,23 %, tổng số loài của toàn hệ, ít nhất là đai cao trên 1.400 m, số lượng loài là 342 loài, chiếm 21,97% tổng số loài của toàn hệ.

Xác định một số chỉ tiêu về đa dạng loài theo đai cao:

Nhằm đánh giá mức độ phong phú đa dạng theo đai cao của tổ thành thực vật, Luận án chọn một số chỉ tiêu được thể hiện qua bảng 3.10:

Bảng 3.10. Chỉ số đa dạng sinh học theo đai cao

Đai cao	Số lượng loài cây gỗ (S)	Số cá thể điều tra (N)	Tỷ lệ hỗn loài (HI)	Chỉ số H’	Chỉ số Cd
<700m	55	360	1/6,5	1,87	0,023
700m - 1400m	68	472	1/6,9	1,93	0,020
> 1400m	26	66	1/ 2,5	0,93	0,155

Qua bảng 3.10 cho thấy: Không chỉ có sự khác nhau về số lượng loài và thành phần loài thực vật giữa các đai cao, kết quả nghiên cứu còn cho thấy giữa 3 đai cao tại Khu BTTN Pù Luông có sự khác nhau về chỉ số đa dạng sinh học.

Số loài thực vật thân gỗ theo đai cao ở đây biến động từ 26 loài đến 68 loài, tỷ lệ hỗn loài từ 1/2,5 đến 1/6,9 (tức là cứ từ 2,5 đến 6,9 cây cá thể là có một loài).

Hệ số Shannon-Wiener (H') biến động lớn giữa các đai cao (từ 0,93 đến 1,93) cho thấy cấu trúc thực vật giữa các đai cao là có sự sai khác. Theo phương pháp Hệ số Shannon - Wiener thì đai cao từ 700 m-1.400 m có chỉ số đa dạng cao nhất (1,93) và đai cao trên 1.400 m có chỉ số đa dạng thấp nhất (0,93).

Chỉ số mức độ chiếm ưu thế Cd được dùng để đánh giá sự đa dạng về số lượng loài của một quần xã thực vật, có giá trị và ý nghĩa ngược lại với H', tức là giá trị Cd càng cao thì tính đa dạng loài càng thấp. Kết quả nghiên cứu cho thấy đai cao trên 1.400 m có chỉ số Cd cao nhất (0,155) và thấp nhất là đai cao từ 700 -1.400 m (0,020).

Để xác định chỉ sự tương quan và mức độ tương đồng về thành phần loài giữa hai đai cao tại Khu BTTN Pù Luông, Luận án sử dụng công thức của Sorensen, kết quả được trình bày ở bảng 3.11.

Bảng 3.11. Chỉ số tương đồng giữa các đai độ cao

Đai cao	Số loài cây gỗ	<700 m	700-1.400	> 1.400
<700 m	55	1	0,35	0,22
700-1400	68	0	1	0.49
> 1400	26	0	0	1

Qua bảng 3.11 có thể thấy rằng, ở các đai độ cao, số lượng loài giống nhau tương đối nhiều; chỉ số gần gũi giữa hai đai cao dưới 700 m và đai 700-1.400 m là 0,35, chỉ số gần gũi giữa hai đai cao dưới 700 m và trên 1.400 m là 0,22, chỉ số gần gũi giữa hai đai cao dưới 700-1.400 m và trên 1.400 m là 0,49. Điều này cho thấy sự tượng đồng về thành phần loài giữa các đai không cao. Kết quả này cũng phù hợp với quan điểm của Thái Văn Trừng (2000) khi có sự khác biệt về thành phần loài giữa các đai cao. Sự khác nhau về thành phần loài giữa hai đai cao còn được thể

hiện ở sự xuất nhiều nhiều loài thực vật Á nhiệt đới ở các đai cao từ 700m-1.400 m và trên 1.400 m.

Để xác định chỉ sự tương quan và mức độ tương đồng về một số chỉ số đa dạng sinh học theo hướng phơi tại Khu BTTN Pù Luông, Luận án tính toán một số chỉ số đa dạng sinh học, kết quả được trình bày ở bảng 3.12.

Bảng 3.12. Chỉ số đa dạng sinh học theo hướng phơi

Hướng phơi	Số lượng loài cây gỗ (S)	Số cá thể điều tra (N)	Chỉ số H’	Chỉ số Cd	Chỉ số đồng đều E	Chỉ số SI
Đông	86	482	1,72	0,031	0,88	0,84 (71 loài chung)
Tây	83	401	1,57	0,042	0,81	

Kết quả ở bảng 3.12 cho thấy, chỉ số đa dạng (H’) và chỉ số đồng đều ở sườn Đông lớn hơn so với sườn Tây. Nhưng chỉ số mức độ chiếm ưu thế (Cd) ở sườn Đông lại nhỏ hơn so với sườn Tây. Tuy nhiên, sự chênh lệch về giá trị của các chỉ số đa dạng sinh học giữa hai sườn không lớn, cho thấy cấu trúc thực vật ở hai sườn Đông và Tây của khu vực nghiên cứu có sự khác biệt không đáng kể. Mặt khác, chỉ số tương đồng (SI) giữa hai sườn cũng cao (SI = 0,84) cho thấy cấu trúc thực vật ở khu vực nghiên cứu tương đối đồng nhất về thành phần loài thực vật giữa sườn Đông và sườn Tây.

3.1.4. Sự biến đổi thành phần loài của các kiểu thảm thực vật theo đai cao và theo hướng sườn

Theo đai cao, số lượng, thành phần loài nói chung và loài quý hiếm nói riêng cũng biến đổi theo. Việc xác định số lượng, thành phần các loài đó ít nhiều giúp ích cho công tác quản lý và bảo tồn TNTV của Khu BTTN Pù Luông. Kết quả nghiên cứu về sự biến đổi thành phần loài thực vật theo đai cao được thể hiện ở bảng 3.13.

Bảng 3.13. Các loài thực vật đặc trưng theo đai cao

Đai cao	Thảm thực vật và các loài đặc trưng
< 700 m	**Kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đất thấp**
	Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Chòi mòi tía *(Antidesma bunius),*

Đai cao	Thảm thực vật và các loài đặc trưng
	Cánh kiến (*Mallotus philippinensis*), Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis),* Trai lý *(Garcinia fagraeoides),* Chôm chôm (*Nephelium lappaceum*). Cui lá to *(Heritiera macrophylla),* Gội nếp (*Aglaia spectabilis.*), Thàn mát (*Millettia ichthyochtona*), Chò nhai *(Anogeissus acuminata),* Thị đốt cao (*Diospyros sussarticulata),* Sấu (*Dracontomelon duperreanum*), Trường mật *(Pometia pinnata).*
	Kiểu rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến
	Cui lá to (*Heritiera macrophylla),* Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Lòng mang (*Pterospermum heterophyllum*), Thông nàng (*Dacrycarpus imbricatus*), Cà lồ bắc(*Caryodaphnopsis tonkinensis*), Giổi lá láng (*Michelia foveolata*), Phay sừng *(Duabanga grandiflora),* Cà ổi ấn (*Castanopsis indica*), Chò nhai *(Anogeissus acuminata*), Thàn mát *(Millettia ichthyochotona.)*
>700 m	**Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá vôi**
	Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Trai lý *(Garcinia fagraeoides),* Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis),* Cui lá to (*Heritiera macrophylla),* Đa bắp bè (*Ficus nevosa*), Thông nàng *(Dacrycarpus imbricatus), Chò nhai (Anogeissus acuminata*), Sồi vùng đá *(Quercus rupestric),* Trâm núi (*Syzygium levinei*), Chòi mòi tía (*Antidesma dubius*), Nhọc lá nhỏ (*Polyathia cerasoides*), Trôm đài màng (*Sterculia hymenocalyx*), Thích bắc bộ (*Acer tonkinensis*), Gội nếp *(Aglaia spectabilis),* Re trứng *(Cinamomum ovantum).*
	Kiểu rừng mưa á nhiệt đới lá Kim thường xanh trên núi đá vôi
	Đáng chân chim (*Schefflera heptaphylla*), Trâm núi (*Syzygium levinei),* Kim giao đá vôi *(Nageia fleuryi*), Thông tre lá ngắn (*Podocarpus pilgeri*), Bời lời (*Litsea glutinosa),* Thông Pà cò *(Pinus kwantungensis),* Duyên mộc mây (*Carpinus viminea*), Sơn trà (*Eriobotrya bengalensis*), Hòa hương (*Platycarya strobilifera*), Xoài

Đai cao	Thảm thực vật và các loài đặc trưng
	núi (*Mangifera longipes*), Mai lai *(Sinosideroxylon racemosum),* Trà hoa trái mỏng (*Camellia pleurocarpa*).
	Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá bazan
	Cà lồ bắc (*Caryodaphnopsis tonkinensis*), Trôm đài màng (*Sterculia hymenocarlyx*), Cọ kiêng (*Albizia chinensis*), Sung làng cốc (*Ficus langkokensis*), Nhãn (*Dimocarpus longan*), Giổi lá láng (*Michelia foveolata*), Dẻ giáp (*Castanopsis armata)*, Dẻ cau (*Lithocarpus fenestratus*), Mán đĩa chevalier (*Archidendron chevalieri)*, Thị đốt cao (*Diospyros sussarticulata),* Đỉnh tùng *(Cephalotaxus mannii),* Dẻ tùng vân nam (*Amentotaxus yunnanensis*), Kim cang petelot *(Smilax petelotii),* Lương xương (*Anneslea fragrans).*

Thành phần thực vật ở các đai độ cao khác nhau thì khác nhau, kết quả bảng 3.13 cho thấy ở đai cao 700m thành phần thực vật đặc trưng cho các loài thực vật á nhiệt đới rất rõ ràng, đặc trưng bởi các loài có chiều cao thấp, xuất hiện kiểu rừng rừng lùn trên núi cao.

3.1.5. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của tầng cây gỗ ở các kiểu thảm thực vật

Nghiên cứu đặc điểm tái sinh rừng sẽ cho thấy rõ hiện trạng phát triển của rừng, cũng như tiềm năng phát triển trong tương lai. Các đặc điểm tái sinh rừng là cơ sở khoa học để xác định kỹ thuật lâm sinh phù hợp điều chỉnh quá trình tái sinh rừng theo hướng bền vững cả về mặt kinh tế, môi trường và đa dạng sinh học.

3.1.5.1. Tổ thành và mật độ cây tái sinh của tầng cây gỗ các thảm thực vật rừng

Kết quả nghiên cứu tổ thành cây tái sinh được tổng hợp ở bảng 3.14:

Bảng 3.14. Công thức tổ thành cây tái sinh

TTV	OTC	Số loài	Công thức tổ thành
LRTX ĐT	1	16	31.94 Ror + 8.33 Ngau+ 8.33 Lma + 8.33 Chch + 6.94 Cui + 6.94 Mun + 29.19 Lk (10)
	2	13	36.76 Ror + 20.59 Chmo+ 16.16 Mauc + 8.82 Chch + 17.64 Lk (9)

TTV	OTC	Số loài	Công thức tổ thành
	3	14	33.33 Ror + 22.73 Chmo+ 18.18 Mauc + 7.58 Trl + 18.44 Lk (10)
LRTX NT-ĐP	1	15	28.33 Ror + 15 Chmo+ 15 Chon+ 8.33 Ngau + 6.67Lma + 6.67 Sba+ 5 Mauc + 5 De + 5Clô + 5 Lk (6)
	2	14	27.5 Ror + 11.25 De + 11.25 Chon + 8.75 Ngau + 41.25 Lk (10)
	3	14	30.56 Ror +15.28 Chon+ 12.5Lma +8.33 De + 8.33Clô + 5.56 Ngau+ 19.46 Lk (8)
LRTX NT-ĐV	1	12	22.97 Ror + 14.86 Chon+ 8.33 Lma + 13.51Ngau + 12.16 De + 12.16 Lma + 24.3Lk (6)
	2	14	26.56 Ror + 18.75 Lma+ 12.5 Trl + 10.94 Ngau + 10.16 Chon + 7.81 De + 6.25 Pma + 6.25Lk (7)
	3	14	26.56 Ror + 12.5 Trl + 14.06 Ngau + 7.81 Lma + 6.25De + 6.25 Ckieng + 6.25 Chon+ 17.21Lk (7)
LKTX NT-ĐV	1	15	16.18 De+11.76 Ngau+8.82 Ror+ 8.82 Trl+ 8.82 Kg + 7.25 Trâ + 5.88 Sơ + 5.88 Chon+5.88 Ttrengan + 20.58 Lk (6)
	2	16	18.33 De+ 15 Kg +11.67 Ttren + 11.67 Ngau + 10 Blơ + 6.67 Sơ + 6.67 Trâ +5 Trl+ 5 Re+ 9.99 Lk (7)
	3	14	15 De+ 13.33 Trâ +13.33 Kg + 10 Ngau +8.33 Trl + 6.67 Sơ + 6.67 Chon + 5 Đa+ 5 Re +5 Lma+ 11.66 Lk (4)
LRTX NT-ĐBZ	1	16	20 Ngau +20 Mauc+20 Ckieng+5.71 Thl+ 5.71 Qun + 28.6 Lk (11)
	2	15	14.08 Kgđâ +12.68 Mauc + 11.27 Ngau +11.27 Clô+ 11.27 Ckieng+ 9.86 Rra +7.04 Qun + 5.63 Re+16.92 Lk(7)
	3	16	17.5 Ckieng +15 Mauc + 12.5 Ngau + 10 Rra + 7.5 Clô+ 7.5 Qun +30 Lk(10)

Ghi chú: Ror: Ruối ô rô; Ngau: Ngâu; Lm: Lòng mang; Chch: Chôm chôm; Cui: Cui lá to; Mu: Mun; Chmo: Chòi mòi; Mauc: Màu cau; Trl: Trai lý; Chon: Chò nhai; De: Dẻ; Ckieng: Cọ kiêng; Chmo: Chòi mòi; Sba: Sổ bà; Clô: Cà lồ; Kg: Kim giao; Trâ : Trâm núi; Sơ : Sơn; Rra : Ràng ràng; Ttrengan: Thông tre lá ngắn *; Blơ: Bời lời ; Re: Re ; Đa : Đáng; Ngau : Ngâu ; Thl : Thâu lĩnh ; Qun : Quế gân to ; Kgđâ : Kim giao núi đất*

Kết quả bảng 3.14 cho thấy, ở kiểu thảm thực vật rừng LRTXĐT-ĐV số loài cây tái sinh dao động từ 13-16 loài, số loài tham gia vào tổ thành dao động từ 4 đến 6 loài. Kiểu thảm thực vật rừng LRTXNT-ĐV có số loài cây tái sinh dao động từ 12-14 loài, số loài tham gia vào tổ thành dao động từ 4 đến 6 loài. Sở dĩ kiểu thảm này có số lượng loài cây tái sinh ít là do sự cạnh tranh lớn của cây bụi, thảm tươi đến cây tái sinh. Kiểu thảm thực vật rừng LRTXNT-ĐP có từ 14-15 loài cây tái sinh xuất hiện, trong đó có 4-9 loài tham gia vào công thức tổ thành. Kiểu thảm thực vật rừng LKTXNT-ĐV có 14-16 loài cây tái sinh xuất hiện, trong đó có 8-9 loài tham gia vào công thức tổ thành. Kiểu rừng LRTXNT-ĐBZ có 15-16 loài cây tái sinh xuất hiện, trong đó có 5-8 loài tham gia vào công thức tổ thành.

Nhìn chung, ở các kiểu thảm thực vật rừng có thành phần loài cây tái sinh phong phú, tổ thành loài phức tạp, gồm nhiều loài cây có giá trị. Ở đây cũng xuất hiện một số loài cây khác có giá trị nhưng không tham gia vào công thức tổ thành như: Thông pà cò (*Pinus kwangtungensis*), Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia*) , Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*). Riêng Thông pà cò chỉ xuất hiện ở kiểu thảm thực vật LKTXNT-ĐV; loài Dẻ tùng sọc trắng chỉ xuất hiện ở kiểu thảm thực vật LRTXNT-ĐBZ. Kiểu thảm thực vật này cũng xuất hiện một số loài cây tái sinh không có ở tầng cây cao như: Đáng chân chim *(Schefflera heptaphylla)*, Sồi lá tre (*Quercus bambusifolia*), Sồi phảng (*Lithocarpus cerebrinus*), Hồi đá vôi (*Illicium difengpi*).

Từ số liệu điều tra ngoại nghiệp trên các ô tiêu chuẩn đại diện, điển hình, luận án đã xác định công thức tổ thành tái sinh chung cho các kiểu thảm thực vật rừng ở Khu BTTN Pù Luông như sau (bảng 3.15):

Bảng 3.15. Tổ thành cây tái sinh tầng cây gỗ

TT	Kiểu thảm thực vật rừng									
	LRTXĐT		LRTXNT-ĐV		LRTXNT-ĐP		LKTXNT-ĐV		LRTXNT-ĐBZ	
	Loài	N (%)	Loài	N (%)	Loài	N (%)	Loài	N (%)	Loài	N (%)
1	Ngâu tàu	5,75	Nghiến	6,56	Trám trắng	5,66	Bời lời	5,33	Quế ngân to	5,95
2	Trèn collins	5,75	Trai lý	6,56	Cà đuôi bắc bộ	5,66	Kim giao đá vôi	5,33	Trường	5,95
3	Trai lý	6,9	Dẻ	6,56	Chòi mòi	5,66	Nghiến	5,33	Ràng ràng	5,95
4	Lòng mang	6,9	Chò nhai	6,56	Chò nhai	5,66	Chò nhai	5,33	Bời lời	5,95
5	Dẻ giáp	9,2	Ruối ô rô	6,56	Cui lá to	5,66	Cui lá to	5,33	Cọ kiêng	5,95
6	Ruối ô rô	9,2	Nhò vàng	8,2	Mại liễu banlansa	5,66	Lòng mang	5,33	Cà đuôi bắc bộ	7,14
7			Ngâu tàu	8,2	Cánh kiến	7,55	Trèn Collin	5,33	Cánh kiến	7,14
8			Chôm chôm	9,84	Lòng mang	7,55	Cà lồ	6,67	Thấu lính	7,14
9					Cọ kiêng	9,43	Ruối ô rô	6,67	Ngâu dịu	7,14
10					Ruối ô rô	9,43	Đáng chân chim	6,67	Re	8,33
11					Chôm chôm	11,32	Re	8		
	16 Lk	56,35	8 Lk	34,44	6 Lk	20,34	11 Lk	34,68	11 Lk	29,75
Tổng	22 loài	100	16 loài	100	17 loài	100	22 loài	100	21 loài	100

Kết quả bảng 3.15 cho thấy, số lượng loài cây tái sinh xuất hiện ở kiểu thảm thực vật rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh đất thấp trên đá vôi (LRTXĐT-ĐV) là 22 loài, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ 43,65% như: Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Dẻ giáp (*Castanopsis armata*), Lòng mang (*Pterospermum heterophylum*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*), Trèn collins (*Tarenna collinsae*), Ngâu tàu (*Aglaia ordorata*).Ở kiểu thảm này cũng xuất hiện những loài cây khác có giá trị như: Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Mun (*Diospyros mun*).

Kiểu thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh núi thấp trên đá vôi (LRTXNT-ĐV) có số lượng loài cây tái sinh xuất hiện ít nhất với 16 loài, trong đó có 8 loài tham gia vào công thức tổ thành điển hình như: Chôm chôm (*Nephelium lappaceum*), Ngâu tàu (*Aglaia odorata*), Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Chò nhai (*Anogeissus acuminata*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*)..., chiếm tỷ lệ tổ thành 65,56%.

Kiểu thảm thực vật Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến (LRTXNT-ĐP) có 17 loài cây tái sinh, trong đó có 11 loài tham gia vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ tổ thành 79,66%, điển hình như: Chôm chôm (*Nephelium lappaceum*), Ruối ô rô (*Streblus laxiflorus*), Chò nhai (*Anogeissus acuminata*), Cọ kiêng (*Albizia chinensis*), Lòng mang (*Pterospermum heterophyllum*)..... Trong kiểu thảm thực vật này, xuất hiện loài cây hạt trần tái sinh có giá trị về đa dạng sinh không tham gia vào công thức tổ thành là Thông nàng (*Dacrycarpus imbricatus*)

Kiểu thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá kim thường xanh núi thấp trên đá vôi (LKTXNT-ĐV) có 22 loài cây tái sinh, trong đó có 11 loài tham gia vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ tổ thành 65,32%, điển hình như: Re trứng (*Cinamomum vantum*), Đáng chân chim (*Schefflera heptaphylla*), Ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), Trèn collins (*Tarenna collinsae*), Cà lồ (*Caryodaphnopsis tonkinensis*), Kim giao đá vôi (*Nageia fleuryi*)... Trong kiểu thảm thực vật này, xuất hiện các loài cây tái sinh có giá trị về đa dạng không tham gia vào công thức tổ thành như: Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*), Thông pà cò (*Pinus kwangtungensis*).

Kiểu thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi thấp đá bazan (LRTXNT-ĐBZ) có số lượng cây tái sinh là 21 loài, trong đó có 10 loài tham gia vào công thức tổ thành, chiếm tỷ lệ 70,25% điển hình như: Re trứng (*Cinnamomum ovatum*), Ngâu dịu (*Aglaia edulis*), Thấu lính (*Alphonsea tonkinensis*), Cọ kiêng (*Albizia chinensis*), Bời lời (*Litsea baviensis*)... Trong thảm thực vật này, xuất hiện các loài Hạt trần tái sinh có giá trị về đa dạng không tham gia vào công thức tổ thành là: Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia*).

Qua nghiên cứu về tổ thành cây tái sinh cho thấy, thành phần loài cây tái sinh có sự tương đồng với tầng cây cao, thể hiện tính kế thừa về loài cây. Bên cạnh đó, còn có sự xuất hiện của các loài cây tái sinh khác không có ở tầng cây cao. Điều này chứng tỏ khả năng gieo giống của cây mẹ, khả năng phát tán hạt giống và khả năng tái sinh của rừng là khá cao. Nhưng tổ thành cây tái sinh ở một số kiểu thảm còn khá đơn giản và ít hoặc thiếu vắng những loài gỗ lớn có giá trị. Số lượng loài thực vật xuất hiện và số loài tham gia vào công thức tổ thành ở các OTC có sự biến động lớn. Số lượng cây tái sinh của một số loài quý hiếm như Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*), Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*) rất ít. Đặc biệt, hai loài Thông tre lá ngắn *(Podocarpus pilgeri)* và Thông pà cò (*Pinus kwangtungensis*) không gặp cây tái sinh. Đây là những loài đặc trưng của hệ sinh thái Pù Luông và có giá trị đa dạng sinh học lớn. Vì vậy cần có những nghiên cứu để bảo tồn những loài này.

3.1.5.2. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh

Năng lực tái sinh của rừng được đánh giá theo các chỉ tiêu về mật độ, phẩm chất, nguồn gốc tái sinh. Năng lực tái sinh phản ánh mức độ thuận lợi của điều kiện hoàn cảnh đối với quá trình phát tán, nẩy mầm hạt giống và quá trình sinh trưởng của cây mạ, cây con. Điều kiện hoàn cảnh rừng có tác động rất lớn ở giai đoạn này, vì vậy căn cứ vào các kết quả nghiên cứu về khả năng tái sinh của các thảm thực vật rừng, đề xuất được các giải pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý tác động vào rừng để thúc đẩy quá trình tái sinh.

Trên cơ sở số liệu thu thập trong các ô dạng bản trên các ô tiêu chuẩn đại diện, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh được tổng hợp ở bảng 3.16.

Bảng 3.16. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh

Thảm thực vật	N/ha (Cây)	Tỷ lệ chất lượng (%)			Nguồn gốc			
		Tốt	TB	Xấu	Hạt (Cây/ha)	%	Chồi (Cây/ha)	%
LRTXĐT	8.700	60,2	24,2	15,6	6.272	72,1	2.428	27,9
LRTXNT-ĐP	5.300	58,3	27,7	14	3.948	74,5	1.352	26,5
LRTXNT-ĐV	6.100	50,3	30,6	19,1	4.270	70	1.830	30
LKTXNT-ĐV	7.500	54,3	23,6	22,1	5.880	78,4	1.620	21,6
LRTXNT-ĐBZ	8.400	60,5	20,0	19,5	5.510	65,6	2.890	34,4
Trung bình	**7.200**	**56,7**	**25,2**	**18,1**	**5.193**	**72,12**	**2.007**	**27,88**

Kết quả bảng 3.16 cho thấy, mật độ cây tái sinh ở Khu BTTN Pù Luông biến động từ 5.300 cây/ha– 8.700 cây/ha, trung bình là 7.200 cây/ha. Mật độ cây tái sinh cao nhất ở thảm thực vật rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên đất thấp đá vôi (LRTXĐT) và mật độ cây tái sinh thấp nhất ở thảm thực vật Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến (LRTXNT-ĐP).

Phẩm chất cây tái sinh: Tỷ lệ cây tốt biến động từ 50,3% đến 60,5% trung bình là 56,7%, cây có phẩm chất trung bình từ 20,0% đến 30,6%, trung bình là 25,2% và cây có phẩm chất xấu từ 14% đến 22,1%, trung bình là 18,1%. Với kết quả này có thể thấy, đây là điều kiện thuận lợi cho quá trình lợi dụng tái sinh tự nhiên để phục hồi rừng.

Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt biến động từ 65,6% đến 78,4%, trung bình là 72,12%. Đặc điểm này thuận lợi cho việc hình thành tầng rừng chính trong tương lai. Vì trong cùng một loài cây thì cây mọc từ hạt có đời sống dài hơn cây chồi, khả năng chống chịu với điều kiện bất lợi của ngoại cảnh tốt hơn cây tái sinh chồi. Năng lực tái sinh của cây mọc từ hạt tốt hơn so với cây mọc từ chồi, vì vậy sẽ hình thành nên thảm thực vật bền vững hơn.

3.1.5.3. Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

Kết quả nghiên cứu hiện trạng phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao tại khu vực điều tra về được trình bày trong bảng 3.17.

Bảng 3.17. Mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao của tầng cây gỗ

Phần quần hệ	N/ha (cây)	Số cây tái sinh theo cấp chiều cao (Cây/ha)		
		<50cm	***50-100cm***	***>100cm***
LRTXĐT	8.700	2.630	3.570	2.500
LRTXNT-ĐV	6.100	1.466	2.934	1.700
LRTXNT-ĐP	5.300	1.400	2.300	1.500
LKTXNT-ĐV	7.500	1.966	3.334	2.200
LRTXNT-ĐBZ	8.400	1.700	3.666	2.634
Trung bình	**7.200**	**1.832**	**3.160**	**2.208**

Kết quả bảng 3.17 cho thấy mật độ cây tái sinh của các thảm thực vật chủ yếu tập trung ở cấp chiều cao từ 50-100cm, biến động từ 2300 cây/ha đến 3666 cây/ha, trung bình đạt 3160 cây/ha. Mật độ cây tái sinh thấp nhất ở cấp chiều cao <50cm, biến động từ 1400 cây/ha đến 1.966 cây/ha, trung bình đạt 1832 cây/ha. Mật độ cây tái sinh ở cấp chiều cao >100cm biến động từ 1500 cây/ha đến 2634 cây/ha, trung bình là 2208 cây/ha. Những cây tái sinh ở cấp chiều cao này đã bắt đầu vượt qua khỏi tầng cây bụi, thảm tươi, chỉ với chất lượng cây trung bình trở lên là chúng có thể tham gia vào tầng tán rừng trong tương lai, đây là cơ sở để xác định cây tái sinh triển vọng của rừng.

