

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

LÊ VĂN PHÚC

NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ ĐỀ XUẤT
CÁC GIẢI PHÁP BẢO TỒN LOÀI THIẾT SAM GIẢ
LÁ NGẮN (*Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu, 1975)
TẠI TỈNH HÀ GIANG

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

THÁI NGUYÊN - 2016

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

LÊ VĂN PHÚC

**NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ ĐỀ XUẤT
CÁC GIẢI PHÁP BẢO TỒN LOÀI THIẾT SAM GIẢ
LÁ NGẮN (*Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu, 1975)
TẠI TỈNH HÀ GIANG**

**Chuyên ngành: LÂM SINH
Mã số: 62 62 02 05**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. TS. LÊ ĐỒNG TẤN**
- 2. GS.TS. ĐẶNG KIM VUI**

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của bản thân tôi, công trình được thực hiện dưới sự hướng dẫn khoa học của TS. Lê Đồng Tấn và GS.TS. Đặng Kim Vui trong thời gian từ năm 2013 đến 2015. 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.

Thái Nguyên, tháng 3 năm 2016

Tác giả luận án

Lê Văn Phúc

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận án này, ngoài sự nỗ lực hết sức của bản thân, tác giả còn nhận được sự quan tâm giúp đỡ, chỉ bảo nhiệt tình của tập thể thầy giáo hướng dẫn, các thầy cô giáo Phòng Đào tạo trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, các thầy cô giáo, bạn bè đồng nghiệp Khoa Lâm nghiệp, Viện Nghiên cứu và Phát triển Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên.

Xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến TS. Lê Đồng Tấn - Trung tâm Phát triển Công nghệ cao, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, GS.TS. Đặng Kim Vui, Đại học Thái Nguyên - những người hướng dẫn khoa học đã dành nhiều thời gian và công sức và đầy trách nhiệm giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Xin chân thành cảm ơn Lãnh đạo Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên và Khoa Lâm nghiệp, Viện Nghiên cứu và Phát triển lâm nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi để tôi có thể học tập và nghiên cứu.

Xin chân thành cảm ơn cán bộ, nhân dân các xã thuộc 2 huyện Quán Bạ, Đồng Văn tỉnh Hà Giang đã giúp đỡ tôi trong suốt 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, cảm ơn các em sinh viên các khóa K42, K43 LN và QLTNR đã hỗ trợ tôi trong quá trình nghiên cứu thực địa.

Tôi xin trân trọng gửi lời cảm ơn tất cả những sự giúp đỡ quý báu đó.

Thái Nguyên, tháng 3 năm 2016

Tác giả luận án

Lê Văn Phúc

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG, BIỂU	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	x
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của luận án	1
2. Mục tiêu nghiên cứu của luận án	2
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án	2
4. Đóng góp mới của luận án	3
5. Bố cục của luận án	3
Chương 1. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	4
1.1. Những nghiên cứu trên thế giới	4
1.1.1. Một số nghiên cứu về đặc điểm sinh học.....	4
1.1.2. Nghiên cứu về đặc điểm sinh thái.....	5
1.1.3. Nghiên cứu về tái sinh và khả năng nhân giống các loài trong họ Thông	6
1.1.4. Đánh giá về mức độ nguy cấp của một số loài trong họ Thông	8
1.1.5. Nghiên cứu chi Thiết sam giả (Pseudotsuga) và loài Thiết sam giả lá ngắn	10
1.2. Những nghiên cứu ở Việt Nam	12
1.2.1. Một số nghiên cứu về đặc điểm sinh học.....	12
1.2.2. Nghiên cứu về đặc điểm sinh thái.....	14
1.1.3. Nghiên cứu về tái sinh và khả năng nhân giống các loài trong họ Thông.....	15
1.2.4. Đánh giá về mức độ nguy cấp của các loài trong họ Thông.....	19
1.2.5. Nghiên cứu chi Thiết sam giả (Pseudotsuga) và loài Thiết sam giả lá ngắn	22
1.3. Thảo luận và xác định vấn đề nghiên cứu của luận án	26