3.1.5.4. Chỉ số đa dạng tầng cây tái sinh của tầng cây gỗ

Từ số liệu điều tra trên các ô dạng bản của các ô tiêu chuẩn điển hình cho các kiểu thảm thực vật, luận án đã xác định chỉ số đa dạng của lớp cây tái sinh như sau:

Bảng 3.18. Chỉ số đa dạng của cây tái sinh tầng cây gỗ

Kiểu thảm thực vật	Số loài tái sinh (S)	Số lượng loài	Tỷ lệ hỗn loài	H'	Chỉ số Cd
LRTXĐT	22	40	1/12,43	2,97	0,055
LRTXNT-ĐV	16	42	1/11,44	2,75	0,065
LRTXNT-ĐP	17	45	1/9,35	2,74	0,068

Kiểu thảm thực vật	Số loài tái sinh (S)	Số lượng loài	Tỷ lệ hỗn loài	H'	Chỉ số Cd
LKTXNT-ĐV	22	41	1/10,23	3,02	0,051
LRTXNT-ĐBZ	21	51	1/12	2,95	0,056

Kết quả tính toán các chỉ số đa dạng sinh học lớp cây tái sinh cho thấy, số loài cây tái sinh xuất hiện trong quá trình điều tra biến động từ 16-22 loài. Tỷ lệ hỗn loài từ 1/9,35 đến 1/12,43 (tức là cứ từ 9,35 cho đến 12,43 cây cá thể là có một loài tái sinh). Hệ số Shannon-Wiener (H') biến động từ 2,74– 3,02, chỉ số Cd ở các kiểu thảm thực vật biến động từ 0,051–0,068. Chỉ số Cd cao nhất ở thảm thực vật Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh đất thấp đá phiến (LRTXĐT-ĐP) và thấp nhất ở kiểu thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá kim thường xanh trên núi thấp đá vôi (LRTXNT-ĐV). Chỉ số Cd có giá trị và ý nghĩa ngược lại với chỉ số của Shannon-Weiner (H'). Do đó, chỉ số đa dạng H'ở tầng cây tái sinh cao nhất là ở kiểu thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá kim thường xanh trên núi thấp đá vôi (LKTXNT-ĐV) và thấp nhất ở thảm thực vật Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh núi thấp trên đá vôi (LRTXNT-ĐV).

Kết quả phân tích các chỉ số đa dạng sinh học của tầng cây cao với tầng cây tái sinh cho thấy, tính đa dạng sinh học của các loài cây gỗ ở mức trung bình, tuy nhiên, thành phần loài cây tái sinh tương đối đơn giản, do đó thảm thực vật trong tương lai khó đạt được tính đa dạng hơn so với thảm thực vật rừng hiện tại.

3.2. Đặc điểm về Hệ thực vật tại Khu BTTN Pù Luông

3.2.1. Đa dạng taxon bậc ngành

Kết quả nghiên cứu thực địa, nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và hồi qui các số liệu nghiên cứu liên quan đã xác định được danh lục thực vật tại Khu BTTN Pù Luông gồm 199 họ, 701 chi và 1.556 loài của 6 ngành thực vật. Sự phân bố các taxon của các ngành được thể hiện trong bảng 3.19.

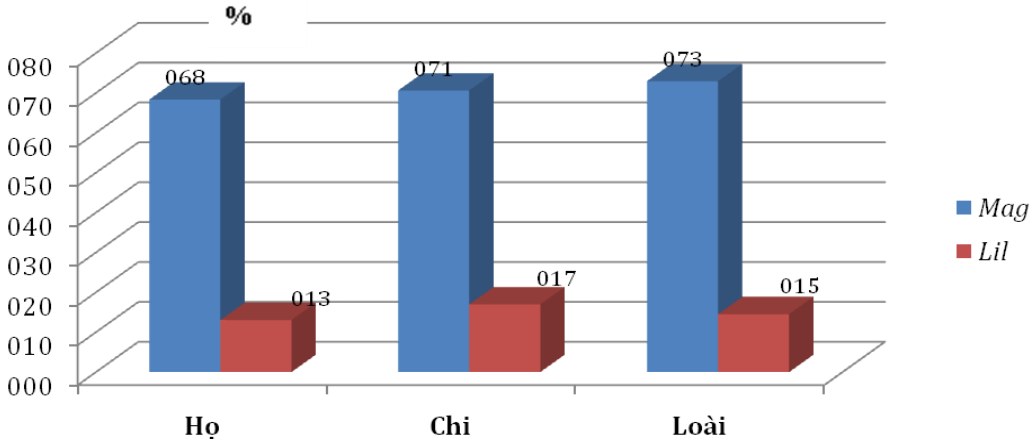
Kết quả nghiên cứu cho thấy ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) ưu thế tuyệt đối so với các ngành khác với cả về số họ, số chi và số loài với 162 họ (chiếm 81,41 %), 614 chi (chiếm 87,59%) và 1.361 loài (chiếm 87,47%). Tiếp đến là ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) với 26 họ (chiếm 13,07 %), 72 chi (chiếm 10,27%) và

161 loài (chiếm 10,35%), ngành còn lại là ngành Thông (Pinophyta), ngành Thông đất (Lycopodiophyta), ngành Cỏ tháp bút (Equisetophyta) và ngành Khuyết lá thông (Psilotophyta) lần lượt có tỉ trọng thấp hơn.

Bảng 3.19. Đa dạng taxon bậc ngành của hệ thực vật Pù Luông

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Họ		Chi		Loài	
			Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%
1	Psilotophyta	Ngành Khuyết lá thông	1	0,50	1	0,14	1	0,06
2	Lycopodiophyta	Ngành Thông đất	2	1,01	3	0,43	11	0,71
3	Equisetophyta	Ngành Cỏ tháp bút	1	0,50	1	0,14	2	0,13
4	Polypodiophyta	Ngành Dương xỉ	26	13,07	72	10,27	161	10,35
5	Pinophyta	Ngành Thông	7	3,52	10	1,43	20	1,29
6	Magnoliophyta	Ngành Ngọc lan	162	81,41	614	87,59	1361	87,47
6.1	*Magnoliopsida*	*Lớp Ngọc lan*	*136*	*68,34*	*495*	*70,61*	*1135*	*72,94*
6.2	*Liliopsida*	*Lớp Hành*	*26*	*13,07*	*119*	*16,98*	*226*	*14,52*
Tổng			**199**	**100**	**701**	**100**	**1.556**	**100**

Phân tích riêng hai lớp trong ngành Ngọc lan (Magnoliophyta), lớp Ngọc lan (Magnoliopsida) chiếm đến 68,34% số họ, 70,61% số chi và 72,94% số loài của cả toàn hệ thực vật. Tỷ lệ lớp Ngọc lan/lớp Hành trung bình ở bậc loài cho tỉ lệ 5,02/1 (cứ 5,02 loài thuộc lớp Ngọc lan có 1 loài thuộc lớp Hành) và ở bậc chi là 4,16/1, bậc họ là 5,23/1.



Hình 3.2. Tỷ lệ (%) các taxon trong ngành Ngọc lan (Magnoliophyta)

Tương quan số loài giữa hai lớp trong ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) là 5,02 thể hiện tính vượt trội về số loài của lớp Ngọc lan với lớp Hành. Trong hệ thực vật Việt Nam tỷ lệ này là 3,2/1, ở một số khu vực miền Bắc Việt Nam tỷ lệ này là 3,8/1 đối với hệ thực vật Cúc Phương, 4/1 đối với hệ thực vật Lâm Sơn. Với một số hệ thực vật ở các nước ôn đới như Litva, Extonia có tỷ lệ là 2,9/1, ở vùng bắc cực là 2,3 – 2,4/1.

Điều này phù hợp với nhận định của De Candolle: "*Tỷ lệ lớp một lá mầm giảm xuống khi đi từ vùng bắc cực đến vùng xích đạo*" và điều này khẳng định bản chất sinh thái của hệ thực vật nhiệt đới khu BTTN Pù Luông.

So sánh sự có mặt của các loài và số lượng loài phân bố trong các ngành của HTV Pù Luông với HTV của Việt Nam cho thấy sự tương đồng về sự có mặt của các loài và tương quan tỷ lệ trong các ngành có sự tương đồng theo quy luật phân bố chung của HTV Việt Nam.

Bảng 3.20. Tỷ trọng của HTV Pù Luông so với HTV Việt Nam

Ngành	Pù Luông		Việt Nam*		Tỷ lệ % Pù Luông so với Việt Nam
	Số loài	Tỷ lệ (%)	Số loài	Tỷ lệ (%)	
Psilotophyta	1	0,06	1	0,01	100,00
Lycopodiophyta	11	0,71	55	0,47	20,00

Ngành	Pù Luông		Việt Nam*		Tỷ lệ % Pù Luông so với Việt Nam
	Số loài	Tỷ lệ (%)	Số loài	Tỷ lệ (%)	
Equisetophyta	2	0,13	2	0,02	100,00
Polypodiophyta	161	10,35	700	6,03	23,00
Pinophyta	20	1,29	70	0,6	28,57
Magnoliophyta	1.361	87,47	10.775	92,86	12,63
Tổng	**1.556**	**100**	**11.603**	**100**	13,41

(*)Nguyễn nghĩa Thìn (2007)

Khi so sánh với một số khu vực khác như VQG Cúc Phương ở phía Bắc, VQG Pù Mát ở phía Nam và khu BTTN Xuân Liên đại diện trong tỉnh Thanh Hóa cho thấy hệ thực vật Pù Luông có sự tương đồng về sự phân bố của các taxon trong bậc ngành.

Bảng 3.21. So sánh cấu trúc tỷ lệ % số loài của Khu BTTN Pù Luông với Khu BTTN Xuân Liên, VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương

Ngành	Pù Luông		Xuân Liên (1)		Pù Mát (2)		Cúc Phương (3)	
	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %
Psilotophyta	1	0,06	1	0,06	1	0,04	1	0,06
Lycopodiophyta	11	0,71	16	1,03	18	0,72	9	0,50
Equisetophyta	2	0,13	1	0,06	1	0,04	1	0,06
Polypodiophyta	161	10,35	114	7,31	149	5,97	127	7,00
Pinophyta	20	1,29	15	0,96	16	0,64	3	0,17
Magnoliophyta	1.361	87,47	1.413	90,58	2309	92,58	1676	92,24
Tổng	**1.556**	**100**	**1.560**	**100**	**2.494**	**100**	**1.817**	**100**

Ghi chú: (1): Đặng Quốc Vũ (2016), (2): Nguyễn Nghĩa Thìn và Nguyễn Thanh Nhàn (2004); (3): Phùng Ngọc Lan và cộng sự (1996).

Bảng 3.22. So sánh số loài và diện tích giữa Khu BTTN Pù Luông với Khu BTTN Xuân Liên, VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương

Hệ thực vật	Diện tích (ha)	Số loài	Số loài trung bình/ha
HTV Khu BTTN Pù Luông	17.171	1556	0,09
HTV Khu BTTN Xuân Liên (1)	23.815,5	1560	0,07
HTV VQG Pù Mát (2)	98.804	2494	0,03
HTV VQG Cúc Phương (3)	22.408	1817	0,08

Ghi chú: (1): Đặng Quốc Vũ (2016); (1,2): Vườn Quốc gia Việt Nam–Tổng cục Lâm nghiệp (2013); (3): Phùng Ngọc Lan và cộng sự (1996).

Qua bảng 3.22 cho thấy hai Khu BTTN là Pù Luông và Xuân Liên có số loài gần tương đương nhau nhưng số loài trung bình của Pù Puông là 0,9 loài/ha cao hơn Xuân Liên là 0,07 loài/ha. VQG Cúc Phương có số loài/ha gần với Khu BTTN Pù Luông nhất là có 0,08 loài/ha và thấp nhất là VQG Pù Mát có số loài trung bình 0,03 loài/ha.

Kết quả này cho thấy trên nền tuy có diện tích bé hơn nhưng có vị trí và đặc trưng địa hình riêng nên Khu BTTN Pù Luông vẫn có số loài trung bình/ha cao qua đó thể hiện sự đa dạng của hệ thực vật Khu BTTN Pù Luông với các hệ thực vật lân cận.

3.2.2. Các chỉ số đa dạng của các taxon thực vật

Các chỉ số đa dạng ở bậc taxon họ và chi đều khá thấp, dao động trong khoảng từ 1 đến 8,4 ở bậc taxon họ, từ 1 đến 2,22 ở bậc taxon chi và trung bình số chi trong họ của 6 ngành trong hệ thực vật cũng dao động từ 1 đến 3,79, các chỉ số này càng thấp cho thấy sự phong phú các họ, chi và loài trong bậc taxon ngành càng cao thể hiện qua sự đa dạng các họ và chi.

Xét tổng thể trong hệ thực vật Pù Luông cho thấy chỉ số đa dạng họ là 7,82 tương ứng trung bình mỗi họ có khoảng 7,82 loài, chỉ số đa dạng chi là 2,22 tương

ứng với trung bình mỗi chi của hệ thực vật có từ 2,22 loài và trung bình mỗi họ có 3,52 chi.

Bảng 3.23. Các chỉ số đa dạng ở các taxon

Ngành	Chỉ số họ	Chỉ số chi	Số chi/số họ
Psilotophyta	1,00	1,00	1,00
Lycopodiophyta	5,50	3,67	1,50
Equisetophyta	2,00	2,00	1,00
Polypodiophyta	6,19	2,24	2,77
Pinophyta	2,86	2,00	1,43
Magnoliophyta	8,40	2,22	3,79
Hệ thực vật	**7,82**	**2,22**	**3,52**

Nhằm thể hiện được sự đa dạng của các taxon trong bậc taxon lớn hơn, chúng tôi tiến hành so sánh các chỉ số đa dạng của hệ thực vật Pù Luông với các khu vực lân cận hệ thực vật Xuân Liên, VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương.

Bảng 3.24. So sánh các chỉ số đa dạng của HTV Khu BTTN Pù Luông, Khu BTTN Xuân Liên, VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương

Các chỉ số	Pù Luông	Xuân Liên (1)	Pù Mát (2)	Cúc Phương (3)
Chỉ số họ	7,82	9,18	12,23	9,66
Chỉ số chi	2,22	2,23	2,68	2,17
Chỉ số chi/họ	3,52	4,12	4,56	4,46

Ghi chú: (1): Đặng Quốc Vũ (2016), (2): Nguyễn Nghĩa Thìn và Nguyễn Thanh Nhàn (2004); (3): Phùng Ngọc Lan và cộng sự (1996);

Từ bảng 3.24 cho thấy, so sánh giữa các hệ thực vật cho thấy hệ thực vật Pù Luông có 1.556 loài gần tương đương với hệ thực vật Xuân Liên 1.560 loài nhưng lại có các chỉ số đa dạng thấp hơn qua đó thể hiện sự phong phú về số lượng chi

(cùng có 701 chi) và số lượng họ của hệ thực vật Pù Luông (199 họ) cao hơn hệ thực vật Xuân Liên (170 họ).

Tương tự cho thấy hệ thực vật Pù Luông có các chỉ số đa dạng thấp hơn so với hai hệ thực vật còn lại là VQG Pù Mát và VQG Cúc Phương, duy nhất chỉ có chỉ số đa dạng ở bậc chi của hệ thực vật Cúc Phương (2,17) là thấp hơn so với hệ thực vật Pù Luông (2,22).

Kết quả phân tích này cho thấy các loài, chi nằm trong các chỉ số đa dạng chi và họ của hệ thực vật Pù Luông có sự phân bố không tập trung và nằm gần đều ở các họ và chi qua đó làm tăng tính đa dạng của các đại diện ở các bậc taxon làm tăng tính đa dạng các bậc taxon của hệ thực vật.

3.2.3. Đa dạng taxon bậc dưới ngành

3.2.3.1. Đa dạng bậc họ

Nhằm thể hiện rõ sự đa dạng của taxon bậc họ trong hệ thực vật, chúng tôi tiến hành thống kê các họ đa dạng cho thấy toàn hệ thực vật Pù Luông có 10 họ đa dạng nhất có 531 loài chiếm 34,13% tổng số loài toàn hệ. Trong đó có hai họ Dẻ (Fagaceae), họ Đơn nem (Myrsinaceae) cùng có 33 loài và họ Ráng đa túc (Polypodiaceae) có 32 loài.

Bảng 3.25. Các họ đa dạng nhất của hệ thực vật Pù Luông

TT	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	Số loài	Tỷ lệ%
1	Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	105	6,75
2	Orchidaceae	Họ Lan	85	5,46
3	Rubiaceae	Họ Cà phê	61	3,92
4	Fabaceae	Họ Đậu	53	3,41
5	Lauraceae	Họ Long não	49	3,15
6	Moraceae	Họ Dâu tằm	43	2,76
7	Annonaceae	Họ Na	37	2,38
8	Fagaceae	Họ Dẻ	33	2,12
9	Myrsinaceae	Họ Đơn nem	33	2,12
10	Polypodiaceae	Họ Ráng đa túc	32	2,06
Tổng			**531**	**34,13**

Xét về tỷ lệ số loài, kết quả trên đúng với nhận định của A.I. Tonomachôp (1974) rằng 10 họ giàu loài nhất của hệ thực vật nhiệt đới thường chiếm không quá 40-50 % số loài của hệ thực vật và rất ít họ chiếm quá 10% số loài của toàn hệ (Lê Trần Chấn, 1997). Kết quả về tỷ lệ số loài thuộc 10 họ giầu loài này cũng tương đồng với số liệu đã thu được ở một số hệ thực vật của Việt Nam như hệ thực vật Xuân Liên (27,18) (Đặng Quốc Vũ, 2016), hệ thực vật Cúc Phương (38,3%) (Nguyễn Bá Thụ, 1997), hệ thực vật Bến En (40,3%) (Hoàng Văn Sâm, 2009), Thần Sa– Phượng Hoàng (31,49%) (Nguyễn Thị Thoa, 2014) hay Copia, Sơn La (33,7%) (Lê Trần Chấn, 2012).

Thành phần các họ giầu loài của hệ thực vật Pù Luông cho thấy đây cũng là một trong những đặc trưng nổi bật của hệ thực vật. So sánh với 10 họ giàu loài của Việt Nam.

Bảng 3.26. Tương quan số lượng loài trong các họ đa dạng nhất của hệ thực vật Pù Luông và hệ thực vật Việt Nam

	Việt Nam			Pù Luông		
TT	**Tên Khoa học**	**Tên Việt Nam**	**Số loài**	**Tên Khoa học**	**Tên Việt Nam**	**Số loài**
1	Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	422	Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	105
2	Orchidaceae	Họ Lan	800	Orchidaceae	Họ Lan	85
3	Leguminosae	Họ Đậu	400	Rubiaceae	Họ Cà phê	61
4	Poaceae	Hòa thảo	400	Fabaceae	Họ Đậu	53
5	Rubiaceae	Họ Cà phê	400	Lauraceae	Họ Long não	49
6	Asteraceae	Họ Cúc	336	Moraceae	Họ Dâu tằm	43
7	Cyperaceae	Họ Cói	300	Annonaceae	Họ Na	37
8	Acanthaceae	Họ Ô rô	175	Fagaceae	Họ Dẻ	33
9	Apocynaceae	Hộ Trúc đào	171	Myrsinaceae	Họ Đơn nem	33
10	Lauraceae	Họ Long não	160	Polypodiaceae	Họ Ráng đa túc	32

Nguồn: Nguyễn Nghĩa Thìn- Cẩm nang nghiên cứu đa dạng thực vật, 1997

Phần lớn 10 họ đa dạng nhất trong hệ thực vật Pù Luông là các họ trùng với hệ thực vật Việt Nam: họ Thầu dầu (Euphorbiaceae), họ Lan (Orchidaceae), họ Cà phê (Rubiaceae), họ Long não (Lauraceae), họ Na (Annonaceae). Các họ còn lại của hệ thực vật Pù Luông không trùng với các họ đa dạng của hệ thực vật Việt Nam nhưng xét thêm danh sách đến 24 họ đa dạng có thêm tên các họ còn lại của hệ thực vật Pù Luông. Duy nhất có họ Ráng đa túc (Polypodiaceae) là họ có sự phong phú về thành phần loài mà không có danh sách trong 24 họ đa dạng mà Nguyễn Nghĩa thìn thống kê đưa ra của hệ thực vật Việt Nam.

Bên cạnh đó, do quan điểm trước đây họ Đậu (Leguminosae) bao gồm 3 phân họ là Đậu (Papilionoideae), Vang (Caesalpinioideae) và Trinh nữ (Mimosoideae). Hiện nay, phân họ Đậu (Papilionoideae) chuyển thành họ Đậu (Fabaceae) nên họ này trong danh sách 10 họ cũng là quy luật chung của hệ thực vật Việt Nam.

Ngoài ra, sự có mặt của các loài thuộc 2 họ thực vật á nhiệt đới là Long não (Lauraceae) và Dẻ (Fagaceae) trong nhóm 11 họ giàu loài minh chứng cho sự phân hóa đai cao của hệ thực vật có độ cao địa hình của một số điểm như đỉnh Pù Luông, Khu vực Son Bá Mười và một số điểm có đai độ cao mang tính á nhiệt đới núi cao.

3.2.3.2. Đa dạng các taxon bậc chi

Kết quả thống kê cho thấy, hệ thực vật Pù Luông có tới 701 chi và 14 chi đa dạng có 190 loài chiếm 27,1 % tổng số loài toàn hệ. Kết quả được thể hiện tại bảng 3.27.

Do có 5 chi cùng có 10 loài nên thống kê cho kết quả hệ thực vật Pù Luông có 14 chi đa dạng. Chi đa dạng nhất tại Pù Luông là chi Sung (*Ficus*) có 33 loài chiếm 4,71% tổng số loài. Tiếp theo là chi Giẻ (*Lithocarpus*) có 19 loài (2,71%); hai chi Cơm nguội (*Ardisia*) và Tổ điểu (*Asplenium*) cùng có 16 loài (2,28%); chi Lữ đằng (*Lindernia*) có 12 loài (1,71%); các chi Re (*Cinnamomum*), Sóc (*Glochidion*), Bời lời (*Litsea*) và Đơn (*Maesa*) cùng có 11 loài (1,57%); cùng có 10 loài là các chi Móng bò (*Bauhinia*), Dẻ (*Castanopsis*), Thị (*Diospyros*), Bùm bụp (*Mallotus*) và Chân xỉ (*Pteris*). Trong số 14 chi đa dạng có các chi đại diện cho rừng nhiệt đới đặc trưng là chi Sung (*Ficus*), Tổ điểu (*Asplenium*), Cơm nguội (*Ardisia*). Đặc biệt, hai chi Tổ điểu (*Asplenium*), Cơm

nguội (*Ardisia*) chủ yếu là các loài ưa bóng, ẩm như Lá khôi, Trọng đũa hay các loài phụ sinh như Tổ điểu cho thấy hệ thực vật khu vực có đặc điểm khá ẩm.

Bảng 3.27. Các chi đa dạng nhất của hệ thực vật Pù Luông

TT	Tên Chi khoa học	Tên Chi Việt Nam	Tên Họ Khoa học	Tên họ Việt Nam	Số loài	%
1	*Ficus*	Sung	Moraceae	Họ Dâu tằm	33	4,71
2	*Lithocarpus*	Dẻ	Fagaceae	Họ Dẻ	19	2,71
3	*Ardisia*	Cơm nguội	Myrsinaceae	Họ Đơn nem	16	2,28
4	*Asplenium*	Tổ điểu	Aspleniaceae	Họ Tổ điểu	16	2,28
5	*Lindernia*	Lữ đằng	Scrophulariaceae	Họ Hoa mõm chó	12	1,71
6	*Cinnamomum*	De	Lauraceae	Họ Long não	11	1,57
7	*Glochidion*	Bọt ếch	Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	11	1,57
8	*Litsea*	Bời lời	Lauraceae	Họ Long não	11	1,57
9	*Maesa*	Đơn	Myrsinaceae	Họ Đơn nem	11	1,57
10	*Bauhinia*	Móng bò	Caesalpiniaceae	Họ Vang	10	1,43
11	*Castanopsis*	Dẻ	Fagaceae	Họ Dẻ	10	1,43
12	*Diospyros*	Thị	Ebenaceae	Họ Thị	10	1,43
13	*Mallotus*	Bùm bụp	Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	10	1,43
14	*Pteris*	Chân xỉ	Pteridaceae	Họ Ráng sẹo gà	10	1,43
Tổng					**190**	**27,10**

Sự xuất hiện của các loài thuộc hai chi đa dạng là chi Dẻ (*Lithocarpus*), và chi Dẻ (*Castanopsis*) thuộc họ Dẻ (Fagaceae) lại thể hiện tính á nhiệt đới do khu vực có nhiều nơi địa hình cao trên trên 700m và có nơi cao hơn 1.400m so với mực nước biển. Hai chi này cũng là những chi có số lượng cây gỗ lớn nhiều, chiếm ưu thế tại khu vực.

3.2.3.3. Các taxon mới bổ sung cho HTV Khu BTTN Pù Luông và HTV Việt Nam

Tiến hành phân tích thống kê dựa trên kết quả nghiên cứu của đề tài và so sánh với các tài liệu nghiên cứu tin cậy liên quan đến đối tượng nghiên cứu tại Khu BTTN Pù Luông gồm các công trình nghiên cứu:

Căn cứ vào hệ thống mẫu tiêu bản thực vật thu được thông qua quá trình điều tra nghiên cứu; so sánh với danh lục của FFI năm 2003 và Đậu Bá Thìn năm 2013, kết quả nghiên cứu của đề tài đã bổ sung mới 343 loài thực vật bậc cao có mạch, 88 chi và 22 họ cho hệ thực vật bậc cao có mạch Khu BTTN Pù Luông (*Chi tiết tại phụ lục số 2*).

Trong 22 họ bổ sung mới cho HTV có các loài bổ sung dao động từ 1 đến 3 loài trong họ với các đại diện họ Cẩm chướng (Caryophyllaceae) bổ sung thêm 3 loài, 2 chi cho HTV; họ Lưỡi rắn (Ophioglossaceae) bổ sung thêm 2 loài, 2 chi; họ Bèo tai chuột (Salviniaceae) bổ sung thêm 2 loài, 1 chi; họ Tơ hồng (Cuscutaceae) bổ sung thêm 2 loài, 1 chi; Các họ còn lại bổ sung thêm 1 loài và 1 chi cho hệ thực vật Pù Luông.

Trong số 88 chi bổ sung cho HTV có chi bổ sung nhiều loài góp phần làm tăng thêm tính đa dạng cho HTV Pù Luông. Chi bổ sung thêm 7 loài cho HTV là chi Sung (*Ficus*), chi Dẻ (*Lithocarpus*) bổ sung thêm 5 loài, một số chi bổ sung thêm 4 loài như Côm (*Elaeocarpus*), Sóc (*Glochidion*), Lữ đằng (*Lindernia*), Đơn (*Maesa*). Các chi còn lại bổ sung thêm từ 1 đến 3 loài.

Đặc biệt trong 343 loài ghi nhận mới cho HTV Pù Luông có 2 loài lần đầu tiên ghi nhận được không chỉ của HTV Pù Luông mà cho cả HTV Việt Nam là:

Bóng nước núi đá (*Impatiens obesa* J.D. Hooker) thuộc họ Bóng nước Balsaminaceae. Loài này được Joseph Dalton Hooker nhà thực vật người Anh mô tả và xuất bản lần đầu tiên năm 1908 tại trang 242 phần 10 tập 4 bộ sách Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle. Loài này chỉ mới được ghi nhận phân bố ở Quảng Đông, Hồ Nam và Giang Tây (Trung Quốc). Mọc trên các sườn núi, thung lũng và các khe nước chảy trên núi đá vôi ở độ cao 400-800m so với mực nước biển. Loài này được ghi nhận ở khu vực Eo Điếu (núi đá vôi) khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông ở độ cao 750m và đây cũng là lần đầu tiên loài Bóng nước núi đá được ghi nhận tại Việt Nam.

Thu hải đường núi đá (*Begonia cavaleriei* Levl.) thuộc họ Hải đường Begoniaceae. Loài này được Augustin Abel Hector Léveillé – nhà thực vật người Pháp mô tả và xuất bản lần đầu tiên năm 1909 tại phần 20 tập 7 cuốn sách

"Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis Centralblatt für Sammlung und Veroffentlichung von Einzeldiagnosen neuer Pflanzen". Loài này được ghi nhận phân bố tại Quảng Tây, Quý Châu, Vân Nam (Trung Quốc). Mọc trên núi đá vôi ở độ cao 700-1.300 (-1800)m so với mực nước biển. Loài này được ghi nhận ở khu vực Eo Điếu (núi đá vôi) khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông ở độ cao 850m và đây cũng là lần đầu tiên loài Bóng nước núi đá được ghi nhận tại Việt Nam. Tại trang 165 tập 13 thực vật chí Trung Quốc, loài này được trình bày ghi nhận tại tỉnh Vân Nam nhưng lại nhầm lẫn tỉnh Vân Nam thuộc Việt Nam.

Nhóm loài bổ sung mới cho HTV Pù Luông góp phần lằm tăng thêm tính đa dạng thành phần loài qua đó làng tăng các giá trị về mặt sinh thái và giá trị bảo tồn cho HTV với nhiều loài bổ sung là các loài có giá trị sử dụng cho một số loài trong họ Long não (Lauraceae) cho công dụng làm gỗ, nhiều loài trong họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) cho giá trị làm thuốc,.... Bên cạnh đó có nhiều loài có giá trị bảo tồn như Chò đãi (*Annamocarya sinensis*) là loài nguy cấp có tên trong cả IUCN (2016) và sách đỏ Việt Nam (2007),... Đặc biệt trong HTV có bổ sung thêm loài Hoàng đàn (*Cupressus torulosa*) là loài được bảo tồn chuyển vị từ nơi khác đến những đã thích nghi và phát triển tốt trong khu bảo tồn.

3.2.4. Đa dạng về dạng sống của thực vật

Áp dụng hệ thống của Raunkiær (1934) đánh giá phổ dạng sống theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) sắp xếp áp dụng cho Việt nam đã được sử dụng để tính toán phổ dạng sống cho Khu BTTN Pù Luông thu được kết quả theo bảng 3.28.

Bảng 3.28. Các nhóm dạng sống của thực vật tại Pù Luông

TT	Nội dung	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ (%)
A. Cây chồi trên Phanerophytes (Ph)				***76,48***
1.	Cây chồi trên lớn – Megaphanerophytes	Mg	82	5,27
2.	Cây chồi trên trung bình Mesophanerophytes	Me	344	22,11
3.	Cây chồi trên nhỏ Microphanerophytes	Mi	247	15,87
4.	Cây chồi trên lùn Nanophanerophytes	Na	112	7,20
5.	Cây bì sinh Epiphytes	Ep	96	6,17

TT	Nội dung	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ (%)
6.	Cây ký sinh hay bán ký sinh	Pp	6	0,39
7.	Cây mọng nước	Suc	4	0,26
8.	Dây leo Liannes	Lp	252	16,20
9.	Cây chồi trên thân thảo hoá gỗ Herbaceous	Hp	47	3,02
B. Cây chồi sát đất (Ch):				***1,41***
10.	Cây chồi sát đất Chamaephytes	Ch	22	1,41
C. Cây chồi nửa ẩn (Hm)				***9,13***
11.	Cây chồi nửa ẩn Hemicryptophytes	Hm	142	9,13
D. Cây chồi ẩn (Cr)				***9,70***
12.	Cây chồi ẩn Cryptophytes	Cr	151	9,70
E. Cây một năm (Th):				***3,28***
13.	Cây một năm Therophytes	Th	51	3,28
Tổng			**1.556**	**100**

Kết quả phân tích phổ dạng sống của HTV Pù Luông cho thấy nhóm cây chồi trên (Ph) chiếm tỷ lệ lớn với 1190 loài chiếm 76,48% tổng số loài toàn hệ.

Phân tích riêng 9 nhóm dạng sống thuộc nhóm cây chồi trên cho kết quả nhóm cây chồi lên là cây gỗ gồm các dạng sống Mg, Me, Mi chiếm tỷ lệ cao nhất với 43,25% (Mg: 5,27%; Me: 22,11% và Mi: 15,87%) tổng số loài của HTV cho thấy hệ thực vật tại KBTTN Pù Luông vẫn chủ yếu là các cây gỗ. Nhóm này có các loài thuộc ngành Thông (Pinophyta) với các họ như Hoành đàn (Cupressaceae), Kim giao (Podocarpaceae), Thông đỏ (Taxaceae) và các họ thuộc ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) như Xoài (Anacardiaceae), Thị (Ebenaceae), Dẻ (Fagaceae), Long não (Lauraceae), Xoan (Meliaceae), Bồ hòn (Sapindaceae),... Tiếp đến là nhóm cây dây leo (Lp) chiếm 16,20%, nhóm cây chồi lùn (Na) với 7,20%, các nhóm cây còn lại có tỉ lệ thấp hơn.

Phân tích các nhóm cây còn lại cho thấy nhóm cây chồi ẩn (Cr) có 151 loài chiếm 9,70% tổng số loài gồm các loài đại diện thuộc các chi Ráng yểm dực (*Tectaria* spp.), Ráng cổ lý (*Colysis* spp), Lác, cói (*Cyperus* spp.) và các loài thuộc

họ Gừng (Zingiberaceae),... Nhóm cây chồi nửa ẩn (Hm) có 142 loài chiếm 9,13% tổng số loài với các đại diện là các loài thuộc chi Bôn (*Pollia* spp), Xà thảo (*Ophiopogon* spp.), Cao hùng (*Elatostema* spp.),... Nhóm cây một năm (Th) có các đại diện thuộc họ Hoa mõm chó (Scrophulariaceae), họ Cúc (Asteraceae) với 51 loài (3,28%), và cuối cùng là nhóm cây chồi sát đất (Ch) có 22 loài (1,41%) vớs các đại diện của các họ Tai voi (Gesneriaceae), họ Lan (Orchidaceae),...

Từ số liệu phân tích trên, phổ dạng sống (Spectrum of Biology - SB) của hệ thực vật Khu BTTN Pù Luông được thiết lập theo công thức:

SB = 76,48Ph + 1,41Ch + 9,13Hm + 9,70Cr + 3,28Th

Nhằm đánh giá rõ hơn về phổ dạng sống của thực vật tại khu vực trong bức tranh chung của HTV Việt Nam và các HTV lân cận, chúng tôi so sánh với một số phổ dạng sống của các hệ thực vật khác như:

Bảng 3.29. Phổ dạng sống chính của Pù Luông và một số khu vực

TT	Hệ thực vật	Ph	Ch	Hm	Cr	Th
1	***Pù Luông***	***76,48***	***1,41***	***9,13***	***9,70***	***3,28***
2	Việt Nam[(1)]	54,68	10,00	21,41	10,66	5,67
3	Xuân Liên [(2)]	78,65	3,53	7,00	4,62	6,03
4	VQG Cúc Phương[(3)]	57,78	10,46	12,38	8,37	11,01
5	VQG Pù Mát [(4)]	78,88	4,14	5,76	5,97	5,25
6	VQG Bến En[(5)]	75,88	5,83	8,50	6,12	3,67

[(1),] Lê Trần Chấn (1999, 1990); [(2] Đặng Quốc Vũ (2016); [(3)]Nguyễn Bá Thụ (1995); [(4)]Nguyễn Nghĩa Thìn (2004); [5)]Hoàng Văn Sâm (2009);

Nằm trong tổng thể HTV Việt Nam, HTV Bắc Việt Nam nói chung và các HTV lân cận khác, HTV Pù Luông cùng mang nét cơ bản của một HTV với nhóm loài cây chồi trên chiếm ưu thế hơn hẳn so với các nhóm dang sống khác. Từ số liệu cho thấy Pù Luông, Xuân Liên, Pù Mát, Bến En có nhóm cây chồi trên dao động từ 75-79% điều này cho thấy tiềm năng nguồn cây gỗ của các HTV còn đa dạng cần

phải bảo tồn góp phần ổn định sinh thái cho khu vực cụ thể của HTV và cho tổng thể HTV Việt Nam.

Qua các dẫn liệu trên, nhận thấy các HTV so sánh đều có nhóm cây chồi trên lớn hơn 50% và đều chiếm ưu thế trong phổ dạng sống của HTV. Điều này phù hợp với nhận xét của nhận định của Raukiaer (1934) là ở rừng mưa nhiệt đới nhóm cây chồi trên luôn chiếm ưu thế.

3.2.5. Đa dạng giá trị sử dụng của các loài thực vật

HTV Khu BTTN Pù Luông với 1.556 loài thực vật bậc cao có mạch đã ghi nhận được 880 loài có công dụng cụ thể được thể hiện trong bảng 3.30.

Bảng 3.30. Giá trị sử dụng của các loài thực vật

TT	Nội dung	Ký hiệu	Số loài	Tỉ lệ % toàn hệ
1	Thuốc	**T**	662	42,54
2	Gỗ	**G**	245	15,74
3	Giá trị sử dụng khác (Ăn trầu, phân xanh, Bột giấy, Bóng mát, Thức ăn côn trùng, Trồng làm hàng rào, Đốt than, giá thể trồng nấm, Nhuộm, Thức ăn gia súc)	**K**	202	12,99
4	Thức ăn	**Tn**	183	11,76
5	Làm cảnh	**Ca**	116	7,46
6	Dầu, Tinh dầu	**D**	44	2,83
7	Sợi	**S**	41	2,63
Tổng giá trị sử dụng			**1493**	

Với 880 loài cây có giá trị sử dụng như do có loài có nhiều công dụng nên tổng giá trị sử dụng của hệ thực vật là 1.493 công dụng. Phân tích riêng từng công dụng cho thấy:

Nhóm cây sử dụng làm thuốc có 662 loài chiếm 42,54% tổng số loài toàn hệ. Đây là nguồn tài nguyên quý giá có ý nghĩa lớn trong việc chăm sóc sức khỏe, góp phần hỗ trợ chữa trị một số loại bệnh tật cho các cộng đồng dân tộc miền núi nơi

đây. Nhiều loài trong HTV rất có giá trị đã bị khai thác trong tự nhiên dẫn đến tình trạng khan hiếm và nguy cấp cần bảo tồn với các loài đại diện Cốt toái bổ bon (*Drynaria bonii*), Hồi đá vôi (*Illicium difengpi*), Thiên lý hương (*Embelia parviflora*), Hà thủ ô đỏ (*Fallopia multiflora*), Bảy lá một hoa (*Paris polyphylla*),...

Nhóm cây cho gỗ cùng góp phần làm tăng tính đa dạng giá trị sử dụng của HTV với 242 loài (chiếm 15,55% tổng số loài toàn hệ) có các đại diện tiêu biểu là Đỉnh tùng (*Cephalotaxus mannii*), Vù hương (*Cinnamomum balansae*), Ngiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*),....

Nhóm cây cho công dụng khác như Ăn trầu, phân xanh, Bột giấy, Bóng mát, Thức ăn côn trùng, Trồng làm hàng rào, Bảo vệ đê, Đốt than, giá thể trồng nấm, Nhuộm tổng hợp được 202 loài (12,99% tổng số loài toàn hệ) nhưng chia nhỏ ra lại chiếm một tỉ lệ nhỏ và rải rác. Tuy nhiên, đây cũng là nguồn tài nguyên sử dụng cần quan tâm bảo vệ và sử dụng bền vững.

Nhóm cây có công dụng làm thức ăn cho người chủ yếu làm rau, gia vị, ăn quả có 183 loài (chiếm tỉ lệ 11,76% tổng số loài toàn hệ) với các loài đặc trưng là Ráng song quần rau (*Diplazium esculentum*), Đáng chân chim (*Schefflera heptaphylla*), Dây hương (*Erythropalum scandens*), Rau sắng (*Melientha suavis*), như Sấu (*Dracontomelon duperreanum*), Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Trám trắng (*Canarium album*), Dâu da đất (*Baccaurea ramiflora*), Chay (*Artocarpus gomezianus*), Hồng bì rừng (*Clausena anisata*),...

Nhóm cây làm cảnh có 116 loài (7,46% tổng số loài toàn hệ) có các đại diện là các loài thuộc họ Tuế (Cycadaceae), các loài thuộc họ Lan (Orchidaceae),...

Các nhóm cây còn lại cho các công dụng cho tinh dầu, cho sợi, thức ăn gia súc, làm vật liệu xây dựng có tỉ trong ít hơn.

3.2.6. Đa dạng các loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm

Kết quả điều tra đã ghi nhận được tại khu BTTN Pù Luông có 177 loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm, chiếm 11,37% số loài thực vật được xác định (1.556 loài) ở khu vực nghiên cứu; thuộc 65 họ chiếm 32,66% số họ thực vật hiện có.

Kết quả nghiên cứu cho thấy ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) chiếm ưu thế với 55 họ (chiếm 83,33% tổng số họ qúy hiếm của HTV) và 158 loài (chiếm

86,81% tổng số loài quý hiếm của HTV). Ngành Thông (Pinophyta) có 7 họ với 15 loài quý hiếm. Nghành Dương xỉ (Polypodiophyta) có 4 họ và 7 loài thực vật. Kết quả được thể hiện tại bảng 3.31.

Các loài quý, hiếm theo Danh lục đỏ IUCN, 2016:

HTV Khu BTTN Pù Luông có 112 loài (chiếm 7,2% tổng số loài của toàn hệ thực vật và chiếm 61,54% so với tổng số loài quý hiếm). Số loài quý, hiếm của HTV Pù Luông có tên trong cả 7 mức độ nguy cấp của danh lục đỏ thế giới (IUCN,2016):

01 loài ở mức rất nguy cấp (CR) là Sao hoàn gai (*Hopea chinensis*).

7 loài nằm trong nhóm nguy cấp (EN) có các đại diện: Dẻ tùng vân nam (*Amentotaxus yunnanensis*), Chò đãi (*Annamocarya sinensis*), Chò chỉ (*Parashorea chinensis*), Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Chân chim dạng cọ (*Schefflera palmiformis*), Bóng nước núi đá (*Impatiens obesa*) và Vù hương (*Cinnamomum balansae*).

13 loài ở mức sẽ nguy cấp (VU), chiếm 7,14% số loài quý hiếm và chỉ chiếm 0,84% số loài toàn hệ với các loài đại diện Màu cau trắng (*Goniothalamus macrocalyx*), Máu chó lá to (*Knema pierrei*), Máu chó bắc bộ (*Knema tonkinensis*), Sao đen (*Hopea odorata*), Trà hoa trái mỏng (*Camellia pleurocarpa*), Lọ nồi trung bộ (*Hydnocarpus annamensis*), Nang trứng (*Hydnocarpus hainanensis*), Sến mật (*Madhuca pasquieri*), Côm mũi (*Elaeocarpus apiculatus*), Đen (*Cleidiocarpon cavaleriei*), Bi tát cúc phương (*Pistacia cucphuongensis*) Thu hải đường núi đá (*Begonia cavaleriei*) và Gội xanh (*Aglaia perviridis*).

Bảng 3.31. Tổng hợp số loài quý, hiếm theo các phân hạng

TT	Ký Hiệu	Mức phân hạng	Số Loài	% so với các loài quý hiếm	% so với tổng loài
Tổng số loài quý hiếm/ loài thực vật				**177**	**1556**
I. Theo Danh lục đỏ IUCN (2016)			***112***	***63,27***	***7,2***
1	CR	Rất nguy cấp	2	1,1	0,13
2	EN	Đang nguy cấp	7	3,85	0,45

TT	Ký Hiệu	Mức phân hạng	Số Loài	% so với các loài quý hiếm	% so với tổng loài
3	VU	Sắp nguy cấp	13	7,14	0,84
4	DD	Thiếu số liệu	2	1,10	0,13
5	LR	Đe dọa thấp	19	10,44	1,22
6	LC	Ít lo ngại	66	36,26	4,24
7	NT	Sắp bị đe dọa	3	1,65	0,19
II. Theo Sách đỏ Việt Nam (2007)			***68***	***38,41***	***4,37***
1	CR	Rất nguy cấp	4	2,25	0,25
2	EN	Nguy cấp	19	10,73	1,22
3	VU	Sẽ nguy cấp	44	24,85	2,82
4	LR	Đe dọa thấp	1	0,56	0,06
III. Theo Nghị định số 32/NĐ – CP (2006)			***27***	***15,25***	***1,73***
1	IA	Nghiêm cấm khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại	8	4,51	0,51
2	IIA	Hạn chế khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại	19	10,73	1,22

Các mức độ ít nguy cấp hơn là mức thiếu số liệu (DD) có 2 loài, mức đe dọa thấp (LR) có 19 loài, Mức ít lo ngại (LC) có 66 loài và 3 loài thuộc mức sắp bị đe dọa.

Số liệu trên một lần nữa khẳng định được giá trị, mức độ nguy cấp trong việc bảo tồn nguồn gen cũng như cần sự quan tâm của thế giới trong việc bảo tồn các loài thực vật trong khu vực.

Các loài nguy cấp, quý, hiếm theo Sách đỏ Việt Nam, 2007

Kết quả nghiên cứu đã thống kê khu BTTN Pù Luông có tới 68 loài có tên trong Sách đỏ Việt Nam chiếm 4,37 % tổng số các loài và chiếm 38,41% tổng số các loài quý hiếm hiện có trong Khu bảo tồn. Trong đó: 4 loài ở mức Rất nguy cấp (CR) đó là loài Kim cang petelot (*Smilax petelotii*), Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon*), Đài mác

(*Chroesthes lanceolata*) và Hoàng đàn (*Cupressus torulosa*); 19 loài ở mức nguy cấp (EN); 1 loài ở mức LR loài Nghèn (*Cycas chavalieri*), 44 loài ở mức sắp nguy cấp (VU).

Để thấy được mức độ đa dạng của các loài quý hiếm theo Sách đỏ Việt Nam (2007) của Pù Luông so với một số khu vực được tổng hợp ở bảng 3.32.

Bảng 3.32. So sánh số loài thực vật quý, hiếm trong Sách đỏ Việt Nam (2007) với một số Khu bảo tồn, VQG ở Việt Nam

TT	Khu vực	Năm công bố	Loài quý hiếm	Tổng số loài	Tỷ lệ (%)
1	**Khu BTTN Pù Luông**	***2016***	***68***	***1556***	***4,37***
2	Khu BTTN Xuân Liên–Thanh Hóa[1]	2016	58	1560	3,72
3	VQG Hoàng Liên – Lào Cai[2]	2008	72	2432	2,96
4	KBTTN Xuân Nha – Sơn La[3]	2015	53	1058	5,01
5	KBTTN Côpia – Sơn La[4]	2012	18	492	3,66
6	VQG Ba Vì – Hà Nội[5]	2014	64	2181	2,93
7	KBTTN Na Hang–Tuyên Quang[6]	2014	62	1357	4,57
8	VQG Xuân Sơn – Phú Thọ[7]	2014	47	1259	3,73
9	KBTTN Tà Xùa – Sơn La[8]	2011	51	773	6,60
10	KBTTN Hang Kia – Pà Cò[9]	2009	35	880	3,98

[1] Đặng Quốc Vũ (2016); [2]Nguyễn Quốc Trị và cs (2008); [3]Đinh Thị Hoa (2016),[4]Lê Trần Chấn (2012); [5]Trần Minh Tuấn (2014);,[6, 7] Trịnh Ngọc Bon và cs (2014); [8]Đỗ Văn Trường và cs (2011); [9]Phùng Văn Phê và cs (2009).

Kết quả bảng 3.32 cho thấy, nếu chỉ xét về số loài quý hiếm trong Sách đỏ Việt Nam thì Khu BTTN Pù Luông có 68 loài; về tỷ lệ số loài quý hiếm Khu BTTN Pù Luông có (4,37%) tổng số loài, đứng sau Khu BTTN Na Hang- Tuyên Quang

(4,57 %); Khu BTTN Xuân Nha- Sơn La (5,01 %); Khu BTTN Tà Xùa– Sơn La (6,6%). Các số liệu và phân tích trên cho thấy, Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa không những đa dạng về loài mà còn đa dạng về loài quý hiếm, chúng chiếm tỷ lệ cao trong hệ thực vật. Đây là nhóm đối tượng cần đặc biệt quan tâm nghiên cứu và bảo tồn.

Theo Nghị định 32/2006/NĐ-CP của Chính phủ năm 2006

Đây là văn bản pháp lý quan trọng trong việc quản lý, bảo vệ các loài động thực vật nguy cấp, quý hiếm của Việt Nam. Khu BTTN Pù Luông có 27 loài chiếm 15,25% tổng số loài thực vật quý hiếm và 1,73 % tổng số loài thực vật hiện có; trong đó có 8 loài thuộc nhóm IA đó là Thông Pà Cò (*Pinus kwangtungensis*), Kim tuyến đá vôi (*Anoectochilus calcareus*), Tiên hài vàng xanh (*Paphiopedilum hirsutissimum*), Lan hài (*Paphiopedilum malipoense*), Lan kim tuyến (*Anoectochilus setaceus*), Giải thuỳ tím (*Anoectochilus elwesii*), Hài đốm (*Paphiopedilum concolor*), Hoàng đàn (*Cupressus torulosa*) và 19 loài thuộc nhóm IIA.

3.3. Nghiên cứu đặc điểm lâm học và nhân giống hữu tính một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm.

3.3.1. Nghiên cứu đặc điểm lâm học một số loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm.

Trong nội dung này, tác giả chỉ tập trung nghiên cứu đặc điểm lâm học của 15 loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm đặc trưng của khu BTTN Pù Luông:

3.3.1.1. Nghiến

Tên khoa học: *Excentrodendron tonkinensis* (Gagnep.) Chiang & Miau.

Họ: Đay - Tiliaceae

a) Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, tác giả đã tiến hành điều tra tại 7 Khu vực trên 15 tuyến điều tra, kết quả đã xác định được 77 cây Nghiến trưởng thành và xác định được 150 cây Nghiến tái sinh, trên 15 tuyến điều tra có 14 tuyến là bắt gặp sự phân bố của loài Nghiến, chiếm 93,3%,thuộc các Tiểu khu 27, 65, 84, 251, 254, 255, 262, 265, 270; chỉ có 1 tuyến điều tra nghiên cứu không bắt gặp phân bố chiếm 6,4 %.

Các loài cây đi kèm với Nghiến: Côm trâu (*Elaeocarpus sylvestris*) là loài cây đi kèm nhiều nhất cùng Nghiến với hệ số tổ thành là 1.5 chiếm 15%. Tiếp theo

là 3 loài Thông tre lá ngắn (*Podocarpus pilgeri),* Trai lý (*Garcinia fagraeoides*) và Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*) với hệ số tổ thành là 0.83. Có thể nói Nghiến cùng 4 loài cây này thường xuyên đi kèm với nhau trong một quần xã thực vật. Do đó, trong quá trình gây trồng loài Nghiến thì đây là điều quan trọng quyết định thành công hay thất bại của vấn đề bảo tồn, phát triển.

b) Khả năng tái sinh

Qua kết quả điều tra thực địa cho thấy Nghiến tái sinh tự nhiên khả quan, hạt nẩy mầm tương đối khoẻ, cây mạ, cây con gặp phổ biến dưới tán rừng.Trên các tuyến điều tra đã ghi nhận được 35 cây Nghiến tái sinh với chiều cao dao động từ 20-120 cm và chỉ thấy tái sinh hạt.

3.3.1.2. Trai lý

Tên khoa học: *Garcinia fagraeoides* A. Chev.

Họ: Măng cụt - Clusiaceae

a) Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông,Trai lý có phân bố khá rộng, ở đai cao trên > 500m, thuộc các Tiểu khu 27, 65, 84, 251, 254, 255, 262, 265, 270. Trai lý thường mọc rải rác ít khi thành đám nhỏ trong thảm thực vật rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa ẩm, trên núi đá vôi, ở độ cao khoảng 990 m trở xuống. Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Trai lý phân bố thường có 5 tầng; trong đó cây trưởng thành của Trai lý thường phân bố ở tầng vượt tán (A1) và tầng ưu thế (A2); cây chưa trưởng thành thường phân bố ở tầng dưới tán (A3) ; cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B. Các loài cây đi kèm bao gồm Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Chò nhai (*Anogeissus acuminata*), Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis*), Trường sâng (*Pavieasia anamensis),* Côm trâu (*Elaeocarpus sylvestris),* Thị đen (*Diospyros crumenata*). Trong đó phổ biến nhất là Mạy, thứ hai là loài Chò nhai…Như vậy chúng ta thấy rằng Trai lý không mọc thành quần thể vì vậy khi ta thiết kế trồng rừng Trai lý thì chúng ta thiết kế trông hỗn giao với loài Chò nhai, Côm, Nghiến… để đạt được hiệu quả cao hơn.

b) Đặc điểm tái sinh: Tái sinh tự nhiên của Trai lý kém, hạt nẩy mầm tương đối yếu, cây mạ, cây con gặp ít dưới tán rừngTrên các tuyến điều tra đã ghi nhận

được 20 cây Trai lý tái sinh với chiều cao dao động từ 20-120 cm và chỉ thấy tái sinh hạt.

3.3.1.3. Thông pà cò

Tên đồng nghĩa: Thông Quảng Đông

Tên khoa học: *Pinus kwangtungensis* Chun ex Tsiang.

Họ: Thông - Pinnaceae.

a) Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, Thông pà cò phân bố hẹp, chỉ bắt gặp tại tuyến điều tra số 4 Bản Eo Điếu–Đỉnh Thông pà cò. Tại tuyến này thì Thông pà cò chỉ tập trung tại tiểu khu 270 và chỉ tập trung nhiều trên đỉnh Pà cò ở độ cao từ 700–1000 m; mọc thành quần xã rừng thuần loài, thường mọc trên đỉnh và đỉnh núi đá vôi. Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Thông pà cò phân bố thường có 4 tầng; trong đó cây trưởng thành của Thông Pà cò thường phân bố tầng Vượt tán (A1); Không thấy cây Thông pà cò chưa trưởng thành; cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B.

Thông pà cò mọc cùng với các loài cây lá rộng đi kèm là: Dẻ gai lá nhọn (*Castanopsis acuminatissima),* Giổi lá láng (*Michelia foveolata*), Tì bà lá nhọn (*Eriobotrya bengalensis)* và Hồ đào núi (*Platycarya strobilacea).* Rất nhiều loài cây bụi là đại diện điển hình: Sồi đá lá mác (*Lithocarpus balansae*), Bời lời (*Litsea glutinosa*), Sầm ngọt (*Memecylon edule* s.l)...

b) Khả năng tái sinh

Thông pà cò tái sinh tự nhiên tốt. Tại khu vực nghiên cứu loài có tái sinh tự nhiên chồi và hạt tương đối tốt. Số lượng loài cây tái sinh nơi có loài Thông pà cò phân bố dao động từ 6-7 loài, với mật độ tái sinh dao động từ 1.120-1.600 cây/ha; mật độ Thông pà cò tái sinh dao động từ 160-320 cây/ha. Tuy nhiên, phạm vi phân bố của cây còn hẹp và bị tác động nhiều nên cần được bảo vệ nghiêm ngặt.