Chương 2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - KINH TẾ XÃ HỘI KHU VỰC	
NGHIÊN CỨU.....	30
2.1. Điều kiện tự nhiên.....	30
2.1.1. Vị trí địa lý	30
2.1.2. Địa hình.....	30
2.1.3. Khí hậu.....	31
2.1.4. Địa chất, thổ nhưỡng.....	33
2.1.5. Rừng và thực vật rừng.....	34
2.2. Điều kiện kinh tế xã hội	34
2.2.1. Dân tộc	34
2.2.2. Dân số và lao động.....	35
2.2.3. Thực trạng phát triển kinh tế.....	35
2.2.4. Nhận xét chung về điều kiện tự nhiên - kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu.....	37
Chương 3. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	38
3.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	38
3.1.1. Đối tượng	38
3.1.2. Phạm vi nghiên cứu.....	38
3.1.3. Địa điểm nghiên cứu	38
3.2. Nội dung nghiên cứu	38
3.3. Phương pháp nghiên cứu.....	38
3.3.1. Phương pháp luận	38
3.3.2. Phương pháp kế thừa	39
3.3.3. Phương pháp điều tra thực địa	39
3.3.4. Phương pháp xử lý số liệu	50
Chương 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	58
4.1. Nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	58
4.1.1. Đặc điểm hình thái của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	58
4.1.2. Đặc điểm vật hậu của loài Thiết sam giả lá ngắn	62

4.1.3. Đặc điểm cấu tạo giải phẫu lá của loài Thiết sam giả lá ngắn	62
4.1.4. Đặc điểm tăng trưởng về đường kính và chiều cao của loài Thiết sam giả lá ngắn	65
4.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh thái của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	67
4.2.1. Đặc điểm địa hình	67
4.2.2. Đặc điểm đất	69
4.2.3. Đặc điểm khí hậu	70
4.2.4. Đặc điểm cấu trúc quần xã thực vật nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố.....	72
4.3. Nghiên cứu đặc điểm của lớp cây tái sinh và của loài Thiết sam giả lá ngắn	86
4.3.1. Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh	87
4.3.2. Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc mật độ và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng	88
4.3.3. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh.....	89
4.3.4. Phân bố cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh theo cấp chiều cao	90
4.3.5. Phân bố cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang.....	91
4.3.6. Tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn quanh gốc cây mẹ	92
4.3.7. Động thái tăng trưởng của cây tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang.....	93
4.3.8. Ảnh hưởng của một số nhân tố đến tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang	94
4.4. Nghiên cứu khả năng nhân giống bằng hom của loài Thiết sam giả lá ngắn	97
4.4.1. Kết quả giâm hom lần 1: Tại Viện nghiên cứu và phát triển lâm nghiệp - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên	97
4.4.2. Kết quả giâm hom lần 2: Tại Viện nghiên cứu và phát triển lâm nghiệp - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên	98
4.4.3. Kết quả giâm hom lần 3: Tại Trung tâm bảo tồn Thông, xã Cán Tỷ, huyện Quản Bạ, tỉnh Hà Giang.....	101
4.5. Nghiên cứu một số nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng của loài Thiết sam giả lá ngắn	104

4.6. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và phát triển loài Thiết sam giả lá ngắn	110
4.6.1. Đề xuất về giải pháp quản lý: bổ sung loài Thiết sam giả lá ngắn vào Nghị định quy định về quản lý và Danh mục thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm từ rừng Việt Nam	110
4.6.2. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật lâm sinh để bảo tồn và phát triển loài Thiết sam giả lá ngắn.....	111
4.6.3. Một số giải pháp về kinh tế xã hội nhằm hạn chế sự tác động tiêu cực đến loài Thiết sam giả lá ngắn và môi trường sống của loài.....	113
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	114
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN.....	117
TÀI LIỆU THAM KHẢO	118
PHỤ LỤC.....	128

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BNN	Bộ Nông nghiệp
CS	Cộng sự
CT	Công thức
CTV	Cây triển vọng
D ₀₀	Đường kính gốc (cm)
D _{1.3}	Đường kính ở vị trí 1,3m (cm)
ĐDSH	Đa dạng sinh học
D _t	Đường kính tán (m)
ĐTC	Độ tàn che
ĐTQTR	Điều tra quy hoạch rừng
ĐVT	Đơn vị tính
FAO	Tổ chức nông lương liên hợp quốc
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu
Hvn	Chiều cao vút ngọn (m)
IUCN	Hiệp hội bảo tồn thiên nhiên quốc tế (International Union for Conservatin of Nature)
IVI	Chỉ số quan trọng (Important Value Index) (%)
KBT	Khu bảo tồn
KBTTN	Khu bảo tồn thiên nhiên
LSNG	Lâm sản ngoài gỗ
NN & PTNT	Nông nghiệp và phát triển nông thôn
ODB	Ô dạng bản
OTC	Ô tiêu chuẩn
PCCCR	Phòng cháy chữa cháy rừng
PRA	Đánh giá nông thôn có sự tham gia (Participatory Rural Appraisal)
QLBVR	Quản lý bảo vệ rừng
QXTV	Quản xã thực vật
TCLN	Tổng cục Lâm nghiệp
TN	Thí nghiệm
TSGLN	Thiết sam giả lá ngắn
TTXVN	Thông tấn xã Việt Nam
UB	Ủy ban
VQG	Vườn quốc gia
WWF	Quỹ quốc tế về bảo vệ thiên nhiên (World Wide Fund for Nature)