3.3.1.4. Thông đỏ bắc

Tên đồng nghĩa: Sam hạt đỏ lá ngắn, Thanh Tùng

Tên khoa học: *Taxus chinensis* Pilger

Họ: Thông đỏ- Taxaceae.

a) Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, Thông đỏ bắc có phân bố khá hẹp. Kết quả điều tra chỉ phát hiện duy nhất trên tuyến số 15 (Bản Mỏ- Đỉnh Pù Pan), tiểu khu 65, với 40 cá thể trưởng thành (đường kính trung bình $D_{1.3}$ = 80 cm) và chiều cao trung bình H_{vn}= 15 m) và 4 cây con tái sinh (chiều cao trung bình H_{vn}= 1 m). Chúng mọc trên sườn gần đỉnh của núi đá vôi (hướng phơi Đông–Nam), với độ cao khoảng >850 m. Các kiểu rừng chủ yếu nơi Thông đỏ bắc phân bố là rừng rậm thường xanh cây lá rộng mưa mùa nhiệt đới. Thông đỏ bắc còn quần thể nhỏ, hiện nay nguy cơ khai thác rừng lại đang là nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng đến khả năng sống của loài này, đặc biệt là khả năng tái sinh. Cấu trúc thảm thực vật rừng nơi có Thông đỏ bắc phân bố có 5 tầng. Cây trưởng thành Thông đỏ bắc thường phân bố ở tầng ưu thế sinh thái (A2), cây tái sinh thường phân bố ở tầng B. Các loài cây gỗ thường mọc cùng là: Thị (*Diospyros crumenata*), Gội nếp *(Aglaia spectabilis*), Sâng (*Pometia pinnata),* Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis),* Trâm núi (*Syzygium levinei*).

b) Đặc điểm tái sinh: Kết quả nghiên cứu tái sinh của loài Thông đỏ bắc cho thấy: Số lượng loài cây tái sinh nơi có loài Thông đỏ bắc phân bố là 8 loài, mật độ tái sinh là 1.840 cây/ha; mật độ Thông đỏ bắc tái sinh là 320 cây/ha. Riêng tại độ cao 850 không tìm thấy cây tái sinh của loài Thông đỏ bắc.

3.3.1.5. Kim giao đá vôi

Tên khoa học: *Nageia fleuryi* (Hickel) de Laub.

Họ: Kim giao-Podocarpaceae.

a) Đặc điểm phân bố.

Tại Khu BTTN Pù Luông, Kết quả điều tra cho tôi bắt gặp Kim giao đá vôi tương đối phổ biến, số lượng cá thể nhiều. Chúng phân bố tại độ cao 500-1500 m, thuộc các Tiểu khu 75, 254, 258 262, 265, 270, 271, trên cả thảm thực vật rừng trên núi đá vôi và đá bazan, nơi đất sâu ẩm. Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Kim giao đá vôi phân bố thường có 5 tầng; trong đó cây trưởng thành của Kim giao đá vôi thường phân bố tầng ưu thế sinh thái (A2); cây chưa trưởng thành thường phân bố ở tầng dưới tán (A3); cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B. Kim giao đá vôi mọc hỗn loài với các loài cây như: Dẻ gai lá nhọn (*Castanopsis acuminatissima),*

Dẻ gai (*Castanopsis armata)*, Dẻ cau (*Lithocarpus pseudosundaicus)*, Giổi lá láng (*Michelia foveolata).*

b) Đặc điểm tái sinh

Kim giao đá vôi tái sinh tự nhiên chồi và hạt tương đối tốt. Tại khu vực điều tra, bắt gặp nhiều cây Kim giao đá vôi tái sinh quanh gốc cây mẹ chiều cao đạt từ 50-100cm; có những cây đường kính 2- 3cm, chiều cao trên 100cm.

3.3.1.6. Thông tre lá ngắn

Tên khoa học: *Podocarpus pilgeri* D.Don.

Họ: Kim giao - Podocarpaceae.

a) Đặc điểm phân bố: Kết quả điều tra cho thấy, Thông tre lá ngắn phân bố tại tại các tiểu khu 262, 265, 269, 65, 264, 258 trong vùng lõi của Khu BTTN Pù Luông; mọc phân tán trên các thảm thực vật rừng mưa nhiệt đới lá rộng núi thấp trên đá vôi và rừng mưa nhiệt đới lá rộng đất thấp trên đá bazan; ở độ cao từ 500–1500m, trên các sườn núi đá vôi dốc và thoát nước tốt. Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Thông tre lá ngắn phân bố thường có 5 tầng; trong đó cây trưởng thành của Thông tre lá ngắn thường phân bố tầng ưu thế sinh thái (A2); cây chưa trưởng thành thường phân bố ở tầng dưới tán (A3); cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B. Thông tre lá ngắn thường mọc hỗn giao với một số loài cây lá rộng như: Nghiến (*Excentrodendron tonkinensis)*, Đa lông (*Ficus sarmentosa*), Cui lá lớn (*Heritiera macrophylla)*, Sồi lá tre (*Quercus bambusifolia*), Gội nếp (*Aglaia spectabilis*), Quế bời lời (*Cinnamomum polyadelphum*).

b) Đặc điểm tái sinh: Kết quả điều tra cho thấy trong tự nhiên Thông tre lá ngắn có cả tái sinh chồi và tái sinh hạt. Đặc biệt, chúng tái sinh chồi quanh gốc cây mẹ.Tuy nhiên, cây tái sinh chịu sự tác động của các cây khác nên cần thời gian rất dài để phát triển thành cây trưởng thành.

3.3.1.7 Thông tre lá dài

Tên khoa học: *Podocarpus neriifolius* D. Don.

Họ: Kim giao- Podocarpaceae.

a) Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, Thông tre lá dài bắt gặp ở khu vực Bản Khuyn xã Cổ Lũng, thuộc tiểu khu 264, với độ cao phân bố tại khu vực> 500 m(tọa độ 0525670/2261690). Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Thông tre lá dài phân bố thường có 5 tầng; trong đó cây trưởng thành của Thông tre lá dài thường phân bố tầng ưu thế sinh thái (A2); cây chưa trưởng thành thường phân bố ở tầng dưới tán (A3); cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B. Chúng mọc phân tán trong khu vực Bản Khuyn, xã Cổ Lũng, mọc hỗn giao với các loài như: Gội nếp (*Aglaia spectabilis),* Nghiến *(Excentrodendron tonkinensis),* Cui lá to *(Heritiera macrophylla).*

b) Đặc điểm tái sinh

Có khả năng tái sinh bằng hạt, cây con tái sinh ở mức độ trung bình. Chiều cao trung bình từ 30 đến 50 cm. Cây con cần được bảo vệ để đảm bảo sinh trưởng và phát triển tốt.

3.3.1.8. Dẻ Tùng sọc trắng

Tên khoa học: *Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilger.

Họ: Thông đỏ (*Taxaceae*).

a. Đặc điểm phân bố

Trong phạm vi khu BTTN Xuân Pù Luông, Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia)* có phân bố hẹp, chỉ xuất hiện tại các Tiểu khu 75, 258 thuộc xã Thành Sơn, mọc ở dông núi và khe núi có độ cao trên 1.300m, độ ẩm tương đối thấp khoảng 50- 70%. Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Dẻ Tùng sọc trắng phân bố thường có 5 tầng; trong đó cây trưởng thành của Dẻ Tùng sọc trắng thường phân bố tầng vượt tán (A1); cây chưa trưởng thành thường phân bố ở tầng dưới tán (A3); cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B. Loài này thường mọc hỗn giao với nhiều loài cây lá rộng như Sồi lá tre (*Quercus bambusifolia*), Chẹo tía (*E.spicata var.spicata*),Côm tầng (*Elacocarpus dubius*).

b. Đặc điểm tái sinh

Dẻ tùng sọc trắng tại khu vực nghiên cứu có tái sinh tự nhiên chồi và hạt bình thường, thể hiện ở một số cây Dẻ tùng sọc trắng trưởng thành, cây già có tái sinh chồi phát triển tốt, đồng thời cây con tái sinh hạt phát triển tốt ở giai đoạn cây mạ.

3.3.1.9. Đỉnh tùng

***Tên khoa học: Cephalotaxus manii* Hook.f.**

Họ: Đỉnh tùng - Cephalotaxaceae.

a) Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, Đỉnh tùng phân bố rải rác rất ít ở sườn núi đá vôi có độ dốc cao, ít khi xuất hiện trên đỉnh núi. Kết quả điều tra chỉ phát hiện được 3 cá thể loài này tại đây. Chúng mọc rải rác trong tầng cây gỗ nhỏ hay tầng cây bụi trong rừng rậm nhiệt đới thường xanh mưa mùa ẩm, ở độ cao khoảng 800-1200 m. Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Đỉnh tùng phân bố thường có 5 tầng; trong đó cây trưởng thành của Đỉnh tùng thường phân bố tầng vượt tán (A1); cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B. Đỉnh tùng mọc hỗn giao với các loài cây như: Trai lý (*Garcinia fagraeoides*), Sồi lá tre (*Quercus bambusifolia*) và Giổi lá láng (*Michelia foveolata*).

b) Đặc điểm tái sinh

Qua điều tra thực tế tại khu vực Đỉnh tùng phân bố chỉ phát hiện được 3 cá thể Đỉnh tùng tái sinh hạt ở phía dưới sườn núi nơi loài này phân bố với chiều cao khoảng 15 cm, sinh trưởng trung bình. Không phát hiện Đỉnh tùng tái sinh chồi.

3.3.1.10. Thiên tuế

Tên khoa học: *Cycas balansae* Warrb.

Họ: Tuế - Cycadaceae

a) Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, chỉ bắt gặp tại tuyến số 15: Bản Mỏ- Đỉnh Pù Pan– Xã Phú Xuân. Thiên tuế phân bố trên khu vực gần đỉnh, có độ cao từ 600– 900 m. Thiên tuế mọc rải rác với một số các loài cây như: Trai lý *(Garcinia fagraeoides),* Sồi đá lá mác (*Lithocarpus balansea*), Giổi lá láng (*Michelia foveolata*).

b) Đặc điểm tái sinh

Tái sinh từ hạt kém và bị khai thác mạnh, phạm vi phân bố của cây còn hẹp và bị tác động nhiều nên cần được bảo vệ nghiêm ngặt.

3.3.1.11. Mun sọc

***Tên khoa học: Diospyros mun* A. Chev.ex Lecomte**

Họ: Thị - **Ebenaceae**

a. Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, chỉ bắt gặp loài Mun sọc tại tuyến số 15 Bản Mỏ- Đỉnh Pù Pan– Xã Phú Xuân.Cấu trúc tầng thứ của thảm thực vật có Mun sọc phân bố thường có 5 tầng; trong đó cây trưởng thành của Mun sọc thường phân bố tầng ưu thế sinh thái (A2); cây chưa trưởng thành thường phân bố ở tầng dưới tán (A3); cây tái sinh chủ yếu tập trung ở tầng B.

Mun sọc phân bố rải rác trên khu vực gần đỉnh, có độ cao từ 600– 900 m; mọc rải rác khu vực gần đỉnh núi với một số các loài cây như: Nghiến (*Excentrodendron tonkinense),* Trai lý (*Garcinia fagraeoides)*, Giổi lá láng (*Michelia foveolata*).

b.Đặc điểm tái sinh

Tái sinh tự nhiên của Mun sọc từ hạt kém và bị khai thác mạnh, phạm vi phân bố của cây còn hẹp và bị tác động nhiều nên cần được bảo vệ nghiêm ngặt**.**

3.3.1.12. Sến mật

Tên khoa học: (*Madhuca pasquieri* Dubard H.J. Lam)

Họ Sến- *Sapotaceae*

a. Đặc điểm phân bố:

Tại Khu BTTN Pù Luông: Sến mật thường mọc rãi rác từ chân núi lên tới 1000m. Địa điểm bắt gặp nhiều trong khu BTTN Pù Luông tại tiểu khu 258 thuộc xã Thành Sơn, huyện Bá Thước. Chúng mọc rải rác hoặc thành đám nhỏ trong các rừng nguyên sinh hoặc thứ sinh vùng nhiệt đới. Sến mật là loài cây yêu cầu về đất không quá khắt khe chịu được đất khô, nghèo dinh dưỡng.

b. Đặc điểm tái sinh

Sến mật có thể tái sinh bằng hạt và bằng chồi, nhưng chủ yếu là tái sinh bằng hạt, tuy nhiên số lượng cây tái sinh ít.

3.3.1.13. Tiên hài vàng xanh

Tên khoa học: *Paphiopedilum hirsutissimum* Lindl. ex Hook

Họ: Lan *Orchidaceae*

Tại Khu BTTN Pù Luông, Tiên hài vàng xanh bắt gặp 2 tuyến là tuyến số 15 thôn Mỏ- Đỉnh Pù Ban và tuyến số 4 Bản Eo Điếu- Đỉnh Pà Cò. Ở tuyến số 15, bắt

đầu từ Dãy Mông đi lên đến độ cao 997 m, mới bắt gặp những bụi lan Hài bám trên các vách đá. Với diện tích ô điều tra 500 m2, đã thống kê có 139 bụi (trung bình mỗi bụi từ 3-10 nhánh).

Tại tuyến số 4 đến vị trí Dốc 5 cây ở độ cao 745 m (0524725/2258846), đã bắt gặp 25 bụi/OTC 500 m2 . Đến đỉnh Pà Cò ở độ cao 872 m (0524947/2259239), bắt gặp được 20 bụi/OTC 100 m^2 Tiên hài vàng xanh mọc thành bụi nhỏ trên vách ở sườn và đỉnh núi đá vôi.

3.3.1.14. Kim tuyến đá vôi

Tên khoa học: *Anoectochilus calcareus* Aver.

Họ: Lan *Orchidaceae*

Tại Khu BTTN Pù Luông, Kim tuyến đá vôi, chỉ bắt gặp được tại 2 tuyến là: Tuyến số 14 Bản Hang- Thung Trong Thung Hang và tuyến số 10 Làng Trình- Bản Son (Đồi Piêng Toóng) có Kim tuyến đá vôi, nhưng số lượng rất ít (15 cây). Tuyến Bản Hang- Thung Trong Thung Hang, bắt đầu từ Thung Hang ở độ cao 616 m (0510401/2269612), bắt gặp những cây Kim tuyến đá vôi đầu tiên trên tuyến, song số lượng rất hạn chế 9 cây/OTC 100 m2. Tiếp tục vào Thung trong Thung Hang ở độ cao 621 m (0510755/2269585), cũng chỉ thấy được 5 cây/OTC 100m2. Trên tuyến Làng Trình- Bản Son, bắt đầu điều tra ở đồi Piêng Toóng độ cao 687 m (0519092/2266848), phải lên đến độ cao 996 m (0519110/2267286) mới bắt gặp duy nhất một cây Kim tuyến đá vôi/OTC 100m2.

3.3.1.15. Giảo cổ lam

Tên khoa học-*Gynostemma pentaphyllum* Thunb

Họ bầu bí: *Cucurbitaceae*

a. Đặc điểm phân bố

Tại Khu BTTN Pù Luông, Giảo cổ lam phân bố ở các khu vực gồm: thôn Khuyn, xã Cổ Lũng; thôn Eo Điếu, xã Cổ Lũng; thôn Kịt, xã Lũng Cao; thôn Kho Mường, xã Thành Sơn và Bản Mười, xã Lũng Cao. Giảo cổ lam là loài cây ưa ưa sáng và ẩm hoặc hơi chịu bóng; thường leo trùm lên các tảng đá, hay những cây bụi,

dây leo khác ở ven rừng thưa núi đá vôi, độ cao phân bố đến 1.600 m. Mùa đông cây có hiện tượng bán tàn lụi, sinh trưởng mạnh trong mùa mưa ẩm.

b. Đặc điểm tái sinh

Giảo cổ lam tái sinh tự nhiên chủ yếu từ hạt, và mọc chồi nhiều từ các phần còn lại sau khi cắt. Với điều kiện tự nhiên thì cuối tháng 3 thì phát sinh, tháng 4-7 là thời kỳ sinh trưởng tốt nhất, tháng 7-9 thì ra hoa, tháng 10-11 ra quả, tháng 11 thì lá khô và rụng.

3.3.2. Kết quả nghiên cứu nhân giống hữu tính một số loài thực vật quý hiếm ở Khu BTTN Pù Luông.

Trong khuôn khổ luận án,NCS tiến hành nghiên cứu nhân giống hữu tính 03 loài thực vật quý hiếm, đặc trưng của Khu BTTN Pù Luông là Trai lý, Kim giao đá vôi và Thông tre lá ngắn.

3.3.2.1. Kết quả nhân giống hữu tính loài Trai lý

Kết quả nhân giống hữu tính loài Trai lý được thể hiện qua bảng 3.33.

Bảng 3.33. Kết quả nhân giống hữu tính loài Trai lý

STT	Thời gian gieo ươm	Số hạt gieo (hạt)	Kết quả gieo ươm			
			Trên nền Cát ẩm (hạt)		Trên nền Cát + Đất rừng (hạt)	
			Số hạt nảy mầm	Tỷ lệ (%)	Số hạt nảy mầm	Tỷ lệ (%)
I	**Hạt giống sau khi thu hái**					
1	1 tháng tuổi	100	12	12	15	15
2	2 tháng tuổi	100	54	54	64	64
3	3 tháng tuổi	100	80	80	84	84
II	**Hạt giống sau khi thu hái được 1 tháng**					
1	1 tháng tuổi	100	12	12	14	14
2	2 tháng tuổi	100	52	52	63	63
3	3 tháng tuổi	100	80	80	82	82

Kết quả từ bảng 3.33 cho thấy: Đối với nền giá thể Cát ẩm+Đất rừng tỷ lệ nảy mầm của Trai lý đạt cao hơn giá thể gieo ươm bằng cát ẩm.

Sau 3 tháng tuổi kết quả đạt được như sau: Nền giá thể Cát ẩm + Đất rừng đạt tỷ lệ 84% đối với lô hạt giống được xử lý ngay sau khi thu hái và đạt tỷ lệ 82% ở lô hạt giống được xử lý sau khi thu hái 1 tháng. Trong khi đó; đối với nền giá thể Cát ẩm, tỷ lệ nảy mầm đạt 80% ở lô hạt giống được xử lý sau khi thu hái và đạt tỷ lệ 77% ở lô hạt giống xử lý sau khi thu hái 1 tháng. Điều đó chứng tỏ, đối với loài Trai lý hạt giống xử lý gieo ươm ngay sau khi thu hái thì tốt hơn.

3.3.2.2. Kết quả nhân giống hữu tính loài Kim giao đá vôi

Kết quả nhân giống hữu tính loài Kim giao đá vôi được thể hiện qua bảng 3.34.

Bảng 3.34. Kết quả nhân giống hữu tính loài Kim giao đá vôi

STT	Thời gian gieo ươm	Số hạt gieo (hạt)	Kết quả gieo ươm			
			Trên nền Cát ẩm (hạt)		Trên nền Cát + Đất rừng (hạt)	
			Số hạt nảy mầm	Tỷ lệ (%)	Số hạt nảy mầm	Tỷ lệ (%)
I	**Hạt giống sau khi thu hái**					
1	1 tháng tuổi	100	32	32	29	29
2	2 tháng tuổi	100	66	66	60	60
3	3 tháng tuổi	100	95	95	91	91
II	**Hạt giống sau khi thu hái được 1 tháng**					
1	1 tháng tuổi	100	30	30	29	29
2	2 tháng tuổi	100	64	64	58	58
3	3 tháng tuổi	100	87	87	80	80

Kết quả từ bảng 3.34 cho thấy: Đối với nền giá thể Cát ẩm tỷ lệ nảy mầm của Kim giao đá vôi đạt cao hơn giá thể gieo ươm bằng Cát ẩm+ Đất rừng. Sau 3 tháng tuổi đạt ở nền giá thể Cát ẩm đạt tỷ lệ 95% đối với lô hạt giống được xử lý ngay

sau khi thu hái và đạt tỷ lệ 87% ở lô hạt giống được xử lý sau khi thu hái 1 tháng. Trong khi đó; đối với nền giá thể Cát ẩm+Đất rừng, tỷ lệ nảy mầm đạt 91 % ở lô hạt giống được xử lý sau khi thu hái và đạt tỷ lệ 80% ở lô hạt giống xử lý sau khi thu hái 1 tháng. Điều đó chứng tỏ, đối với loài Kim giao đá vôi, hạt giống xử lý gieo ươm ngay sau khi thu hái thì tốt hơn.

3.3.2.3. Kết quả nhân giống hữu tính loài Thông tre lá ngắn

Kết quả nhân giống hữu tính loài Thông tre lá ngắn được thể hiện qua bảng 3.35.

Bảng 3.35. Kết quả nhân giống hữu tính loài Thông tre lá ngắn

STT	Thời gian gieo ươm	Số hạt gieo (hạt)	Kết quả gieo ươm			
			Trên nền Cát ẩm (hạt)		Trên nền Cát + Đất rừng (hạt)	
			Số hạt nảy mầm	Tỷ lệ (%)	Số hạt nảy mầm	Tỷ lệ (%)
I	**Hạt giống sau khi thu hái**					
1	1 tháng tuổi	100	37	37	30	30
2	2 tháng tuổi	100	69	69	58	58
3	3 tháng tuổi	100	81	81	73	73
II	**Hạt giống sau khi thu hái được 1 tháng**					
1	1 tháng tuổi	100	28	28	26	26
2	2 tháng tuổi	100	54	54	51	51
3	3 tháng tuổi	100	65	65	61	61

Kết quả ở bảng 3.35 cho thấy: Đối với nền giá thể Cát ẩm tỷ lệ nảy mầm của Thông tre lá ngắn đạt cao hơn giá thể gieo ươm bằng Cát ẩm+ Đất rừng. Sau 3 tháng tuổi đạt ở nền giá thể Cát ẩm đạt tỷ lệ 81% đối với lô hạt giống được xử lý ngay sau khi thu hái và đạt tỷ lệ 65% ở lô hạt giống được xử lý sau khi thu hái 1 tháng. Trong khi đó; đối với nền giá thể Cát ẩm+Đất rừng, tỷ lệ nảy mầm đạt 73 % ở lô hạt giống được xử lý sau khi thu hái và đạt tỷ lệ 61% ở lô hạt giống xử lý sau khi thu hái 1 tháng. Điều đó chứng tỏ, đối với loài Thông tre lá ngắn, hạt giống xử lý gieo ươm ngay sau khi thu hái thì tốt hơn.

Với tỷ lệ nảy mầm cao cho thấy khả năng nhân giống từ hạt của các loài Trai lý, Kim giao đá vôi và Thông tre lá ngắn là tốt, để bảo tồn và phát triển các loài này có thể dựa vào biện pháp nhân giống hữu tính từ hạt; có thể nhân giống với số lượng lớn. Đây cũng là một hướng đi cho công tác bảo tồn chuyển vị, để khắc phục tình trạng khan hiếm nguồn hom hom do số lượng cây mẹ còn ít.

3.4. Hiện trạng công tác quản lý bảo tồn, các nhân tố ảnh hưởng đến tài nguyên thực vật và đề xuất các giải pháp bảo tồn, phát triển bền vững tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông

3.4.1. Hiện trạng công tác quản lý tài nguyên thực vật

3.4.1.1. Phân tích thực trạng quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững rừng đặc dụng

Theo Quyết định số 2463/QĐ-UBND ngày ngày 16/7/2013 của Chủ tịch UBND tỉnh Thanh Hóa về việc phê duyệt quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững Khu BTTN Pù Luông đến năm 2020, Khu bảo tồn có tổng diện tích 17.171,03 ha, gồm 3 phân khu:

- *Phân khu bảo vệ nghiêm ngặt:* Có tổng diện tích 12.561,6 ha, chiếm 73,15% tổng diện tích Khu bảo tồn, thuộc các Tiểu khu: 27,30,41,52,53, 65, 74, 74A, 75, 84, 96, 250, 251, 252, 254, 257, 258, 259,261,262,263, 268, 270.

Đặc điểm rừng và đa dạng sinh học: Là khu tập trung cao nhất đa dạng về các kiểu rừng, cấu trúc tầng thứ, loài động vật mà đặc biệt là loài đặc hữu và quý hiếm có nguy cơ bị tiêu diệt: Báo gấm, Beo lửa, Sơn dương, Cầy vằn bắc, các loài cây lá kim, loài cây gỗ có giá trị kinh tế khác. Phần lớn diện tích rừng trên đây thuộc trạng thái rừng núi đá có cây, trạng thái III a1, III a2 và trạng thái III a3.

Chức năng nhiệm vụ: Bảo vệ nghiêm ngặt toàn bộ diện tích rừng và đất rừng trong phân khu với các hệ thực vật, hệ động vật rừng và cảnh quan. Nghiên cứu, điều tra và gắn các giải pháp bảo tồn đến loài cho các quần thể các loài động, thực vật rừng; là khu tập trung cao nhất đa dạng về các kiểu rừng, cấu trúc tầng thứ, loài động vật mà đặc biệt là loài đặc hữu và quý hiếm có nguy cơ bị tiêu diệt: Voọc mông trắng, Báo gấm, Beo lửa, Sơn dương, Cầy vằn bắc, các loài cây lá kim, loài cây gỗ có giá trị kinh tế khác hiện đang sinh sống trong phân khu này để xác định khả

năng còn tồn tại trong tự nhiên của các loài này để xây dựng giải pháp bảo tồn thích hợp, hiệu quả

- *Phân khu phục hồi sinh thái:*

Có diện tích 4.300,04 ha, chiếm khoảng 25% diện tích khu Bảo tồn, thuộc các Tiểu khu: 96, 115, 136, 145, 156, 158, 264, 269, 271.

Đặc điểm rừng và đa dạng sinh học: Hệ sinh thái và khu hệ động thực vật bị xâm hại đã dần mất đi tính đa dạng sinh học của rừng nhiệt đới. Khu vực này nằm trên vùng sườn núi rất dốc mức độ chia cắt nhiều. Phần lớn diện tích rừng trong phân khu này thuộc các trạng thái III a1, III a2, IIa, II b, I a,Ib và trạng thái núi đá có cây.

Chức năng nhiệm vụ: Bảo vệ bằng được các diện tích rừng hiện có, nghiêm cấm chặt phá cây rừng, săn bắt động vật rừng. Khoanh nuôi tái sinh phục hồi rừng tự nhiên; cải tạo, làm giầu rừng tự nhiên, rừng trồng bằng các loài cây bản địa…nhằm nhanh chóng phục hồi hệ sinh thái rừng, mở rộng vùng hoạt động sống của động vật rừng, tạo cảnh quan đẹp phục vụ du lịch sinh thái và du lịch tâm linh. Cho phép phát triển các hoạt động dịch vụ du lịch thiết yếu, không phát triển với quy mô lớn. Hướng dẫn khách du lịch và người dân cùng tham gia bảo vệ và phát triển rừng, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả các điểm du lịch sinh thái.

Phân khu hành chính dịch vụ

Phân khu Dịch vụ Hành chính được chia làm 2 khu:

Khu 1: Văn phòng Ban quản lý hiện nay có diện tích là 1,03 ha, đặt tại xã Lâm Xa, huyện Bá Thước, thực hiện các chức năng hành chính.

Khu 2: Được quy hoạch tại xã Thành Sơn thuộc Tiểu khu 75, có diện tích 214 ha. Diện tích này đủ lớn để bố trí xây dựng vườn thực vật, trung tâm du khách, khu hội nghị, các nhà nghỉ phục vụ du lịch, trung tâm cứu hộ động vật hoang dã, phòng bảo tàng, thư viện.

Bên cạnh đó còn một số diện tích xây dựng các Trạm Kiểm lâm có diện tích 0,5 ha tại các xã.

Chức năng nhiệm vụ: Xây dựng khu cơ quan hành chính của KBT, hạ tầng giao thông gắn tổ chức các hoạt động du lịch và dịch vụ du lịch. Xây dựng các cơ sở

nghiên cứu khoa học, trung tâm cứu hộ bảo tồn và phát triển các loài động vật hoang dã, cơ sở nghiên cứu sưu tầm các loài cây quý hiếm; các mô hình nông lâm trình diễn kết hợp cải tạo cảnh quan phục vụ du lịch sinh thái. Mở rộng vườn thực vật để lưu giữ nguồn gien các loài cây quý và có giá trị kinh tế.

Như vậy theo quy hoạch thì khu vực bảo vệ nghiêm ngặt đã được xây dựng, trong đó có vùng phân bố và quần thể các loài thực vật nói chung. Quy hoạch này đã giúp xác định ranh giới, phạm vi hoạt động bảo tồn được diễn ra nhiều hơn và các tác động xấu đến khu vực này cũng bị hạn chế và giảm vì thế tạo kiện đảm bảo an toàn cho quần thể thực vật phát triển.

Các tồn tại, hạn chế:

Một số hạng mục của công tác quy hoạch phát triển rừng đặc dụng chưa phù hợp với thực tế: Đường ranh giới khu bảo tồn và các phân khu nhiều chỗ cắt cơ giới, khó phân biệt ngoài thực địa với bản đồ, mốc giới cắm thưa, một số mốc đã hư hỏng nên khó nhận biết được ranh giới khu bảo tồn; phân khu phục hồi sinh thái nằm rải rác không liền vùng liền dải. Một số chương trình, dự án được phê duyệt theo Quy hoạch nhưng chưa được triển khai thực hiện, một số dự án đã được phê duyệt theo các Quyết định đầu tư thực hiện nhưng hiệu quả đạt thấp; một số chương trình hoạt động chưa thu hút được vốn, hoặc thu hút còn hạn chế; chưa tập trung thu hút được nhiều nguồn vốn đầu tư cho hoạt động nghiên cứu về bảo tồn đa dạng sinh học, du lịch sinh thái. Chưa thu hút, kêu gọi các doanh nghiệp đầu tư vào hoạt động bảo tồn. Do vậy, nguồn lực cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và bảo tồn phát triển bền vững tài nguyên thực vật nói riêng còn gặp nhiều khó khăn.

3.4.1.2. Xây dựng hệ thống ô định vị

Bên cạnh việc quy hoạch các phân khu, Khu bảo tồn đã triển khai thực hiện hoạt động quản lý Tiểu khu và xây dựng hệ thống ô định vị để theo dõi diễn thế hệ sinh thái rừng trong đó có các loài thực vật quý hiếm. Đến hết năm 2015, Khu bảo tồn đã xây dựng được 72 Ô định vụ trên Tiểu khu, trên mỗi trạng thái rừng tại các Tiểu khu lập 01 Ô định vị để đo theo dõi diễn thế của thực vật rừng. Bên cạnh đó Khu bảo tồn đã cập nhật hệ thống cây Cổ thụ trên các tuyến tuần tra của các Tiểu khu rừng. Các ô định vị và các cây cổ thụ này đã được chỉ ra trên bản đồ, định danh,

mô tả và được kiểm soát thường xuyên để theo dõi biến động quần thể hay kiểm soát các tác động xấu đến quần thể thực vật quý hiếm.

Các tồn tại, hạn chế:

Việc thu thập số liệu, ghi chép nhật ký tuần tra Tiểu khu, việc lập các Ô định vị đôi khi chưa đại diện, chưa phản ánh hết thực trạng tài nguyên rừng. Việc theo dõi biến động tại các Tiểu khu còn sơ sài, đơn điệu, mang tính hình thức; chưa phản ánh hết đặc điểm tài nguyên, đặc biệt là các loài thực vật đặc hữu, quý hiếm; ghi chép các phát hiện mới trong quá trình tuần tra kiểm tra Tiểu khu còn ít, chưa phong phú; chưa đưa ra các nguy cơ xâm hại tới các Tiểu khu rừng.

3.4.1.3. Giao khoán bảo vệ rừng cho cộng đồng các thôn vùng đệm, thành lập tổ bảo vệ rừng thôn bản, các hoạt động hỗ trợ phát triển tạo sinh kế.

Hàng năm, Khu bảo tồn đã tiến hành giao khoán bảo vệ rừng cho cộng đồng thôn bản với diện tích 16.300 ha [6] với tổng kinh phí là 3 tỷ đồng vốn theo Quyết định 24/QĐ-TTg về chính sách đầu tư phát triển rừng đặc dụng và Nghị định 75/2015/NĐ–CP của Chính Phủ; nguồn vốn Chính sách Chi trả dịch vụ môi trường rừng theo Nghị định 99/2010/NĐ-CP của Chính phủ.

Diện tích rừng này nằm trong trong khu BVNN và PHST và nằm rải rác trên địa bàn các xã trong và giáp Khu bảo tồn. Giao khoán bảo vệ rừng cho người dân địa phương đã thấy được kết quả rõ rệt là diện tích và chất lượng rừng đã được tốt hơn, số lần vi phạm vào khu vực được giao cho người dân đã hạn chế rất nhiều. Kết quả của việc đưa người dân tham gia bảo vệ rừng thông qua khoán khoanh nuôi tái sinh và khoán bảo vệ rừng đã thấy rõ rệt là việc khai thác rừng đã được kiểm soát, mầu xanh rừng được nâng lên, nhận thức của người dân có sự thay đổi tiến bộ sau khi được tham gia vào tuần tra, bảo vệ rừng và thu nhập của các cá nhân tham gia trực tiếp cũng được tăng.

Cho đến hết năm 2016, Ban quản lý Khu BTTN Pù Luông đã thành lập được 30 tổ bảo vệ rừng thôn bản tại các thôn trong khu Bảo tồn, với số lượng thành viên tham gia 120 người. Đây là một nỗ lực vượt bậc và là một phương án bảo tồn khả thi vì đã liên kết được người dân tham gia trực tiếp bảo vệ rừng và tăng cường được lực lượng bảo tồn trong giai đoạn hiện nay. Hầu hết các thành viên trong Tổ bảo vệ rừng ở thôn,

bản là người dân địa phương, có năng lực, sực khỏe và có lòng nhiệt tình tham gia bảo vệ rừng. Các thành viên này sẽ là những nhân tố tích cực trong việc thu thập thông tin từ thôn bản về các hoạt động xâm hại hay ý thức bảo tồn của người dân địa phương. Tổ bảo vệ rừng thôn, bản đã cùng Kiểm lâm viên Tiểu khu tiến hành 2.520 cuộc kiểm tra, kiểm soát trên 36 tiểu khu trên toàn khu bảo tồn, kịp thời phát hiện và ngăn chặn 09 vụ vi phạm các quy định về quản lý bảo vệ rừng.

Tuyên truyền nâng cao nhận thức

Trong 5 năm qua, Khu BTTN Pù Luông đã tổ chức hơn 500 cuộc họp thôn với 38.075 lượt người tham gia; tổ chức cuộc thi vẽ tranh *"*em yêu Pù Luông" cho học sinh các trường trung học cơ sở; cấp phát 20.000 tờ lịch tuyên truyền về bảo vệ tài nguyên thiên nhiên; in ấn 50 bộ ảnh, 10 bộ pa nô, cấp phát 5.000 tờ lịch tuyên truyền đến từng hộ thuộc Khu bảo tồn quản lý. Nội dung tuyên truyền về các chủ trương đường lối của Đảng, pháp luật của Nhà nước, công tác quản lý BVR, quản lý nương rẫy; quản lý cưa xăng, súng săn, gỗ gầm sàn; cấm săn bắn động vật hoang dã, cấm chăn thả gia súc vào rừng đặc dụng. Tổ chức thành công hội thi về tuyên truyền, giáo dục môi trường và bảo tồn ĐDSH với chủ đề vì một Pù Luông xanh mãi với sự tham gia của 30 học sinh tại 3 trường Trung học cơ sở.

Hỗ trợ phát triển vùng đệm: Xây dựng 1 đập thuỷ lợi; 1 mô hình quản lý bền vững tài nguyên rừng cấp thôn bản; 1 mô hình quỹ tín dụng (417 triệu đồng); 5 mô hình trồng cây ăn quả); 1 mô hình nông lâm kết hợp và du lịch sinh thái; 1 mô hình ngân hàng bò; 6 mô hình làm đường nước sạch sinh hoạt; 1 mô hình trồng mây nếp; 1 mô hình nuôi cá lồng…Quy hoạch lại hiện trạng sử dụng đất cho 5 thôn tại 2 xã Thanh Xuân, Hồi Xuân huyện Quan Hóa; cấp phát 60 con bò cái sinh sản để cộng đồng xây dựng mô hình Ngân hàng bò với 60 hộ gia đình tham gia; cấp 65 con Lợn Mán địa phương, 16 lợn rừng với 81 hộ tham gia; xây dựng mô hình Quỹ hỗ trợ vật tư; tổ chức 07 khóa tập huấn về kỹ thuật sản xuất Nông lâm nghiệp; 01 khóa tập huấn bình đẳng giới; thành lập Hiệp hội trồng Luồng Quan Hóa; thực hiện mô hình quỹ tín dụng với tổng kinh phí 417 triệu đồng; xây dựng tuyến đường giao thông từ Trung tâm xã Lũng Cao đi bản Kịt huyện Bá Thước, tỉnh Thanh Hoá. Thông qua thực hiện chương trình phát triển vùng đệm đã góp phần cải thiện và từng bước nâng cao

đời sống của cộng đồng thông qua chuyển giao và ứng dụng các tiến bộ KHKT trong sản xuất, tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập, từ đó thu hút cộng đồng tham gia công tác bảo vệ rừng nói chung và bảo vệ tài nguyên thực vật nói riêng.

Phát triển Du lịch sinh thái.

Thành lập hội du lịch cộng đồng Pù Luông, hỗ trợ 22 hộ tham gia mô hình du lịch sinh thái cộng đồng; xây dựng 4 bảng tuyên truyền, quảng bá về du lịch; tổ chức 3 chuyến tham quan học tập kinh nghiệm; nâng cấp cơ sở hạ tầng và các trang thiết bị cho các hộ làm du lịch tại 4 thôn; xây dựng đường nước sạch cho thôn Hang; hỗ trợ tấm lợp cho 86 hộ để di dời trâu bò ra khỏi gầm sàn; tập huấn hướng dẫn viên cho cộng đồng... Xây dựng bộ phim phóng sự về tiềm năng hợp tác, đầu tư xây dựng và phát triển khu bảo tồn. Tổ chức thành công hội thảo xúc tiến, kêu gọi đầu tư phát triển du lịch sinh thái Khu BTTN Pù Luông tại thành phố Thanh Hóa. Thông qua chương trình du lịch sinh thái, khu bảo tồn được quảng bá rộng rãi trong và ngoài nước, thu hút du khách đến thăm quan khu bảo tồn ngày một nhiều hơn; hàng năm đã có trên 4.000 du khách đến khu bảo tồn; cộng đồng địa phương có thêm việc làm, tạo thu nhập ổn định, từ đó giảm áp lực lên rừng đặc dụng

Tồn tại, hạn chế:

Một số thôn bản tổ bảo vệ rừng hoạt động chưa hiệu quả, không nhiệt tình tham gia tuần tra bảo vệ rừng, chưa chủ động, phải có yêu cầu của Kiểm lâm Khu bảo tồn mới tổ chức triển khai; chưa thực hiện nghiêm túc chế độ thông tin, báo cáo.

Tại vùng sâu vùng xa dân cư, đặc biệt là vùng giáp ranh với tỉnh Hoà Bình, việc tổ chức lực lượng tuần tra bảo vệ rừng của cộng đồng còn gặp nhiều khó khăn, chủ yếu là do cán bộ Kiểm lâm Khu bảo tồn thực hiện.

Việc sử dụng kinh phí nhận khoán của cộng đồng, nếu không thực hiện công khai, minh bạch trong Ban quản lý thôn bản, tổ bảo vệ rừng sẽ tạo dư luận không tốt trong nội bộ cộng đồng. Công tác tổ chức thành lập tổ bảo vệ rừng thôn bản do lợi ích nhóm, tính chất gia đình, dòng họ gây trở ngại trong việc tôt chức hoạt động bảo vệ rừng của các thôn.

Các hoạt động hỗ trợ phát triển kinh tế vùng đệm chưa có nhiều mô hình phát triển kinh tế được nhân rộng, chưa khai thác được tiềm năng, thế mạnh sẵn có của địa phương;

hiệu quả của sự gắn kết giữa hoạt động hỗ trợ phát triển, nâng cao nhận thức cộng đồng và quản lý, bảo vệ tài nguyên thực vật rừng chưa bền vững.

3.4.1.4. Phân tích Luật pháp và chính sách bảo tồn

Thực trạng bảo tồn trên cơ sở luật pháp đã chỉ ra sự thuận lợi từ khi nhà nước ban hành các văn bản luật và dưới luật nhằm đảm bảo cho việc xây dựng khu bảo tồn nói chung và bảo tồn các loài thực vật quý hiếm nói riêng; trong đó có khoảng 20 văn bản liên quan trực tiếp tới việc tổ chức, thi hành và triển khai các hoạt động phụ trợ nhằm giúp việc bảo tồn vùng sinh cảnh và các quần thể thực vật quý hiếm được tồn tại lâu dài.

Năm 1999 Chủ tịch UBND tỉnh Thanh Hóa đã ra các quyết định thành lập Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, thành lập bộ máy quản lý và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho khu bảo tồn. Đây là những văn bản pháp lý đầu tiên và đặc biệt quan trọng trong việc quy hoạch và tạo cơ sở để lập kế hoạch bảo tồn đa dạng sinh học và bảo tồn thực vật nguy cấp, quý, hiếm. Công việc bảo vệ và phát triển rừng ở Pù Luông trong giai đoạn 1999-2003 được thực hiện theo Luật bảo vệ và phát triển rừng năm 1991 và các văn bản dưới luật trong giai đoạn này, trong đó có Nghị định 18/1992 của Chính phủ quy định rõ ràng và chặt chẽ việc bảo vệ rừng và bảo vệ động thực vật hoang dã nguy cấp.

Luật bảo vệ và phát triển rừng năm 2004 đã quy định cụ thể trách nhiệm bảo vệ rừng của từng cấp quản lý; trong đó tại Điều 36 đã nói rõ trách nhiệm bảo vệ rừng của toàn dân và Điều 38 đã quy định cụ thể trách nhiệm bảo vệ rừng của Ủy ban nhân dân các cấp. Đối với cấp địa phương, đặc biệt là các cấp quản lý địa bàn cấp xã, phường là những đơn vị hành chính nhỏ nhất nhưng lại là những đơn vị trực tiếp ở địa bàn, địa phương, nơi gắn liền với rừng và chịu trách nhiệm trực tiếp, đầu tiên về việc bảo vệ và phát triển rừng.

Các văn bản luật được đề cập ở phần trên là những văn bản luật và dưới luật quan trọng nhằm xác định cụ thể quy hoạch, kế hoạch, đối tượng được bảo vệ và đối tượng bảo rừng và động thực vật rừng. Ngoài ra để đảm bảo luật pháp được thực thi, công tác bảo tồn được thực hiện thì Chính phủ và UBND tỉnh Thanh Hóa đã ra một loạt các văn bản luật nhằm trợ giúp cho công tác bảo tồn, trong đó phải kể

đến: Nghị định 23/2006/NĐ-CP, ngày 03/3/2006 của Chính phủ về thi hành Luật bảo vệ và phát triển rừng; Nghị định 32/2006/NĐ-CP, ngày 30/3/2006 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp quý hiếm; Danh lục thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý hiếm (Ban hành kèm theo NĐ 32/2006/NĐ-CP, ngày 30/3/2006); và Nghị định 119/NĐ-CP ngày 16/10/2006 của Chính phủ về tổ chức hoạt động của Kiểm lâm, Nghị định 117/2010/NĐ-CP về tổ chức quản lý hệ thống rừng đặc dụng, Nghị định số 160/2013/NĐ-CP của Chính phủ về tiêu chí xác định loài và chế độ quản lý loài thuộc Danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ; Quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31/07/2013 về phê duyệt chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030; Quyết định số 2463/QĐ-UBND ngày 16/7/2013 về việc phê duyệt quy hoạch và phát triển bền vững Khu BTTN Pù Luông đến năm 2020; Quyết định số 994/QĐ-UBND ngày 31/3/2011 của Chủ tịch UBND tỉnh Thanh Hoá về việc phê duyệt Dự án "Điều tra đánh giá thực trạng, xây dựng Chương trình giám sát đối với một số loài động thực vật quý hiếm, nguy cấp tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, huyện Bá Thước"; Quyết định số 3696/QĐ-UBND ngày 09/11/2011 của Chủ tịch UBND tỉnh Thanh Hóa về việc Phê duyệt Dự án "Điều tra, lập danh lục khu hệ động, thực vật rừng Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hoá".

***Các tồn tại, hạn chế*:**

Một là, cơ chế chính sách về quản lý, bảo tồn rừng đặc dụng còn nhiều bất cập. Các chính sách đã ban hành hiện vẫn thể hiện quyết tâm của nhà nước trong việc thực hiện đồng quản lý ở các khu rừng đặc dụng; tuy nhiên việc thực thi ở địa phương còn gặp nhiều khó khăn. Nguồn vốn đầu tư theo Nghị định 75/2015/NĐ-CP, Quyết định 24/2012/TTg mới chỉ được cấp khoảng 40%, do vậy chưa thu hút các nguồn lực cho bảo vệ và phát triển bền vững tài nguyên rừng; tổ chức, quản lý và đầu tư chưa đáp ứng sự phát triển.

Hai là, chính quyền địa phương chưa thực hiện đầy đủ trách nhiệm quản lý nhà nước về rừng và đất lâm nghiệp theo quy định của pháp luật, đặc biệt là ở cấp cơ sở chưa đủ năng lực và khả năng cân đối các nguồn lực để đảm bảo thực hiện nhiệm vụ quản lý bảo vệ rừng đặc dụng nói chung và tài nguyên thực vật nói riêng.

Ba là, biên chế Kiểm lâm mỏng, còn thiếu, Nghị định 117/2010/NĐ- CP về tổ chức, hệ thống quản lý rừng đặc dụng quy định cứ 500 ha rừng đặc dụng được biên chế 01 Kiểm lâm làm nhiệm vụ bảo vệ rừng, khu BTTN Pù Luông phải được giao 34 cán bộ, tuy nhiên hiện nay Khu BTTN Pù Luông mới được giao 15 người làm nhiệm vụ quản lý bảo vệ rừng; cơ sở vật chất, trang thiết bị, phương tiện chưa tương xứng với nhiệm vụ được giao, chưa đủ mạnh để trấn áp "lâm tặc". Năng lực chuyên môn, nghiệp vụ của kiểm lâm địa bàn hạn chế, một bộ phận giao động trước khó khăn, thậm chí có biểu hiện tiêu cực, tiếp tay cho hành vi trái pháp luật.

Bốn là, cộng đồng dân cư địa phương sống phụ thuộc vào rừng nhưng chưa có được những lợi ích đáng kể từ rừng, nên vẫn phải xâm hại rừng để duy trì sinh kế. Trong khi người dân tham gia quản lý bảo vệ rừng mà không được khai thác lâm sản trong rừng đặc dụng.

3.4.2. Các nhân tố ảnh hưởng tới tài nguyên thực vật.

Muốn quản lý bền vững các hệ sinh thái rừng tự nhiên nói chung và tài nguyên thực vật nói riêng, chúng ta phải dựa trên sự hiểu biết về hai nhóm nhân tố cơ bản: (i) Nhóm nhân tố nội tại của hệ sinh thái rừng (các đặc trưng, các qui luật cấu trúc và động thái: tăng trưởng, tái sinh, diễn thế của hệ sinh thái rừng); và (ii) Nhóm nhân tố bên ngoài có ảnh hưởng đến hệ sinh thái rừng (cơ cấu xã hội, các chính sách sử dụng rừng…).

Hiểu biết về nhóm nhân tố (i) là cơ sở quan trọng để xây dựng các biện pháp Kỹ thuật, công nghệ kinh doanh và quản lý rừng tự nhiên bền vững; Hiểu biết về nhóm nhân tố (ii) giúp xây dựng các giải pháp kinh tế – xã hội thích hợp cho từng điều kiện sinh thái – nhân văn cụ thể.

Quan điểm về quản lý rừng bền vững (QLRBV) trong Luận án này là:

-Về mặt kỹ thuật: các hệ sinh thái rừng phải được quản lý để hướng tới một cấu trúc chuẩn, ở đó các mục đích của quản lý rừng được đáp ứng một cách tối ưu (các lợi ích của rừng được sử dụng một cách liên tục, lâu dài mà không ảnh hưởng đến khả năng sản xuất của rừng).

-Về mặt xã hội, để quản lý rừng bền vững phải bảo đảm được 3 yếu tố sau đây: **Thứ nhất,** tạo sinh kế bền vững để duy trì và nâng cao mức sống của cộng

đồng dân cư sống trong và gần rừng, bao gồm các khía cạnh: (i) Sự an toàn và đầy đủ trong quyền sử dụng tài nguyên; (ii) Ngoài việc tạo ra sản phẩm mà thị trường cần thiết thì hoạt động quản lý rừng phải tạo được cơ hội kinh tế để nâng cao thu nhập cho hộ gia đình; (iii) Dân địa phương có quyền tham gia đầy đủ trong các quyết định có liên quan đến đời sống của họ; (iv) Giải quyết thoả đáng các xung đột và phân phối công bằng các lợi ích, quyền hạn và trách nhiệm trong quản lý, sử dụng nguồn tài nguyên; (v) Bảo đảm quyền tự chủ và an ninh cho dân địa phương. **Thứ hai,** bảo đảm các điều kiện để nâng cao năng lực quản lý của chủ thể quản lý rừng và cộng đồng địa phương như: (i) Đất rừng phải được qui hoạch và có ranh giới rõ ràng; (ii) Chủ rừng phải có năng lực để bảo vệ tài nguyên rừng và có quyền chủ động trong quản lý bảo vệ và phát triển rừng; (iii) Có cơ chế hiệu quả để ra quyết định và giải quyết các tranh chấp; (iv) Có năng lực kiểm soát chất lượng tài nguyên rừng; (v) Tính hiệu quả của các tổ chức cộng đồng; (vi) Có cơ chế phân chia lợi ích rõ ràng, công bằng; và (vii) Có lao động, công nghệ, thông tin và các đầu vào cần thiết cho quản lý rừng bền vững. Và **thứ ba,** bảo đảm sự công bằng và bình đẳng trong phân phối lợi ích cho các thế hệ. Các nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng phát triển của tài nguyên thực vật ở Pù Luông thể kể đến 2 nhân tố chủ yếu là các nhân tố tự nhiên và con người.

Các hiểm họa tự nhiên đã gây những tổn thất nặng nề cho đa dạng sinh học trong những kỷ nguyên cách đây hơn 60 triệu năm (Phạm Nhật, 2002). Khi tranh luận về tình hình tuyệt chủng hiện nay, người ta nói nhiều đến số phận các loài đang bị đe dọa và coi khai thác quá mức của con người là nguyên nhân chính của sự đe dọa này (Nguyễn Hoàng Nghĩa,1997).

Do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, bầu khí quyển nóng lên, các hiện tượng bất thường luôn xẩy ra trong một số năm gần đây, làm cho một số loài thực vật bị suy giảm nhanh chóng, do chiến tranh, do cháy rừng cũng làm suy giảm và mất đi một số loài thực vật. Tuy nhiên tại Khu vực Pù Luông, tình trạng này rất ít xảy ra. Nguyên nhân sâu xa của sự suy giảm đa dạng sinh vật là sự mất cân đối giữa cung và cầu, là sự gia tăng dân số và phá huỷ môi trường sống (Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997) . Trong gần 200 năm, trên hành tinh này đã bị mất đi 6 triệu km^2 rừng. Từ thế

kỷ thứ 18 đến nay các hoạt động của con người đã làm tăng hơn gấp đôi nồng độ khí mê tan trong khí quyển, làm tăng 27% khí CO_2 và tầng Ôzôn đang bị suy thoái nặng (IUCN, UNEP, WWF,1993).

Kết quả điều tra khảo sát còn cho thấy bên cạnh yếu tố khách quan về điều kiện tự nhiên, còn có những tác động tiêu cực của con người có ảnh hưởng đến sự tồn tại và phát triển của tài nguyên thực vật ở Pù Luông. Để đánh giá được mức độ tác động của người dân, dựa vào kết quả phỏng vấn 180 hộ dân, 20 cán bộ, kết quả đã tổng hợp được một số thông tin về ảnh hưởng của con người đến sự tồn tại của tài nguyên thực vật được tổng hợp tại bảng 4.36.

Kết quả bảng 4.36 cho thấy, nhóm các nguyên nhân có ảnh hưởng lớn nhất đến sự tồn tại của loài là khai thác phục vụ nhu cầu tại chỗ và tỷ lệ không có việc làm và nghèo đói cao chiếm 100%, sau đó là nhận thức về vao trò của tài nguyên thực vật rừng còn hạn chế, xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư và khai thác gỗ để bán chiếm 88,8%; tiếp đến là khai thác củi chiếm 77,7 %, chăn thả gia súc trái phép trong rừng đặc dụng và khai thác mật Ong và lâm sản phụ chiếm 75,%; tiếp đến là sự phối hợp có hiệu quả đối với chính quyền địa phương và thực thi pháp luật bảo vệ rừng chưa nghiêm chiếm 67 %. Ít nhất là Nguyên nhân do cháy rừng và khai thác vàng trái phép chiếm 33 %.

Bảng 3.36. Tổng hợp kết quả phỏng vấn về ảnh hưởng của con người đến tài nguyên thực vật Rừng ở Pù Luông

TT	Nguyên nhân	Cán bộ		Người dân	
		Số phiếu	Tỉ lệ (%)	Số phiếu	Tỉ lệ (%)
1	Khai thác gỗ để sử dụng	20	100	180	100
2	Khai thác gỗ để bán	12	60	160	88,8
3	Khai thác củi	15	75	140	77,7
4	Cháy rừng	4	20	60	33.3
5	Khai thác đá vôi và đào đãi vàng trái phép	15	75	60	33,3
6	Nhận thức về vai trò của tài nguyên thực	15	75	160	88,8

TT	Nguyên nhân	Cán bộ		Người dân	
		Số phiếu	Tỉ lệ (%)	Số phiếu	Tỉ lệ (%)
	vật rừng còn hạn chế				
7	Sự phối hợp có hiệu quả đối với chính quyền địa phương chưa hiệu quả; thực thi pháp luật bảo vệ rừng chưa nghiêm.	10	50	120	67
8	Khai thác mật Ong và Lâm sản phụ (chặt cây để lấy Mật Ong và Phong lan)	12	60	150	75
9	Chăn thả gia súc trái phép trong Rừng đặc dụng	12	60	150	75
10	Tỷ lệ không có việc làm và nghèo đói cao	20	100	180	100
11	Xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư	20	10	180	160

Tổng hợp các yếu tố trên, Luận án đi sâu vào phân tích các nguyên nhân trên, kết quả cụ thể:

3.4.2.1. Các yếu tố trực tiếp

a. Khai thác trái phép tài nguyên thực vật rừng để sử dụng và để bán

Trước khi thành lập Khu BTTN Pù Luông, việc khai thác gỗ quá mức đã dẫn đến tình trạng một loạt các vùng rừng nguyên sinh bị mất. Hiện nay, các quần xã thực vật nguyên sinh chỉ chiếm khoảng 5% diện tích Khu bảo tồn. Phần lớn diện tích còn lại là rừng thưa thứ sinh, cho thấy sự suy thoái nghiêm trọng của tài nguyên rừng trong khu bảo. Mặc dù vậy, các kiểu thảm thực vật nguyên sinh trong khu bảo tồn là các dạng rừng của trạng thái rừng nguyên sinh điển hình đã bị tiêu diệt ở hầu hết các nơi hoặc đã bị tàn phá nghiêm trọng. Việc bảo tồn chúng là rất quan trọng nhằm bảo vệ những diện tích còn lại của Việt Nam có thảm thực vật nhiệt đới nguyên sinh điển hình với tính đa dạng sinh học rất cao. Những quần xã thực vật này là nơi sống thuận lợi cho rất nhiều quần thể động vật có tính đa dạng sinh học

rất cao với nhiều loài cây ghi trong Sách đỏ Việt Nam và Sách đỏ thế giới (Leonid V. Averyanov, 2003).

Mặc dù hầu hết diện tích rừng đặc dụng đã được Ban quản lý Khu bảo tồn khoán cho hộ gia đình trên cơ sở các hợp đồng bảo vệ rừng (16.300 ha) [6], việc khai thác gỗ để sử dụng vì mục đích "mưu sinh" và thương mại vẫn xảy ra nhỏ lẻ ở các khu vực trong vùng, tiếp tục tác động xấu đến sinh cảnh tự nhiên trong khu bảo tồn. Nguyên nhân là do tại vùng đệm và vùng giáp ranh với tỉnh Hoà Bình, hầu hết diện tích rừng sản xuất được giao cho các hộ gia đình theo Nghị định số 02/CP gần như đã bị khai thác cạn kiệt, tạo một sức ép rất lớn đối với tài nguyên rừng trong khu bảo tồn. Việc thu hái phong lan, các loài cây thuốc tuy đã giảm rõ rệt so với trước đây nhưng vẫn đang diễn tiếp và góp phần gây nên quá trình suy thoái. Người dân khai thác gỗ để làm nhà sàn, đóng các đồ dùng sinh hoạt và bán để có thu nhập. Các loài được người dân khai thác để làm nhà, đóng đồ, bán trên thị trường gồm: Nghiến, Trai lý, Chò chỉ, Giổi, Thị rừng (gỗ da báo), Re gừng,….Từ khi thành lập khu bảo tồn, lực lượng kiểm lâm đã tăng cường kiểm tra, kiểm soát nhưng hoạt động khai thác gỗ vẫn diễn ra ảnh hưởng không nhỏ đến tài nguyên rừng. Theo báo cáo của Khu BTTN Pù Luông, trong 5 năm gần đây, Hạt Kiểm lâm rừng đặc dụng Pù Luông đã phát hiện và xử lý 77 vụ vi phạm khai thác gỗ trái phép, xử phạt 527 triệu đồng.

b. Khai thác củi, lâm sản ngoài gỗ quá mức

Người dân địa phương khai thác lâm sản ngoài gỗ chủ yếu để bán (U cây Nghiến, măng, đót, mật ong, song mây, phong lan, lá dong, một số cây thuốc,...) một số ít được sử dụng phục vụ nhu cầu sinh hoạt như; củi, rau ăn hay làm thuốc chữa bệnh. Tuy nhiên, lợi nhuận từ việc bán các loại lâm sản này rất thấp do phải bán qua tư thương và bị tư thương ép giá. Lâm sản ngoài gỗ chưa được chú trọng gây trồng, phát triển và kỹ thuật thu hái của người dân không hợp lý, họ thường thu hái cạn kiệt mà không để lại một phần đảm bảo cho nó tái tạo.

Người dân đề nghị được khai thác hợp lý nguồn tài nguyên này để phục vụ nhu cầu sinh hoạt và bán, đồng thời khu bảo tồn có chương trình tuyên truyền để mọi người dân có ý thức trong việc thu hái các sản phẩm rừng.Hoạt động khai thác

lâm sản ngoài gỗ phục vụ nhu cầu sinh hoạt chủ yếu do phụ nữ và trẻ em đảm nhiệm và diễn ra quanh năm. Khi mùa vụ nông nhàn thì đàn ông thường đi khai thác lâm sản ngoài gỗ để bán.

Gỗ củi cũng là một trong những nguồn chất đốt chủ yếu cho toàn bộ cộng đồng dân cư trong Khu bảo tồn và vùng đệm và hậu quả là việc chặt cây làm củi diễn ra thường xuyên tại các khu rừng thuộc vùng đệm. Theo báo cáo của Khu bảo tồn, trong 5 năm qua không xử lý được các vụ khai thác Lâm sản ngoài gỗ; tuy nhiên, tình trạng khai thác Phong lan, các loài dược liệu như Xạ đen, Giảo cổ lam, Lan kim tuyến vẫn diễn ra thường xuyên, bán cho các cơ sở kinh doanh dược liệu tại địa phương

c. Khai thác đá vôi và đào đãi vàng trong khu bảo tồn

Pù Luông là nơi có trữ lượng vàng rất lớn, trước đây có thời kỳ đã từng là tụ điểm lớn về khai thác vàng tại khu vực đông bắc của Khu bảo tồn. Việc khai thác vàng bừa bãi đã ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của hệ sinh thái núi đá vôi trong Khu bảo tồn. Ngoài ra trong và xung quanh khu bảo tồn đang có các hoạt động khai thác đá vôi phục vụ xây dựng ở mức độ thấp. Trong khi khai thác đá phục vụ xây dựng gần đây đã giảm mạnh thì việc khai thác các loại đá trang trí như quặng khoáng chất trong hang động lại đang là mối lo ngại.

Mặc dù, đến nay khai thác vàng trong khu bảo tồn đã được ngăn chăn cơ bản, nhưng vẫn là nơi hấp dẫn nên việc khai thác lén lút vẫn xảy ra. Việc giải quyết vấn đề này đòi hỏi sự phối hợp tham gia chủ động của các cấp chính quyền và các cơ quan chức năng. Vấn đề khai thác nhũ đá ở các hang động hiện nay đang nổi lên phá hoại cảnh quan thiên nhiên trong vùng cũng cần phải ngăn chặn.

Hoạt động đào đãi vàng trong khu bảo tồn chỉ diễn ra ở một số khu vực trọng điểm như; khu vực Hang Bương, Hang Nước, Bãi Chợ, bản Kịt thuộc xã Lũng Cao. Không những người dân địa phương mà còn có sự đầu tư dò tìm và khai thác của người địa phương khác. Mặc dù các cấp ban ngành đã thành lập các đoàn đẩy đuổi nhưng hoạt động khai thác vẫn không chấm dứt, gây ảnh hưởng không nhỏ tới tài nguyên thực vật rừng của khu bảo tồn. Theo báo cáo của Khu BTTN Pù Luông, tình trạng khai thác vàng trái phép vẫn lén lút xảy ra tại Tiểu khu 255, thuộc thôn Kịt xã

Lũng Cao; năm 2016 xảy ra khai thác vàng trái phép làm 3 phu vàng bị chết do ngạt khí. Những người đi khai thác vàng và khoáng sản chặt cây, dựng lán trại, đào bới lung tung trong rừng gây ô nhiễm các nguồn nước. Hoạt động vận chuyển máy móc, lương thực- thực phẩm đã hình thành rất nhiều đường mòn trong rừng. Người dân địa phương được phỏng vấn cho rằng: việc khai thác vàng trong khu bảo tồn thường là do người dân ở địa phương khác (huyện Cẩm Thuỷ của tỉnh Thanh Hoá và huyện Tân Lạc, huyện Mai Châu của tỉnh Hoà Bình) làm chủ khai thác.

d. Tình trạng chăn thả gia súc trái phép trong rừng đặc dụng

Tại một số thôn bản giáp ranh và 10 bản sinh sống trong vùng lõi của Khu BTTN Pù Luông. Theo báo cáo của Khu bảo tồn, trong 5 năm qua không xử lý được tình trạng chăn thả gia súc trái phép trong rừng đặc dụng; tuy nhiên, hiện tại ước tính có hàng ngàn con trâu, bò tại 39 thôn vùng đệm và 10 thôn vùng lõi Khu bảo tồn, thường xuyên được thả giông ở trong rừng gây tác động lớn đến hệ sinh thái rừng, đặc biệt là ảnh hưởng đến tình hình tái sinh tự nhiên của các kiểu thảm thực vật.

e. Xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư

Tuyến đường tỉnh lộ 15C cắt ngang thung lũng trung tâm Khu BTTN Pù Luông đã ảnh hưởng đến tính đa dạng sinh học của khu bảo tồn. Tuyến đường này tạo điều kiện cho người dân dễ tiếp cận và gây tác động tiêu cực đến tài nguyên rừng. Mặt khác tuyến đường còn tạo thuận lợi cho việc vận chuyển lâm sản trái phép qua địa bàn gây khó khăn cho lực lượng bảo vệ rừng. Công trình thuỷ điện Hồi Xuân đang xây dựng cũng đã, đang và sẽ phát sinh nhiều tác động tiêu cực đến đa dạng sinh học trong khu vực.

Hai vùng lõi của khu bảo tồn được ngăn cách bởi một vùng đệm lớn, nên ban quản lý KBT chỉ là một trong số nhiều cơ quan nhà nước có trách nhiệm tham gia quản lý khu vực này. Hệ thống quản lý phức tạp và mâu thuẫn về mối quan tâm ưu tiên khác nhau giữa một bên là ban quản lý khu bảo tồn và một bên là các cơ quan Nhà nước phụ trách phát triển khu vực nông thôn và giảm đói nghèo. Điều này đã tạo nên một nguy cơ thực tế về các xung đột quản lý.

Hiện có 10 bản sinh sống trong vùng lõi của Khu BTTN Pù Luông (Kịt, Thành Công, Pốn, Cao Hoong, Son, Mười, Bá, Khuyn, Ấm, Hiêu) và đời sống của họ còn nghèo, phụ thuộc nhiều vào việc khai thác tài nguyên rừng. Người dân tại đây vẫn phát đốt rừng để lấy đất sản xuất mặc dù diện tích nương rẫy đã được quản lý, không mở rộng ra các vùng rừng khác. Mới đây, 3 bản: Son, Mười, Bá đã được khoanh ra khỏi diện tích vùng lõi. Tuy nhiên, ranh giới là chưa rõ ràng nên việc xâm phạm của người dân vào rừng là hoàn toàn khó tránh. Tại đây họ dễ dàng vào vùng lõi của khu bảo tồn để khai thác lâm sản, đặc biệt là nhu cầu khai thác gỗ để làm nhà của các đôi trẻ mới kết hôn và muốn tách hộ.

f. Nạn cháy rừng

Mặc dù cháy rừng tại Khu BTTN Pù Luông không sảy ra trong những năm gần đây với những nỗ lực không ngừng của Ban quản lý Khu bảo tồn và chính quyền địa phương các cấp. Tuy nhiên, nạn cháy rừng do những hành vi vủa con người vẫn tiếp tục là một trong những mỗi đe dọa lớn đối với môi trường tự nhiên và tài nguyên thực vật rừng của Khu bảo tồn. Bên cạnh đó, do tính chất khô hanh của môi trường vùng núi đá vôi, với các đợt hạn hán, khô hanh định kỳ và sự ảnh hưởng của gió Tây Nam nên rất dễ xảy ra cháy. Hệ sinh thái đá vôi là kiểu sinh cảnh chủ yếu trong Khu bảo tồn và các vùng lân cận, nên phần lớn diện tích Khu bảo tồn rất dễ bị cháy. Với địa hình hiểm trở, diện tích rộng lớn của Khu bảo tồn, nếu cháy rừng xảy ra thì sẽ khó khăn trong việc chữa cháy, gây ra mối đe dọa nghiêm trọng đối với giá tri đa dạng sinh học còn lại ở đây. Nguyên nhân chủ yếu của cháy rừng trong vùng là do: i) hun khói tổ ong để lấy mật; ii) thói quen dùng lửa trong rừng khi đi hái phong lan, lấy cây thuốc,…Theo báo cáo của Khu BTTN Pù Luông, từ ngày thành lập Khu bảo tồn đến nay, không có cháy rừng xảy ra trong Khu bảo tồn; tuy nhiên, do tính chất khô hanh của môi trường vùng núi đá vôi, với các đợt hạn hán, khô hanh định kỳ và sự ảnh hưởng của gió Tây Nam nên rất dễ xảy ra cháy rừng.

3.4.2.2. Các yếu tố gián tiếp

a. Sự phối hợp với chính quyền địa phương trong việc quản lý hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học chưa hiệu quả; thực thi pháp luật bảo vệ rừng chưa nghiêm

Mặc dù Khu bảo tồn đã xây dựng các quy chế, kế hoạch phối hợp giữa Khu BTTN Pù Luông với chính quyền địa phương, các Hạt kiểm lâm vùng giáp ranh Khu bảo tồn và các cơ quan chức năng Công an, Quân đội để tạo cơ sở phối hợp giữa các bên. Tuy nhiên, do thiếu kinh phí nên hoạt động này không được thực hiện thường xuyên, chưa tạo được tính răn đe đối với các đối tượng khai thác trái phép tài nguyên thực vật rừng. Hai vùng lõi của khu bảo tồn được ngăn cách bởi một vùng đệm lớn, ban quản lý KBT chỉ là một trong số nhiều cơ quan nhà nước có trách nhiệm tham gia quản lý khu vực này. Hệ thống quản lý phức tạp và mâu thuẫn về mối quan tâm ưu tiên khác nhau giữa ban quản lý khu bảo tồn và các cơ quan Nhà nước phụ trách phát triển nông thôn và xóa đói giảm nghèo, tạo nên một nguy cơ thực tế về các xung đột trong quản lý tài nguyên rừng.

b. Tỷ lệ đói nghèo cao

Kết quả điều tra điều kiện thu nhập của người dân cho thấy: Tổng thu nhập bình quân hàng năm của một hộ gia đình là 13,48 triệu đồng và bình quân đầu người là 2,79 triệu đồng. Trong đó, thu nhập bình quân hàng năm của hộ gia đình từ sản xuất nông nghiệp đạt 7,65 triệu đồng (chiếm 56,83 % tổng thu nhập) bao gồm: chăn nuôi, cây nông nghiệp và cây ăn quả.

Nguồn thu của sản xuất lâm nghiệp chủ yếu là khai thác luồng từ rừng trồng và khoán bảo vệ rừng; thu nhập bình quân 2,94 triệu đồng (chiếm 21,8 % tổng thu nhập trung bình của hộ gia đình). Nguồn thu nhập từ săn bắt động vật hoang dã bình quân là 0,43 triệu đồng (chiếm 3,15 % tổng thu nhập bình quân của hộ).

Các nguồn thu khác có được từ; lương, nghề phụ và dịch vụ chiếm tới 12,32 % tổng thu nhập bình quân của hộ.

Bảng 3.37. Nguồn và cơ cấu thu nhập của các hộ gia đình

Đơn vị: triệu đồng

Nguồn thu nhập	Tổng thu nhập hàng năm	Thu nhập BQ của HGĐ	Thu nhập bình quân đầu người	Tỉ lệ % tổng thu nhập
Sản xuất nông nghiệp (a) - Chăn nuôi	1147,5	7,65	1,59	**56,83**

Nguồn thu nhập	Tổng thu nhập hàng năm	Thu nhập BQ của HGĐ	Thu nhập bình quân đầu người	Tỉ lệ % tổng thu nhập
- Trồng trọt				
Sản xuất lâm nghiệp (b) - Khai thác rừng trồng - Khoán bảo vệ rừng	440,3	2,94	0,61	**21,80**
Sản bắt và khai thác lâm sản (c) - Săn bắt động vật hoang dã - Khai thác gỗ và lâm sản phụ	182,7 63,6 119,1	1,22 0,43 0,79	0,25	**9,05** 3,15 5,90
Nguồn thu khác (d)	248,7	1,67	0,34	**12,32**
Tổng số (a + b + c + d)	**2.019,2**	**13,48**	**2,79**	**100,00**

Căn cứ vào mức độ thiếu hụt trong thu nhập của các hộ gia đình để đáp ứng những chi tiêu cần thiết của hộ, chúng tôi đã phân loại kinh tế hộ làm 4 mức: Rất đủ, đủ, thiếu và rất thiếu (Bảng 4.34). Có 30 hộ (chiếm 20 % tổng số hộ) có thu nhập vừa đủ trang trải cho nhu cầu gia đình. Có 7 hộ (chiếm 4,7 % tổng số hộ) có thu nhập dư thừa và có tiết kiệm. Và 107 hộ (chiếm 71,3% tổng số hộ) cho rằng thu nhập của họ không đủ để trang trải cho nhu cầu của gia đình, những hộ này thiếu từ 1-3 tháng. Số hộ còn lại (6 hộ; chiếm 4 %) nói rằng thu nhập của họ rất thấp, không đủ trang trải cho những chi tiêu cần thiết của gia đình và mức thiếu từ 3-6 tháng. Nguồn bù đắp cho sự thiếu hụt này và khai thác lâm sản, thu lượm lâm sản ngoài gỗ... và lao động làm thuê, gây tác động tiêu cực đối với công tác quản lý tài nguyên thực vật rừng.

3.4.3. Đề xuất giải pháp quản lý tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông

Từ nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến công tác quản lý tài nguyên thực vật rừng khu BTTN Pù Luông, có thể thấy rằng: Để có thể quản lý đa dạng sinh học nói chung và tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông nói riêng một cách có hiệu quả và ổn định sẽ không có một giải pháp đơn lẻ nào có thể đáp ứng được một cách đầy đủ những thuộc tính đa dạng và phức tạp của hoạt động quản lý tài nguyên thực vật. Do đó, cách tiếp cận trong quá trình quản lý, bảo tồn quản lý

tài nguyên thực vật rừng phải là tiếp cận tổng hợp: Kỹ thuật lâm sinh– phục hồi và quản lý các thảm thực vật– phát triển kinh tế, xã hội. Để thấy được vai trò và ý nghĩa của từng giải pháp một cách trực tiếp, từ các kết quả nghiên cứu của Luận án, dưới đây là những đề xuất nhằm đạt được tiếp cận đó.

3.4.3.1. Rà soát, bổ sung hoàn thiện công tác quy hoạch Khu bảo tồn

a. Hoàn chỉnh quy hoạch các phân khu chức năng trong Khu bảo tồn

Rà soát lại các hạng mục quy hoạch theo Quyết định 2463/QĐ-UBND ngày 14/7/2013 của UBND tỉnh Thanh Hoá về việc phê duyệt Quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững Khu BTTN Pù Luông đến năm 2020. Rà soát lại hệ thống ranh giới khu bảo tồn và các phân khu chức năng để dễ ràng nhận biết trên bản đồ và thực địa; rà soát cắm bổ sung hệ thống mốc tại những khu vực chưa cắm mốc hoặc mốc đã hư hỏng; rà soát, quy hoạch lại phân khu phục hồi sinh thái. Quy hoạch bổ sung các thôn trong vùng lõi và vùng đệm có khả năng phát triển du lịch sinh thái như thôn Đôn xã Thành Lâm, thôn Báng xã Thành Sơn, làm cơ sở để kêu gọi, thu hút các doanh nghiệp đầu tư phát triển Du lịch sinh thái để làm tăng nguồn lực cho hoạt động quản lý tài nguyên thực vật. Rà soát lại các hạng mục, chương trình dự án đầu tư đã được phê duyệt nhưng chưa phù hợp, bổ sung các dự án, hạng mục đầu tư mới về trồng rừng, phát triển rừng, du lịch sinh thái và phát triển kinh tế xã hội vùng đệm.

Do khu bảo tồn bị chia cắt thành 2 mảnh, do vậy cần quy hoạch để trồng rừng tại khu vực thôn Eo kén, Pà ban và Kho mường xã Thành Sơn để tạo ra hành lang đa dạng sinh học, để kết nối 2 vùng lõi của Khu bảo tồn.

b. Quy hoạch xây dựng vùng đệm

Vùng đệm có vị trí rất quan trọng đối với các Khu rừng đặc dụng nói chung và Khu BTTN Pù Luông nói riêng. Vùng đệm có tác dụng ngăn ngừa, giảm nhẹ sự xâm hại vào khu bảo tồn; thu hút người dân tham gia các hoạt động theo phương thức đồng quản lý nhằm từng bước nâng cao, ổn định đời sống của người dân trong vùng đệm. Tình hình phát triển kinh tế xã hội và đời sống của người dân khu vực vùng đệm có ảnh hưởng rất lớn tới công tác bảo vệ, phát triển của Khu bảo tồn. Nếu tình hình kinh tế xã hội phát triển tốt và đời sống vật chất tinh thần của người dân trong vùng đệm được nâng cao thì sẽ thuận lợi cho công tác bảo vệ rừng và phát

triển của khu bảo tồn, nếu ngược lại thì sẽ gây sức ép rất lớn tới tài nguyên rừng và quản lý tài nguyên thực vật và công tác bảo tồn, phát triển của Khu bảo tồn.

Theo Thông tư số 10/2014/TT-BNNPTNT, ngày 26/3/2014 của Bộ Nông nghiệp & PTNT về tiêu chí xác định vùng đệm của khu rừng đặc dụng và vành đai bảo vệ của khu bảo tồn; cần quy hoạch lại vùng đệm Khu bảo tồn, theo đó Vùng đệm được xác định là vùng rừng, vùng đất nằm trong ranh giới khu rừng đặc dụng hoặc liền kề với ranh giới khu rừng đặc dụng. Vùng đệm bao gồm vùng đệm bên trong và vùng đệm bên ngoài; vùng đệm bên trong là vùng đệm nằm trong phạm vi ranh giới khu bảo tồn; vùng đệm bên ngoài là vùng đệm liền kề với ranh giới ngoài của khu bảo tồn. Căn cứ Điều 8, Quyết định 24/2012/QĐ-TTg về chính sách đầu tư, phát triển rừng đặc dụng, hàng năm, Khu bảo tồn lập kế hoạch hỗ trợ phát triển cộng đồng vùng đệm các khu rừng đặc dụng, nội dung cụ thể:

1. Ngân sách nhà nước hỗ trợ đầu tư cho cộng đồng dân cư thôn bản vùng đệm để đồng quản lý rừng đặc dụng; mức hỗ trợ mỗi thôn bản là 40 triệu đồng/thôn, bản/năm.

2. Khoản kinh phí này được chi cho các nội dung: 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 hóa …).

3. Ban quản lý rừng đặc dụng được giao quản lý kinh phí này theo quy định của quản lý kinh phí sự nghiệp kinh tế hiện hành. Dự toán chi tiết hỗ trợ đầu tư vùng đệm hàng năm phải do thôn bản lập kế hoạch đề xuất; Ban quản lý rừng đặc dụng chủ trì, phối hợp với Ủy ban nhân dân xã họp bàn với từng thôn bản để đồng phê duyệt. Kế hoạch chi tiêu này phải gắn với kế hoạch, cam kết bảo vệ rừng đặc dụng; thôn, bản nào thực hiện bảo vệ rừng không tốt, Ban quản lý rừng đặc dụng có quyền chuyển vốn hỗ trợ cho thôn bản khác. Cộng đồng dân cư tổ chức giám sát thực hiện nội dung này theo quy định về chế độ dân chủ cơ sở.

3.4.3.2. Giải pháp kỹ thuật- khoa học công nghệ

a. Bảo tồn nguyên vị (in-situ conservation)

Từ những kết quả đã thu được trong đánh nghiên cứu đặc điểm thảm và hệ thực vật rừng khu BTTN Pù Luông,cần xúc tiến các nội dung kỹ thuật chủ yếu sau:

-Đối với các kiểu thảm thực vật rừng thuộc phân khu BVNN, đây là vùng phân bố chủ yếu của các loài thực vật quý hiếm nằm trong Nghị định 32/2006/NĐ-CP, Nghị định 160/2013/NĐ-CP của Chính phủ như Đỉnh tùng Nghiến, Trai lý, Mun, Thông pà cò, Thông đỏ bắc, Hoàng tinh hoa trắng, Kim tuyến đá vôi, Tiên hài vàng xanh.....Giải pháp chính là bảo vệ nghiêm ngặt vùng phân bố của các loài thực vật quý hiếm gồm các Tiểu khu 65; Tiểu khu 84; Tiểu khu 250; Tiểu khu 251; Tiểu khu 252; Tiểu khu 254; Tiểu khu 255; Tiểu khu 258; Tiểu khu 262; Tiểu khu 264; Tiểu khu 268 và Tiểu khu 270 vì vậy quy hoạch vùng bảo tồn, tổ chức các biện pháp quản lý bảo vệ nghiêm ngặt các loài thực vật quý hiếm hiện có là rất cần thiết. Tiếp tục thực hiện tốt chương trình nghiên cứu theo hướng chuyên sâu đến từng loài thực vật quý hiếm có trong khu vực để có những đánh giá chi tiết về vùng phân bố, đặc điểm sinh thái, khả năng tái sinh, khả năng phát triển của loài, quan tâm đặc biệt tới loài Thông Pà Cò, Mun, Thông đỏ bắc, Tuế… hiện phân bố rất hẹp trong Khu bảo tồn.

- Đối với tầng cây tái sinh, kết quả nghiên cứu cho thấy hệ số tương đồng giữa tầng cây cao và cây tái sinh là khá cao. Các đặc điểm tái sinh rừng là cơ sở khoa học để xác định kỹ thuật lâm sinh phù hợp điều chỉnh quá trình tái sinh rừng theo hướng bền vững cả về mặt kinh tế, môi trường và đa dạng sinh học. Cũng như bất kỳ thảm thực vật tự nhiên hỗn loài khác tuổi khác trong vùng nhiệt đới nước ta, thảm thực vật rừng núi đá vôi hay đá bazan.. cũng có qui luật tái sinh tự nhiên để duy trì và bảo tồn nòi giống của các loài đồng thời chính qui luật tái sinh này, ở một mức độ nào đó đã góp phần duy trì được những nét đặc thù về cấu trúc của các hệ sinh thái rừng. Trong phân khu BVNN, cần thiết lập các ô tiêu chuẩn định vị để theo dõi tăng trưởng cây tái sinh của loài thực vật nguy cấp, quý hiếm, đặc biệt là các loài có phân bố hẹp như Thông pà cò, Thông đỏ bắc, Đỉnh tùng, Dẻ tùng sọc trắng….Trong phân khu PHST, cần cố gắng điều chỉnh tổ thành tái sinh càng gần với tổ thành tầng cây cao nhất là ở trạng thái rừng trung bình; dẫn dắt tái sinh rừng theo hướng dần dần sẽ là quá trình thay thế đời cây để tạo sự ổn định về cấu trúc tổ thành trong tương lai, loại bỏ bớt những cây bụi, thảm tươi làm cản trở quá trình sinh trưởng của cây mạ, cây

con, tạo không gian dinh dưỡng và ánh sáng hợp lý cho cây con sinh trưởng, hạn chế nguyên nhân gây cháy rừng. Khi tầng cây cao và cây tái sinh ổn định không nên xử lý lớp cây này bởi đây là nhóm loài có ý nghĩa sinh thái quan trọng trong cấu trúc chung của rừng.

Từ những kết quả thu được từ nghiên cứu các đặc điểm lâm học, nghiên cứu nhân giống hữu tính đối với một số loài thực vậy quý, hiếm, nguy cấp cần tiến hành theo dõi nhiều năm về đặc điểm vật hậu của các loài thực vật để nắm chắc được chu kỳ ra hoa, tạo quả của các loài này để có kế hoạch thu hái hạt giống. Lựa chọn những cây sinh trưởng phát triển tốt, có triển vọng, sai quả để được công nhận là các cây trội cung cấp hạt. Hạt khi thu hái về cần xử lý vào gieo ngay.

Trong phân khu PHST và DVHC tiến hành các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như khoanh nuôi bảo vệ rừng, xúc tiến tái sinh tự nhiên. Đối với các loài ưa sáng nên cần có các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để tạo không gian dinh dưỡng thích hợp cho cây sinh trưởng, phát triển. Bảo vệ những loài có quan hệ tương hỗ với các loài thực vật nguy cấp, quý hiếm ,... Từ kết quả nhân giống hữu tính các loài thực vật cho thấy có thể mở rộng được vùng phân bố của loài ở những nơi có điều kiện lập địa tương tự hoặc những nơi trước đây đã từng có nay đã bị mất để tránh nguy cơ tuyệt chủng cho loài này. Khi thiết kế trồng rừng hỗn giao, nên chọn những loài có quan hệ tương hỗ với các loài thực vật này.Cần có kế hoạch khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên kết hợp trồng bổ sung các loài thực vật tại các vùng phân bố tự nhiên của chúng theo những mục tiêu cụ thể là trồng bổ sung cây bản địa để cải thiện tỷ lệ % các loài cây có giá trị như: Sến mật, Mun, Kim giao,Thông tre.. nhằm đưa các TTV rừng này thành những quần xã thực vật rừng có giá trị trong tương lai, đáp ứng mục tiêu phòng hộ, bảo vệ môi trường sinh thái, bảo tồn nguồn gen và đa dạng sinh học của Khu bảo tồn.

b. Bảo tồn chuyển vị (ex-situ conservation)

Đối với một số loài thực vật quý hiếm, có phân bố hẹp như Thông đỏ bắc, Thông Pà cò, Đỉnh tùng, Dẻ tùng sọc trắng...Cần phải bảo tồn, phát triển các loài thực vật quý hiếm bằng phương pháp nhân giống hữu tính và vô tính, xây dựng quy trình nhân giống trên cơ sở kết quả đã nghiên cứu. Đối với các loài ít thấy có tái sinh tự nhiên, cá thể cây mẹ hầu hết đã đến tuổi thành thục tự nhiên; cần phải tiếp

tục nghiên cứu, hoàn thiện quy trình thu mẫu, bảo quản, kỹ thuật tạo cây con, chăm sóc, kỹ thuật trồng để phát triển theo theo hướng này. Đồng thời với việc xây dựng quy trình nhân giống vô tính các loài thực vật quý, hiếm cần tổ chức thử nghiệm trồng cây tại Vườn thực vật hoặc trồng tại phân khu PHST, với nhiều công thức thử nghiệm khác nhau, sẽ tiến hành tạo giống và trồng ra khu vực phù hợp.

Nghiên cứu, khảo nghiệm kỹ thuật tạo cây con từ hạt: Đối với một số loài đã được nghiên cứ nhân giống hữu tính thành công như Trai lý, Kim Giao đá vôi, Thông tre lá ngắn cần phải nghiên cứu nhân giống bằng hạt phục vụ cho công tác trồng rừng đặc dụng, trồng tại Vườn thực vật để bảo tồn và phát triển các loài này.

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. Xác định ưu tiên trong bảo tồn các loài và các đơn vị TTV, đặc biệt là những loài nguy cấp, quý, hiếm đã xác định được vị trí phân bố cần phải được ưu tiên bảo tồn trước.

c. Xây dựng Chương trình giám sát

Trong hoạt động bảo tồn loài và sinh cảnh của loài muốn thiết lập một kế hoạch như vậy cần phải có một sự hiểu biết khá đầy đủ về các loài và sinh cảnh có trong khu vực như: Chúng phân bố ở đâu, có bị đe doạ không, bị đe doạ đến mức độ nào và chúng thay đổi thế nào qua các năm. Những thông tin này cho phép chúng ta quyết định loài nào hoặc sinh cảnh nào hoặc những mối đe doạ nào cần phải đặc biệt chú ý, và những giải pháp quản lý nào là cấp thiết nhất cần được tiến hành.

Để công tác bảo tồn các loài thực vật quý hiếm tại Khu BTTN Pù Luông đạt được hiệu quả cao, hướng tới sự bền vững lâu dài cần phải triển khai thực hiện các Chương trình nghiên cứu, theo dõi sự biến động thay đổi của đối tượng giám sát theo thời gian nhằm đánh giá xu hướng biến đổi thành phần các loài, số lượng quần thể và những tác động ảnh hưởng từ bên ngoài vào quần thể. Để từ đó có những biện pháp thích hợp nhằm can thiệp nhằm duy trì sự tồn tại của đối tượng giám sát theo mục tiêu đã đề ra. Cần nghiên cứu, giám sát về tình hình diễn thế, tái sinh phục hồi tự nhiên của các loài thực vật quý hiếm, đặc biệt là những loài có tái sinh tự nhiên kém.

Căn cứ vào điều kiện nhân lực và vật lực để xây dựng Chương trình giám sát cụ thể, các đối tượng giám sát và chỉ số giám sát có thể là:

Đối tượng giám sát	Các chỉ số giám sát
1. Giám sát loài	
Đối tượng giám sát: Là những loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm, đặc trưng của Khu bảo tồn, có phạm vi phân bố hẹp trong Khu bảo tồn như: Thông Pà cò, Thông đỏ bắc, Nghiến, Trai lý, các loài lan Kim tuyến.... Nội dung: Giám sát về số lượng và kích thước quần thể của các loài thực vật.	- Tần số cá thể gặp trực tiếp trên km tuyến giám sát theo quý hoặc năm - Tần số cây bổ sung vào cấp kính nhỏ nhất của tầng cây cao. - Tần số cây chuyển cấp kính. - Số lượng cây chết hoặc đổ gãy.
2. Giám sát sinh cảnh và tác động của con người	
Đối tượng:Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh đất thấp trên đá vôi: Khu vực thung Phi xã Phú Lệ và thôn Thành Công xã Lũng Cao; Rừng mưa á nhiệt đới lá kim thường xanh trên núi thấp đá vôi: Khu vực thôn Eo Điếu, xã Cổ Lũng; Rừng mưa á nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi thấp đá bazan: Khu vực núi Pha Đeng thôn Eo Kén Thành Sơn-và thôn Hang xã Phú Lệ. - Nội dung: Giám sát mức độ khai thác của các loài thực vật quý hiếm	- Số lượng người đi khai thác bắt gặp trên tuyến khảo sát theo quý hoặc năm - Số lượng các cá thể phát hiện bị khai thác theo quý hoặc năm
Mức độ phá huỷ sinh cảnh của các loài thực vật quý hiếm	- Diện tích sinh cảnh bị xâm lấn theo quý hoặc năm

d. Tăng cường ứng dụng– chuyển giao khoa học công nghệ

Áp dụng khoa học công nghệ trong việc sản xuất cây giống, phục vụ nhu cầu trồng rừng; nghiên cứu áp dụng kỹ thuật cải tạo rừng nghèo tại phân khu phục hồi sinh thái, trồng rừng bằng các loài cây bản địa. Tăng cường đầu tư trang thiết bị hiện đại để áp dụng khoa học kỹ thuật mới phục vụ công tác nghiên cứu, theo dõi,

đánh giá diễn thế các loài thực vật, đồng thời nâng cao năng lực cho đội ngũ cán bộ kỹ thuật và quản lý của khu bảo tồn.

Sử dụng công nghệ thông tin, internet để quảng bá giá trị đa dạng sinh học, giá trị cảnh quan của khu bảo tồn đặc biệt là các loài thực vật quý hiếm.

Lồng ghép các giải pháp kỹ thuật với các kỹ năng tiếp cận xã hội nhằm cùng với chính quyền lôi kéo người dân địa phương tham gia công tác quản lý tài nguyên thực vật rừng, cũng như củng cố và xây dựng mối quan hệ với các cơ quan, đoàn thể trong khu vực nhằm trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm quản lý, tranh thủ sự hỗ trợ của các tổ chức trong và ngoài nước, các tổ chức phi chính phủ.

e. Thực hiện có hiệu quả công tác quản lý rừng tại thôn bản

Với hình thức tiếp cận truyền thống của cơ quan quản lý là bắt bớ mà không quan tâm vì sao người dân lại phá rừng, trong khi đó đời sống của người dân còn gặp rất nhiều khó khăn dẫn đến nguy cơ phá rừng ngày càng cao. Vì vậy, để bảo tồn hiệu quả tài nguyên thực vật rừng tại khu BTTN Pù Luông, cần làm tốt công tác quản lý tại các thôn bản. Do đó, các cần tăng cường cán bộ kiểm lâm phụ trách các Tiểu khu rừng về các xã, thôn bản, đào tạo cán bộ nông lâm để có kỹ năng thực hiện tốt nhiệm vụ trồng, bảo vệ và phát triển rừng. Ưu tiên con em nông dân các dân tộc ít người vùng sâu, vùng xa, vùng đặc biệt khó khăn. Bồi dưỡng nghiệp vụ cho các lực lượng bảo vệ rừng chuyên trách, các tổ, các đội bảo vệ rừng cơ sở. Xây dựng và tổ chức thực hiện quy ước bảo vệ, phát triển rừng tại thôn bản nhằm nâng cao nhận thức bảo vệ rừng trong cộng đồng. Khoanh vùng trọng điểm các khu vực được coi là "điểm nóng" về các hoạt động phá rừng, từ đó có kế hoạch theo dõi và tuần tra nghiêm ngặt để hạn chế nạn phá rừng.

3.4.3.3. Đẩy mạnh phát triển kinh tế xã hội trong vùng

Cộng đồng dân cư trong và vùng đệm Khu BTTN Pù Luông chủ yếu là người dân tộc Thái, Mường, họ là một trong những thành phần quan trọng có ảnh hưởng đến sự biến động của tài nguyên thực vật rừng. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra tỷ lệ các hộ đói nghèo còn cao, chiếm đến 40 % tổng số hộ, nghiên cứu cũng chỉ rõ sự phụ thuộc cũng như mối liên hệ chặt chẽ giữa sinh kế của người dân vùng đệm KBT với các nguồn tài nguyên thực vật rừng. Vì vậy, về phương diện kinh tế việc tạo cơ

hội cho các hộ dân có thu nhập từ các hoạt động lâm nghiệp (cả công việc lâu dài và công việc mang tính thời vụ) là cần thiết. Tài nguyên rừng Khu bảo tồn cần tiếp tục được quản lý bảo vệ, tuy nhiên cũng cần đảm bảo cần có chủ thể quản lý đích thực để quản lý và như vậy những ràng buộc qua các hợp đồng khoán bảo vệ rừng với người dân là cần thiết. Phát triển nông lâm kết hợp theo hướng bền vững là giải pháp kinh tế-kỹ thuật hợp lý trong quản lý tài nguyên thực vật rừng. Với các kết quả thu được từ phân tích thu nhập của các hộ đại diện trong vùng đệm KBT có thể thấy, nông nghiệp vẫn là ưu tiên hàng đầu của người dân vì đây là yếu tố bảo đảm an ninh lương thực cho cuộc sống của họ. Do đó, đa dạng hóa cây nông nghiệp là giải pháp cần thiết để hạn chế các tác động bất lợi vào rừng. Bên cạnh đó xây dựng mô hình quản lý rừng dựa vào cộng đồng cũng là giải pháp mang tính cốt lõi nhất để có thể phát huy được những lợi thế về mặt xã hội không chỉ trong hoạt động quản lý tài nguyên thực vật rừng mà còn cho cả quá trình quản lý, phát triển bền vững Khu bảo tồn. Các hoạt động cụ thể là:

a. Quy hoạch sử dụng đất

Qui hoạch các khu canh tác nông nghiệp, khu chăn thả gia súc (trồng cỏ cao sản), nông lâm kết hợp (thiết lập hệ thống nông lâm kết hợp trên đất lâm nghiệp giao cho hộ dân). Hệ thống này phải nhằm nhiều mục đích và sử dụng nhiều loài cây khác nhau như các loài cho gỗ củi, gỗ xây dựng, cây lâm nghiệp địa phương, cây ăn quả, cây cho lâm sản ngoài gỗ và cây nông nghiệp, kiểm soát việc tưới tiêu. Quy hoạch tổ chức lại sản xuất nông lâm nghiệp, chuyển dịch cơ cấu kinh tế, cơ cấu cây trồng vật nuôi, mở mang nhiều ngành nghề dịch vụ tạo thu nhập cho người dân.

b. Canh tác bền vững trên đất dốc

Cây ngô và cây hoa màu khác ở khu vực chủ yếu được canh tác trên các triền đồi và núi dốc rất dễ gây xói mòn và bạc màu. Vì thế để đảm bảo năng suất cây trồng và ngăn ngừa xói mòn, các kĩ thuật canh tác nông lâm kết hợp và canh tác trên đất dốc (SALT) cần được áp dụng.

c. Trồng cây lâm nghiệp mọc nhanh để tạo lập rừng trồng

Qua đánh giá nhanh bằng bảng hỏi, phỏng vấn và bằng mắt thường ở khu vực nghiên cứu, các loài cây trồng như: Luồng, Vầu, Lát hoa và Xoan ta phát triển rất

tốt, vì thế cần được phát triển với diện tích lớn hơn. Các loài cây thuộc họ tre trúc và, Nứa, Vầu nên trồng ở các diện tích gần các khe, suối nơi không phù hợp với cây nông nghiệp, và không nên trồng ở các quả đồi núi quá cao, để tạo ra nguồn thu nhập hàng năm cho người dân, thực hiện phương châm lấy ngắn nuôi dài.

d. Xây dựng các mô hình trình diễn

Thử nghiệm, lựa chọn các loại giống cây trồng cho năng suất, sản lượng cao, áp dụng các tiến bộ khoa học vào thực tiễn sản xuất của người dân, đặc biệt quan trọng đối với các loại cây nông nghiệp chủ đạo trong khu vực để tăng sản lượng lương thực (lúa, ngô), giảm sự phụ thuộc tối đa của người dân vào tài nguyên thực vật rừng. Đối với diện tích đất một vụ lúa, tiến hành trồng các mô hình như Khoai tây, Khoai sọ, Ớt.. không những tăng hệ số sử dụng đất, tăng nguồn thu nhập cho người dân mà còn tạo sản phẩm tiêu dùng cho khách du lịch. Tại một số thôn bản có Tiểu khí hậu mát mẻ như Pà ban, Eo kén xã Thành Sơn; Son, Bá, Mười xã Lũng Cao thực hiện mô hình trồng Rau sạch trái vụ như Su su, Cải bắp, Xu hào...

e. Phát triển vườn hộ

Ở một số xã như Thành Lâm, Cổ Lũng, Lũng Cao, Phú Lệ, Hồi Xuân... đã có một số mô hình phát triển vườn hộ đem lại hiệu quả cao bằng các loài rau và cây ăn quả có giá trị, và cây đặc sản như Su su, Rau sắng, Mướp đắng, Cam quýt bản địa và một số loài hoa đặc biệt là ở các xã vùng cao. Vì vậy việc nhân rộng và phát triển mô hình này như thế là việc làm cần thiết để cải thiện lương thực và đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

f. Phát triển trồng cây lâm sản ngoài gỗ

Tại khu vực Son, Bá, Mười xã Lũng Cao, xã Thành Sơn là nơi có khí hậu lạnh, rất phù hợp với trồng Dược liệu, do vậy việc gây trồng một số loài cây LSNG như Giảo cổ lam, Bảy lá một hoa, Đương quy, Xạ đen, Sa nhân, Hà thủ ô… với mục đích thương mại thay cho việc chỉ khai thác từ rừng tự nhiên. Các loài cây này có thể trồng dưới tán rừng, và có thể phát triển nhận rộng.

g. Phát triển chăn nuôi

Hỗ trợ phát triển chăn nuôi, tạo việc làm ổn định cho thanh niên nông thôn với mục tiêu hướng tới đối tượng thanh niên nhàn rỗi, đối tượng đi làm thuê tại địa

phương hiện nay nhằm góp phần giảm nghèo; đồng thời phát triển thế mạnh của khu vực, nhân rộng mô hình đã có hiệu quả như phát triển nghề cá Dầm xanh là đặc sản tại xã Thành Sơn, Lũng Cao và Cổ Lũng, chăn nuôi Lợn mán lai lợn rừng, nuôi hưu sao tại xã Thành Lâm và Cổ Lũng, nuôi Vịt Cổ lũng tại xã Cổ Lũng, mô hình chăn nuôi bò cái sinh sản tại các xã Hồi Xuân, Phú Nghiêm...

h. Tập huấn chuyển giao kỹ thuật, dịch vụ khuyến nông, khuyến lâm

Hoạt động khuyến nông, khuyến lâm cần chú trọng về hỗ trợ kỹ thuật công nghệ. Ứng dụng, nhân rộng kết quả các mô hình thí điểm ra diện rộng. Cán bộ khuyến nông, khuyến lâm phải có đủ năng lực và thường xuyên hoạt động tại các thôn bản để hướng dẫn cộng đồng kỹ thuật trồng chăm sóc các loại cây trồng, kỹ thuật chăn nuôi, kỹ thuật phòng trừ sâu bệnh, dịch bệnh cho các loại cây trồng, vật nuôi. Các hoạt động khuyến nông, khuyến lâm ngoài việc phổ biến, chuyển giao kỹ thuật công nghệ, cần chú ý các hoạt động bồi dưỡng kiến thức bằng các khóa tập huấn mà có sử dụng các dụng cụ trực quan và tăng thời gian thực hành ngay tại mô hình để dân hiểu rõ hơn.

i. Phát triển dịch vụ, du lịch sinh thái

Với đặc trưng là hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi, khu BTTN Pù Luông có nhiều hang động đẹp như hang Dơi, hang Pốn, Nủa... kết hợp với tiềm năng về cảnh quan thiên nhiên, đa dạng sinh học và bản sắc văn hóa của các dân tộc thiểu số. Việc đầu tư phát triển du lịch tại khu BTTN Pù Luông là việc làm cần thiết, đặc biệt là mô hình du lịch sinh thái, du lịch văn hóa (người Thái, Mường) và xây dựng các nhà nghỉ du lịch sinh thái (Home stay) để tiếp đón du khách. Phát huy tiềm năng ở khu vực có cảnh quan đẹp, có các hang động Hang Dơi, hang Pốn, Hang Nủa..), Tiểu khí hậu mát mẻ (khu vực Son, Bá, Mười xã Lũng Cao). Thực hiện đa dạng hóa các loại hình du lịch theo hướng bền vững như du lịch sinh thái, du lịch mạo hiểm, đặc biệt là tại khu vực có hệ sinh thái núi đá vôi phân bố. Bên cạnh đó, cần đào tạo hướng dẫn viên là người địa phương, nâng cao chất lượng dịch vụ đặc biệt là các dịch vụ vui chơi và ẩm thực.

k. Nâng cao nhận thức và xã hội hóa công tác quản lý tài nguyên thực vật

Việc huy động sự tham gia của cộng đồng vào công tác quản lý tài nguyên thực vật là một trong những nội dung quan trọng để công cuộc bảo tồn đạt hiệu quả. Đây là một công việc có tính xã hội hoá, là nhiệm vụ của toàn dân, của cộng đồng cư dân vùng đệm của khu bảo tồn. Nếu không có sự hỗ trợ và tham gia của người dân sống trong vùng đệm thì công tác bảo vệ các các giá trị của khu bảo tồn sẽ không thể đạt kết quả tốt. Do đó, việc tuyên truyền nâng cao nhận thức cũng như tạo điều kiện thuận lợi và nâng cao chất lượng cuộc sống cộng đồng dân cư vùng đệm là yếu tố then chốt để đảm bảo thành công trong công tác bảo tồn của khu bảo tồn. Ở vùng đệm khu BTTN Pù Luông chủ yếu là các dân tộc Thái, Mường; Già làng, Trưởng bản là những người giàu kinh nghiệm, nắm giữ phong tục tập quán của cộng đồng mình, đồng thời cũng là trung tâm của các cuộc hoà giải, những tranh chấp, xung đột, được cộng đồng tôn sùng nên hoàn toàn có thể đại diện cho cộng đồng. Hầu hết cộng đồng dân cư trong vùng đệm chưa có nhận thức đầy đủ về tầm quan trọng cũng như sự cần thiết để bảo tồn các giá trị của khu bảo tồn do vậy, tài nguyên thực vật bị suy giảm nhanh đã đe doạ trực tiếp đến kế sinh nhai của chính bản thân họ. Việc đào tạo cán bộ khoa học trong lĩnh vực quản lý và bảo vệ tài nguyên thực vật cũng như giáo dục nâng cao nhận thức về BTTN và bảo vệ môi trường cũng đã bước đầu được quan tâm. Trong những năm qua, công tác giáo dục nâng cao nhận thức cùng các hoạt động bảo tồn ĐDSH nói chung và tài nguyên thực vật nói riêng đã đạt được những kết quả và tiến bộ nhất định. Các tổ chức đoàn thể như Đoàn thanh niên, Đội thiếu niên, Hội liên hiệp phụ nữ, Hội Nông dân ở các xã vùng đệm cũng đã hưởng ứng và tham gia nhiệt tình vào trong công tác quản lý bảo tồn tài nguyên thực vật. Vì vậy, cần tiếp tục tuyên truyền giáo dục đến tận người dân nhằm nâng cao sự hiểu biết về giá trị các nguồn tài nguyên, giá trị về môi trường sinh thái đối với con người và xã hội. Nội dung tuyên truyền phải phong phú, đa dạng, phù hợp, dễ hiểu, đồng thời công tác tuyên truyền phải có tính sâu rộng và có ý nghĩa sát thực đối với người dân, triển khai công tác xây dựng tài liệu sử dụng các phương tiện thông tin đại chúng như đài báo, áp phích, tờ rơi nêu giá trị của các loài và ý nghĩa của việc quản lý tài nguyên thực vật để tuyên truyền trong nhân dân, giáo dục trong trường học, tổ chức các cuộc thi tìm hiểu về bảo vệ rừng, hướng dẫn người dân xây dựng và thực hiện quy ước bảo vệ rừng, tuyên truyền luật bảo vệ và phát triển rừng.

3.4.3.4. Giải pháp về cơ chế, chính sách và thu hút nguồn vốn đầu tư

Lồng ghép giải pháp quản lý tài nguyên thực vật vào kế hoạch phát triển kinh tế xã hội trong khu vực. Theo quyết định số 57/QĐ-TTg ngày 09/01/2012 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011-2020 có quy định rằng nên lồng ghép kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng, quản lý tài nguyên thực vật gắn với kế hoạch phát triển kinh tế- xã hội, chương trình, dự án khác trên cùng địa bàn để nâng cao hiệu quả tổng hợp về kinh tế- xã hội, bảo vệ môi trường, bảo đảm an ninh, quốc phòng và phát triển sinh kế cho người dân địa phương.

Thu hút nguồn vốn đầu tư cho công tác bảo tồn thiên nhiên theo Nghị định số 99/2010/NĐ-CP ngày 24/9/2010, số 147/2016/NĐ-CP ngày 20/11/2016 của Chính phủ về Chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng; Nghị định số 75/2015/NĐ-CP ngày 09/9/2015 của Chính phủ về cơ chế, chính sách bảo vệ và phát triển rừng, gắn với chính sách giảm nghèo nhanh, bền vững và hỗ trợ đồng bào dân tộc thiểu số giai đoạn 2015-2020; Quyết định số 24/2012/QĐ-TTg ngày 01/6/2012 của Thủ tướng Chính phủ về chính sách đầu tư phát triển rừng đặc dụng giai đoạn 2011-2020; Quyết định số 147/2007/QĐ-TTg ngày 10/9/2007 của Thủ tướng Chính phủ hỗ trợ phát triển rừng sản xuất; Quyết định số 886/QĐ-TTg ngày 16/6/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu phát triển Lâm nghiệp bền vững giai đoạn 2016– 2020; Quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31/7/2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 và các nguồn vốn đầu tư từ Chương trình xây dựng Nông thôn mới, Chương trình Nông thôn miền núi và Đề án tái cơ cấu Ngành Nông nghiệp tỉnh Thanh Hóa. Kêu gọi thu hút đầu tư của các doanh nghiệp đầu tư phát triển du lịch sinh thái theo Quyết định số 221/QĐ-UBND ngày 20/01/2009 của Chủ tịch UBND tỉnh Thanh Hóa về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển hạ tầng du lịch Khu BTTN Pù Luông giai đoạn 2008-2015, Quyết định số 2463/QĐ-UBND ngày 16/7/2013 của Chủ tịch UBND tỉnh Thanh Hóa về việc phê duyệt Quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững Khu BTTN Pù Luông đến năm 2020.

3.4.3.5. Tăng cường công tác thực thi pháp luật

Kết quả nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến công tác quản lý tài nguyên thực vật rừng đã chỉ ra sự phối hợp với chính quyền địa phương chưa hiệu quả; thực thi pháp luật bảo vệ rừng chưa nghiêm; chưa tạo được tính răn đe đối với các đối tượng khai thác tài nguyên thực vật rừng trái phép. Do vậy cần tăng tính hiệu quả của thực thi pháp luật: Về trách nhiệm hình sự, Luật số hình sự số 100/2015/QH15 ngày 27/11/2015 của Quốc hội quy định về các tội danh liên quan về khai thác, bảo vệ rừng và quản lý lâm sản và vi phạm các quy định về quản lý rừng các điều từ 232 đến 233. Tuy nhiên, việc thực thi nhiều khi còn chưa nghiêm. Việc thanh tra và xử lý vi phạm về quản lý bảo vệ rừng và quản lý lâm sản thực sự chưa có những bước phát triển rõ rệt. Số vụ vi phạm về quản lý bảo vệ rừng vẫn còn nhiều và các mức hình phạt chưa đủ sức răn đe khiến khả năng tái phạm rất lớn. Cần thiết phải tăng cường phối hợp với các ban ngành như Công an, quân đội, các Hạt Kiểm lâm vùng giáp ranh, Khu BTTN Ngọc Sơn- Ngổ Luông của tỉnh Hoà Bình, chính quyền các xã, thôn vùng đệm và vùng giáp ranh tỉnh Hòa Bình, để nâng cao năng lực về thừa hành và thực thi pháp luật về bảo vệ rừng, bảo vệ tài nguyên thực vật rừng.

Bên cạnh đó, cần nâng cao năng lực thừa hành pháp luật cho đội ngũ cán bộ kiểm lâm Khu bảo tồn, đảm bảo đủ trình độ, năng lực, sức khoẻ thực hiện có hiệu quả công tác tuyên truyền giáo dục pháp luật, xử lý vi phạm trong lĩnh vực bảo vệ rừng. Tranh thủ sự chỉ đạo, ủng hộ của các cơ quan cấp tỉnh, cấp ủy, chính quyền cấp huyện, xã và người dân vùng đệm. Trong đó, đặc biệt tranh thủ tối đa lực lượng bảo vệ rừng tại các thôn bản và phối hợp tham gia hỗ trợ của các ban ngành liên quan cấp huyện, đặc biệt là các ngành trong khối nội chính trong công tác phối hợp lực lượng tuần tra, kiểm tra rừng, xử lý các vụ việc vi phạm Luật BV&PTR. Xác định vùng trọng điểm, tăng cường tuần tra, kiểm tra rừng để ngăn chặn các hành vi xâm hại tới tài nguyên rừng, tập trung tại các khu vực như thôn Khuyn, Hiêu xã Cổ Lũng, thôn Kịt, thôn Cao xã Lũng Cao, thôn Báng, Đông Điểng xã Thành Sơn huyện Bá Thước; thôn Đuốm xã Phú Lệ, thôn Pan, Mỏ xã Phú Xuân,huyện Quan Hóa, xây dựng các phương án quản lý, bảo vệ và sử dụng rừng bền vững.

3.4.3.6. Giải pháp về hợp tác quốc tế

Huy động các nguồn vốn tài trợ không hoàn lại của các tổ chức quốc tế, tổ chức từ thiện môi trường nước ngoài để đầu tư cho công tác bảo tồn và phát triển bền vững thực vật quý hiếm. Tăng cường vận động, thu hút và sử dụng đúng mục tiêu nguồn vốn ODA nhằm phục vụ cho bảo vệ và phát triển rừng, bảo tồn đa dạng sinh học, trong đó có bảo tồn và phát triển thực vật quý hiếm, cải thiện sinh kế cho người dân sống phụ thuộc vào rừng.

3.4.3.7. Giải pháp về đầu tư cơ sở vật chất, đào tạo nguồn nhân lực

Cơ sở hạ tầng là một trong những điều kiện cần thiết hỗ trợ cho công tác quản lý bảo tồn. Tuy nhiên, trong khu vực chưa có sự đầu tư rõ ràng cho lĩnh vực này. Do đó, hoạt động quản lý tài nguyên thực vật rừng và nghiên cứu khoa học còn gặp nhiều khó khăn cần được khắc phục. Các tuyến đường giao thông trong khu vực là đường đất khó đi, phương tiện kỹ thuật thì sơ sài, thiếu về số lượng và chất lượng, gây không ít trở ngại cho công tác tuần tra. Một trong những nhiệm vụ cần thiết đó là: Tu bổ các tuyến đường giao thông hiện đang là đường đất nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho cán bộ tuần tra rừng; Trang bị đầy đủ các phương tiện kỹ thuật như máy bộ đàm, GPS, bẫy ảnh… phục vụ cho quá trình điều tra, nghiên cứu.

Phối hợp với các viện nghiên cứu, trường đại học, các tổ chức khoa học trong nước và quốc tế tiến hành điều tra đánh giá nguồn tài nguyên thực vật; xây dựng cơ sở quản lý dữ liệu tài nguyên thực vật. Thường xuyên bồi dưỡng nghiệp vụ về bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và bảo tồn các loài thực vật quý hiếm nói riêng cho đội ngũ cán bộ kỹ thuật, kiểm lâm tập chung chủ yếu vào kỹ năng điều tra giám sát đa dạng sinh học, kỹ năng phối hợp với chính quyền và cộng đồng địa phương để quản lý bảo tồn và phát triển nguồn tài nguyên thực vật.

KẾT LUẬN–TỒN TẠI– KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

1.Thảm thực vật Khu BTTN Pù Luông khá đa dạng với 5 kiểu thảm: Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh đất thấp trên đá vôi; Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi đá vôi thấp; Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh núi đất thấp đá phiến; Rừng mưa nhiệt đới lá Kim thường xanh trên núi đá vôi thấp; Rừng mưa nhiệt đới lá rộng thường xanh trên núi thấp đá bazan. Chỉ số SI cao nhất (0,72) giữa kiểu thảm thực vật rừng (LRTXĐT) và kiểu thảm thực vật (LRTXNT-ĐV). Chỉ số SI thấp nhất (0,39) giữa kiểu thảm thực vật rừng(LKTXNT-ĐV) và kiểu thảm thực vật rừng (LRTXN-ĐBZ).

2. Số lượng loài ở độ cao dưới 700 m, chiếm 85,79% tổng số loài của toàn hệ, ở độ cao từ 700 m-1600m chiếm 56,23 % tổng số loài của toàn hệ, đai cao trên 1400 m có số lượng loài thấp nhất, chỉ chiếm 21,97% tổng số loài của toàn hệ. Giữa các đai cao tại Khu BTTN Pù Luông có sự khác nhau về chỉ số đa dạng sinh học.

3. Số lượng loài cây tái sinh xuất hiện ở trạng thái rừng (LRTXĐT) là 22 loài, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành; Rừng (LRTXNT-ĐV) là 16 loài, có 8 loài tham gia vào công thức tổ thành; Rừng (LRTXNT-ĐP) là 17 loài, có 11 loài tham gia vào công thức tổ thành; Rừng (LKTXNT) là 22 loài, trong đó có 11 loài tham gia vào công thức tổ thành; Rừng (LRTXNT-ĐBZ) có số lượng cây tái sinh là 21 loài, trong đó có 10 loài tham gia vào công thức tổ thành. Chỉ số Cd cao nhất ở thảm thực vật Rừng (LRTXNT-ĐP) và thấp nhất ở kiểu thảm thực vật Rừng (LRTXN-ĐBZ). Chỉ số đa dạng H ở tầng cây tái sinh cao nhất là ở kiểu thảm thực vật Rừng (LRTXNT-ĐBZ)và thấp nhất ở thảm thực vật Rừng (LRTXNT-ĐP).

4. Hệ thực vật khu BTTN Pù Luông khá đa dạng và phong phú với 199 họ, 701 chi và 1.556 loài. Bổ sung mới 343 loài thực vật bậc cao có mạch, 88 chi và 22 họ cho hệ thực vật bậc cao có mạch Pù Luông. Đặc biệt có 2 loài không những mới cho Pù Luông mà cho cả HTV Việt Nam là Bóng nước núi đá (*Impatiens obesa* J.D. Hooker) và Thu hải đường núi đá (*Begonia cavaleriei* Levl).

5. Phổ dạng sống (SB) của hệ thực vật Khu BTTN Pù Luông được thiết lập theo công thức: **SB = 76,48Ph + 1,41Ch + 9,13Hm + 9,70Cr + 3,28Th**

6. Đa dạng nguồn gen các loài quy cấp, quý, hiếm trong hệ thực vật Pù Luông: Khu BTTN Pù Luông có 177 loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm, chiếm 11,37% số loài thực vật: Trong đó Danh lục đỏ thế giới (IUCN,2016) có 112 loài; Sách đỏ Việt Nam (2007) có 68 loài; Nghị định 32/2006/NĐ-CP có 27 loài.

7. Xây dựng cơ sở dữ liệu cho 13 loài thực vật quý hiếm, đặc trưng của Khu BTTN Pù Luông với đầy đủ thông tin về đặc điểm sinh thái, đặc điểm phân bố, đặc điểm tái sinh, hiện trạng bảo tồn, bản đồ phân bố và hình ảnh của các loài.

8. Luận án thử nghiệm nhân giống hữu tính được 3 loài thực vật là Trai lý, Kim giao đá vôi và Thông tre lá ngắn; trong đó môi trường giá thể gieo ươm thuận lợi nhất cho Trai lý là trên nền Cát ẩm+ Đất rừng; trong khi đó đối với các loài Kim giao đá vôi và Thông tre lá ngắn gieo ươm trên nền Cát ẩm là thuận lợi nhất.

9. Nghiên cứu chỉ ra được 8 nhân tố thuộc 2 nhóm nhân tố trực tiếp và gián tiếp ảnh hưởng đến công tác quản lý tài nguyên thực vật tại Khu BTTN Pù Luông. Dựa trên kết quả nghiên cứu, Luận án đã đưa ra được 7 nhóm giải pháp quản lý tài nguyên thực vật rừng tại khu BTTN Pù Luông: Nhóm giải pháp về rà soát, bổ sung hoàn thiện công tác quy hoạch Khu bảo tồn; nhóm giải pháp về kỹ thuật- khoa học công nghệ; nhóm giải pháp về đẩy mạnh phát triển kinh tế xã hội trong vùng; nhóm giải pháp về cơ chế, chính sách và thu hút nguồn vốn đầu tư; nhóm giải pháp về tăng cường công tác thực thi pháp luật; nhóm giải pháp về hợp tác quốc tế; nhóm giải pháp về đào tạo nguồn nhân lực.

2. Tồn tại

- Do thời gian nghiên cứu có hạn, diện tích Khu BTTN Pù Luông rộng nên có thể chưa điều tra phát hiện hết được tất cả các loài thực vật trong Khu bảo tồn. Một loài thực vật được thu mẫu tuy nhiên do thiếu tài liệu tham khảo nên chưa xác định được tên loài cụ thể.

- Mới chỉ nghiên cứu nhân giống hữu tính được 3 loài thực vật là Trai lý, Kim giao đá vôi và Thông tre lá ngắn, chưa có nghiên cứu về nhân giống vô tính một số loài thực vật quý hiếm.

3. Khuyến nghị

- Cần tiếp tục điều tra, nghiên cứu, đánh giá toàn diện tất cả các thảm thực vật có ở khu BTTN Pù Luông, tiếp tục hoàn chỉnh thu thập mẫu tiêu bản và giám định loài đầy đủ hơn.

- Cần có nghiên cứu sâu hơn về sự biến đổi của thành phần thực vật theo sự tác động của con người.

- Cần có nghiên cứu đánh giá về vai trò của rừng tác động đến đời sống kinh tế xã hội của người dân khu vực nghiên cứu.

- Tăng cường công tác quản lý bảo vệ rừng, có cơ chế chính sách thu hút các nguồn vốn đầu tư của các tổ chức trong và ngoài nước cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học tại Khu BTTN Pù Luông nói chung và quản lý bảo tồn tài nguyên thực vật rừng nói riêng./.

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

1. **Cao Văn Cường,** Hoàng Văn Sâm (2017), Đa dạng thực vật quý hiếm tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (số 3+4), tr. 244-54.
2. **Cao Văn Cường,** Hoàng Văn Sâm (2017), Tính đa dạng và hiện trạng bảo tồn các loài thực vật Ngành hạt trần (Gymnospermae) tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (số 1), tr. 108-114.
3. **Cao Văn Cường,** Hoàng Văn Sâm (2018), Đa dạng thảm thực vật tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (số 1). tr. 111-117.
4. **Cao Văn Cường,** Hoàng Văn Sâm, Trần Hữu Viên (2018), Chỉ số đa dạng sinh học thực vật tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (số 8). Tr. 112-116.
5. **Cao Văn Cường,** Trần Hữu Viên, Hoàng Văn Sâm, (2018), Nhân tố ảnh hưởng và giải pháp bảo tồn tài nguyên thực vật tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn* (số 11). tr. 120-126.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Averyanov L., et al. (2005), *Giá trị của Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Luông trong việc bảo tồn tính đa dạng thực vật,* Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
2. Ban quản lý khu BTTN Pù Luông (2013), *Quy hoạch và bảo tồn phát triển Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông đến năm 2020, Thanh Hóa*.
3. Ban quản lý khu BTTN Pù Luông (2013), *Báo cáo Kết quả dự án Điều tra lập danh lục động thực vật Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa*.
4. Ban quản lý khu BTTN Pù Luông (2014), *Báo cáo tổng kết dự án Điều tra đánh giá thực trạng và xây dựng chương trình giám sát đối với một số loài động thực vật nguy cấp, quý hiếm: Voọc Xám, Sơn dương, Lan hài và Lan kim tuyến đá vôi tại Khu BTTN Pù Luông*
5. Ban quản lý khu BTTN Pù Luông (2015), *Báo cáo tổng kết dự án Điều tra cơ bản về các nhóm thực vật quý hiếm: Tuế, Hạt trần, Mun*.
6. Ban quản lý Khu BTTN Pù Luông, *Báo cáo tổng kết công tác bảo tồn thiên nhiên năm 2013, 2014, 2015.*
7. Ban quản lý khu BTTN Pù Luông (2013), *Dự án điều tra lập danh lục động thực vật rừng, 2012*. Viện sinh thái rừng và bảo vệ công trình, Hà Nội.
8. Nguyễn Tiến Bân (1997), *Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt nam,* Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
9. Nguyễn Tiến Bân (2000), *Thực vật chí Việt Nam,* tập 1: Họ Na-Annonaceae, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
10. Nguyễn Tiến Bân (chủ biên) và nnk., 1999-2003, *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.
11. Nguyễn Tiến Bân (Chủ biên) (2005), *Danh lục các loài Thực vật Việt Nam* (Tập III). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

12. Trịnh Ngọc Bon, Phạm Quang Tuyến, Nguyễn Đức Tưng (2014*), Đa dạng thực vật quý hiếm tại Khu bảo tồn thiên nhiên Na Hang, tỉnh Tuyên Quang*, Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, tháng 4/2014, tr. 3524 - 3533

13. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007), *Sách đỏ Việt Nam*, Phần II - thực vật, Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

14. Bộ TN &MT (2009), *Báo cáo quốc gia về đa dạng sinh học*, Hà Nội.

15. Lê Trần Chấn, Trần Tý, Nguyễn Hữu Tứ, Huỳnh Nhung, Đào Thị Phượng, Trần Thúy Vân (1999), *Một số đặc điểm cơ bản của hệ thực vật Việt Nam*, Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.

16. Võ Văn Chi (1997), *Từ điển cây thuốc Việt Nam,* Nxb Y học, Hà Nội.

17. Võ Văn Chi, Dương Đức Tiến (1978), *Phân loại học* (Phần thực vật bậc cao) Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.

18. Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam (2006), Nghị định số: 32/2006/ NĐ-CP, ngày 30/3/2006 của Thủ tướng chính phủ về: *Quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý hiếm.* Hà Nội.

19. Trần Văn Con (2008), *Hướng tới một nền lâm nghiệp bền vững, đa chức năng - nhìn về tương lai từ quan điểm sinh học*, Nxb Lao động - xã hội.

20. Nguyễn Danh (2015), Báo cáo Khoa học"*Nghiên cứu tác động của các hoạt động sinh kế của cộng đồng dân cư vùng đệm đến tài nguyên rừng Vườn quốc gia Kon Ka Kinh, tỉnh Gia Lai*", Liên Hiệp Hội Khoa học Kỹ thuật Gia Lai.

21. Ngô Tiến Dũng (2004), "*Đa dạng hệ thực vật Vườn quốc gia Yok Đôn*", Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, (5), tr. 696 – 698.

22. Đỗ Ngọc Đài, Lê Thị Hương (2012*), Điều tra Đa dạng thực vật bậc cao có mạch tại Khu BTTN Xuân Liên, tỉnh Thanh Hóa, tạp chí thông tin khoa học*, 8(3A), Vinh.

23. Elliott S., David Blakesley, Maxwell J. F., Susan Doust và Sutthathorn Suwannaratana (2006), *Trồng rừng như thế nào: những nguyên lý và thực hành phục hồi rừng nhiệt đới,* Nxb Lao Động.

24. Trần Ngọc Hải (2012), *Du sam đá vôi*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

25. Đinh Thị Hoa, Hoàng Văn Sâm (2016), *Đặc điểm hệ thực vật ở Khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Nha, tỉnh Sơn La*, Tạp chí Khoa học và công nghệ lâm nghiệp, 2/2016 (16), Trang 66-71.

26. Phạm Hoàng Hộ (1999-2000), *Cây cỏ Việt Nam*, Nxb Trẻ, 3 tập, TP HCM.

27. Trần Hợp (2002), *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam,* Nxb Nông nghiệp, TP.HCM.

28. Lê Quốc Huy (2005), *"Phương pháp nghiên cứu phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học thực vật*", Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, (3+4), tr. 117 - 121.

29. Nguyễn Khắc Khôi, Vũ Xuân Phương, Dương Đức Huyến, Trần Thế Bách, Đỗ Thị Xuyến, Trần Thị Phương Anh (2011), *"Những loài thực vật có nguy cơ bị đe dọa tuyệt chủng ngoài thiên nhiên ở Việt Nam và biện pháp bảo tồn"*, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật*, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 4, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 661 - 667.

30. Ngô Kim Khôi (2002), *Các chỉ số đánh giá đa dạng sinh học loài cây rừng*, Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, (2), tr. 156-157.

31. Trần Thế Liên (2002), *Thực trạng hệ thống rừng đặc dụng vùng Bắc Trung Bộ và biện pháp bảo tồn đa dạng sinh học*, Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, (4), tr. 332-333.

32. Phùng Ngọc Lan, Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Bá Thụ (1996), *Tính đa dạng thực vật ở Cúc Phương*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

33. Phan Thanh Lâm, Nguyễn Thị Thoa, Hoàng Văn Sâm. 2017. "*Nghiên cứu định lượng một số chỉ số đa dạng sinh học thực vật tại rừng*

quốc gia Yên Tử, Quảng Ninh", Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn. Số 3+4. Trang 255-259.

34. 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 (12), tr. 27 -29.

35. Phan Kế Lộc (1986), *Một số dẫn liệu về cấu trúc hệ thống của hệ thực vật Cúc Phương*, Tạp chí Sinh học, số 6.

36. Đỗ Tất Lợi (1999), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

37. Nguyễn Ngọc Lung, Võ Đại Hải (1996), *Đề xuất phân loại thảm thực vật theo chức năng phòng hộ, Kết quả nghiên cứu Khoa học công nghệ lâm nghiệp 1991-1995*, Nxb Nông nghiệp, tr. 260-264.

38. Nguyễn Đức Tố Lưu, Nguyễn Việt Anh, Schmidt L. & Nguyễn Xuân Liệu (2004), *Đặc điểm vật hậu và hạt giống cây rừng Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

39. Nguyễn Đức Tố Lưu, Bùi Văn Thức, Phan Văn Thăng (2012), *Đánh giá hiện trạng bảo tồn và nghiên cứu nhân giống Thông pà cò- Pinus kwangtungensis Chun ex Tsiang tại khu bảo tồn Hang Kia-Pà Cò, tỉnh Hòa Bình*, Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, 2 (8), tr.106- 110.

40. Trần Đình Lý và cộng sự (1993), *1900 loài cây có ích ở Việt Nam,* Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

41. Morodov G. F. (1904), *Về các kiểu rừng trồng và giá trị của nó trong lâm sinh*, Tạp chí Lâm nghiệp, số 1, Tiếng Nga.

42. Phạm Nhật, Vũ Văn Dũng, Trần Ngọc Hải, Đỗ Quang Huy, Nguyễn Cử, Lê Nguyên Nhật, Nguyễn Hữu Dực, Nguyễn Thế Nhã (2003), *Sổ tay điều tra, giám sát đa dạng sinh học ở các khu bảo tồn Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

43. Phạm Nhật (2002), *Bài giảng bảo tồn đa dạng sinh học- Dành cho học viên cao học*, Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

44. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Trần Văn Tiến (2002), *Kết quả về nhân giống hom Bách xanh, Pơ mu, Thông đỏ ở Lâm Đồng*, Tạp chí Nông nghiệp & PTNT (6), tr. 530-531.

45. Trần Ngũ Phương (1970), *Bước đầu nghiên cứu rừng Miền Bắc Việt Nam*. Nxb Khoa và Kỹ Thuật, Hà Nội.

46. Trần Duy Rương (2001), *Phương pháp vạch tuyến điều tra tác động của con người lên hệ động thực vật và ước lượng khoảng cách điều tra ở Vườn quốc gia Bến En*, Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, (2), tr. 29-30.

47. Hoàng Văn Sâm, Trần Đức Dũng, 2013, *Tính đa dạng và hiện trạng bảo tồn các loài ngành thực vật trần (Gymnosperm) tại khu bảo tồn thiên nhiên Pù Huống, Nghệ An*. Tạp chí khoa học và công nghệ lâm nghiệp Số 1. 40-47. Hà Nội.

48. Hoàng Văn Sâm, Nguyễn Trọng Quyền, 2013, *Thành phần loài và hiện trạng bảo tồn các loài thực vật Hạt trần rừng Pha Phanh, tỉnh Thanh Hóa*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Số 5. 88-93. Hà Nội.

49. Nguyễn Văn Sinh (2009), *Một số dẫn liệu về đặc điểm sinh thái, phân bố và bảo tồn loài Sa mu dầu tại Vườn Quốc gia Pù Mát*, Tuyển tập báo cáo Hội nghị Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 3, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 746-751.

50. Nguyễn Huy Sơn, Hoàng Chương (2002), *Đặc điểm vật hậu và khả năng tái sinh tự nhiên của loài Thông nước*, Tạp chí Nông nghiệp & PTNT (8), tr. 729-730.

51. Patrotski I.K. (1925), *Nguyên tắc xã hợp của lớp phủ thực vật trên trái đất*, Tạp chí của hội thực vật học Nga, Tập 10, số 1-2. Tiếng Nga.

52. Ramenski L. G. (1938), *Lời nói đầu trong hệ thống nghiên cứu đất - địa thực vật ngoại đồng*, Mascova (tiếng Nga).

53. Sennhicốp A. P. (1964), *Lời nói đầu trong địa thực vật*, Lênin-grat, Nxb Đại học tổng hợp Lêningrat, tiếng Nga.

54. Sotrava V. B. (1972), *Phân loại thảm thực vật một hệ thống luôn biến động*, Bản đồ địa thực vật, Tập 2, tiếng Nga.

55. Sukhatrép V. N. (1928), *Quần xã thực vật (Lời nói đầu trong thực vật quần lạc học)*, tái bản lần 4, Mascơva. (Tiếng Nga).

56. Lê Đồng Tấn (2002), *Thảm thực vật vùng núi cao xã Mường Phăng, huyện Điện Biên, tỉnh Lai Châu*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (10), tr. 941-945.

57. Đậu Bá Thìn (2013), *Nghiên cứu đa dạng thực vật bậc cao có mạch ở khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, Thanh Hóa*, Luận án Tiến sỹ lâm nghiệp.

58. Nguyễn Nghĩa Thìn (2004), *Hệ thực vật và đa dạng loài*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

59. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997), *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

60. Nguyễn Nghĩa Thìn (2000), *Đánh giá tính đa dạng hệ thực vật thuộc hệ sinh thái khô hạn trên núi đá vôi Việt nam, Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống,* Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội. 280-284.

61. Nguyễn Thị Thoa (2013), "*Phân tích một số chỉ số đa dạng sinh học loài cây gỗ của thảm thực vật rừng trên núi đá vôi tại Khu bảo tồn thiên nhiên Thần Sa- Phượng Hoàng,tỉnh Thái Nguyên*", Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, (4/2013), tr. 2961-2967.

62. Phạm Thị Kim Thoa (2012), "*Phân tích chỉ số đa dạng sinh học của thực vật thân gỗ trong Khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà, Thành phố Đà Nẵng*", Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, (3), tr. 2301-2309.

63. Nguyễn Bá Thụ (2002), "*Tính đa dạng thực vật ở Vườn quốc gia Cúc Phương", Bảo tồn thiên nhiên Vườn quốc gia Cúc Phương*, tr. 73– 86, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

64. Nguyễn Quốc Trị (2006), *Những nghiên cứu mới về hệ thực vật ở Vườn quốc gia Hoàng Liên*, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển Nông thôn (7), tr. 90 - 92.

65. Chu Mạnh Trinh (2012), "*Xây dựng Mô hình Đồng quản lý tài nguyên môi trường tại Khu Bảo tồn biển Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam*"- Trường Đại học Khoa học xã hội Nhân Văn Đại học Quốc gia TPHCM, Luận án tiến sĩ).

66. Thái Văn Trừng *(*1978), *Thảm Thực vật rừng Việt Nam*. Nxb Khoa học và Kỹ Thuật, Hà Nội.

67. Thái văn Trừng (2000), *Các hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam,* Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

68. Trần Minh Tuấn (2014), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật bậc cao có mạch ở VQG Ba Vì*, Luận án Tiến sĩ Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

69. Nguyễn Hải Tuất (1982), *Thống kê toán học trong Lâm nghiệp,* Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

70. Viện Điều tra Quy hoạch Rừng, (1971-1988), *Cây gỗ rừng Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

71. Đặng Quốc Vũ (2016) *"Nghiên cứu tính đa dạng thực vật làm cơ sở cho công tác bảo tồn ở Khu Bảo tồn thiên nhiên Xuân Liên, tỉnh Thanh Hóa"*, Luận án Tiến sĩ Lâm nghiệp.

Tài liệu tiếng nước ngoài

Tiếng Anh

72. Breugel M. V. (2007), *Dynamics of secondary forests*, PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, Netherland.

73. Dunn S. T. & Tutcher W. J. (1912), *Flora of Kwangtung and Hong Kong (China),* Kew Bulletin of Miscellaneous Information, Additional Series, 10: 1-370, HMSO, London.

74. Ellenberg H. and Mueller- Dombois D. A. (1967), *Key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivision*, Berichte des

geobotanischen institutes der eidg, Techn, Hochschule Stieftung Riibel, 37.

75. Food and Agriculture Organization of the United Nations (1997), *State of the World's Forests 1997*, FAO, Rome, 200 pp.

76. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2001), *State of the World's Forests 2001*, FAO, Rome, 200 pp.

77. Huang Tseng-chieng (1994-2003), *Flora of Taiwan*, second edition, vols. 1-6, Taipei: Editorial Committee of the Flora of Taiwan.

78. IUCN (2011), *Red List of Threatened Species*, World Conservation Press.

79. McNeely J. A. et al. (1990), Conserving the World's Biological Diversity, IUCN, World Resources Institute, Conservation International, WWF US, and the World Bank, Gland, Switzerland and Washington D. C.

80. Myers N. (1980), *Conversion of tropical moist forests*, National Research Council, Washington D. C.

81. Oilwatch and World Rainforest Movement (2004), *Protected Areas - Protected Against Whom*?, Web page of the World Rainforest Movement, Uruguay.

82. Maxwell J. F. and Elliott S. (2001), *Vegetation and vascular flora of Doi Sutep-Pui Nation-al Park, Chiang Mai Province, Thai Land*, Thai Studies in Biodiversity 5, Biodiversity Research and Training Programme, Bangkok, 205 pp.

83. Raunkiaer C. (1934), *The life forms of plants and statistical plant geography*, Clarendon Press, Oxford, U.K.

84. Rastogi and Ajaya (1999), *Methods in applied Ethnobotany: lesson from the field*, Kathmandu, Nepal: International Center for Integrated Mountain Development (ICIMOD).

85. Richard P.W (1952), *The tropical rain forest*, Cambridge University Press, London.

86. Hoang S. V, Baas P., Keßler P. J. A., Slik J. W. F., Ter Steege H. and Raes N. (2011), *Human and environmental influences on plant diversity and composition in Ben En National Park, Vietnam*, *Journal of Tropical Forest Science* 23 (3), pp. 328-337.

87. Shannon C. E. and Wiener W. (1963), *The mathematical theory of communities*, Illinois: Urbana University, Illinois Press.

88. Simpson E. H. (1949), *Measurment of diversity*, London: Nature 163:688

89. UNESCO (1973), *International classfication and mapping of vegetation*, Paris, France.

90. Whittaker R. H. (1953), *Aconsideration of the climax theory, the Clemax as a population and pattern*, Ecological monographs, Vol. 23, N^0. 1