DANH MỤC CÁC BẢNG

Biểu 3.1:	Phiếu điều tra khí hậu và vật hậu học Thiết sam giả lá ngắn.....	41
Biểu 3.2:	Biểu điều tra tầng cây cao	43
Biểu 3.3:	Biểu điều tra cây bụi, thảm tươi	44
Biểu 3.4:	Biểu điều tra cây tái sinh	45
Biểu 3.5:	Phiếu điều tra tái sinh loài Thiết sam giả lá ngắn dưới tán cây mẹ.....	46
Biểu 3.6:	Biểu điều tra tăng trưởng của cây tái sinh.....	46
Bảng 1.1:	Thông Việt Nam trong khung cảnh thế giới	13
Bảng 2.1:	Dân số và hiện trạng sử dụng đất nông lâm nghiệp của tỉnh Hà Giang năm 2013	36
Bảng 3.1:	Sơ đồ bố trí thí nghiệm cho các công thức ngâm hom Thiết sam giả lá ngắn với 3 lần lặp	48
Bảng 3.2:	Kết quả phân tích cấu tạo giải phẫu lá Thiết sam giả lá ngắn	51
Bảng 4.1:	Kích thước cây Thiết sam giả lá ngắn trưởng thành tại tỉnh Hà Giang	59
Bảng 4.2:	Kết quả phân tích giải phẫu lá Thiết sam giả lá ngắn	62
Bảng 4.3:	Sinh trưởng đường kính và chiều cao của Thiết sam giả lá ngắn	65
Bảng 4.4a:	Thống kê các OTC có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí sườn núi	67
Bảng 4.4b:	Thống kê các OTC có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí đỉnh núi	68
Bảng 4.5:	Đặc điểm đất đai khu vực nghiên cứu	69
Bảng 4.6:	Các chỉ tiêu khí hậu cơ bản trong 3 năm tại tỉnh Hà Giang	70
Bảng 4.7:	Chiều cao lâm phần và của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	72
Bảng 4.8:	Cấu trúc mật độ rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố	77
Bảng 4.9:	Cấu trúc tổ thành rừng trên núi đá vôi nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang	79
Bảng 4.10:	Chỉ số đa dạng loài tầng cây gỗ rừng trên núi đá vôi - nơi phân bố của loài Thiết sam giả lá ngắn	80
Bảng 4.11:	Quan hệ sinh thái loài Thiết sam giả lá ngắn với các loài khác trong cấu trúc tổ thành rừng	81
Bảng 4.12:	Kết quả phân tích tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ bằng hàm đường thẳng	82
Bảng 4.13:	Kết quả phân tích tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ bằng hàm Logarit	83

Bảng 4.14. Kết quả phân tích tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ bằng hàm Parabol.....	83
Bảng 4.15. Kết quả phân tích tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ bằng hàm mũ	84
Bảng 4.16. Các dạng phương trình tương quan giữa chiều cao và đường kính của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	84
Bảng 4.17. Kết quả phân tích tương quan $D_t/D_{1.3}$ bằng hàm đường thẳng	85
Bảng 4.18. Kết quả phân tích tương quan $D_t/D_{1.3}$ bằng hàm Logarit	85
Bảng 4.19. Các dạng phương trình tương quan giữa đường kính tán và đường kính ngang ngực của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	86
Bảng 4.20. Tổ thành cây tái sinh rừng trên núi đá vôi ở Hà Giang	87
Bảng 4.21. Mật độ tái sinh và tỷ lệ cây tái sinh triển vọng của rừng ở Hà Giang	88
Bảng 4.22. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh ở Hà Giang	89
Bảng 4.23. Tổng hợp mật độ loài Thiết sam giả lá ngắn tái sinh ở các cấp chiều cao ở Hà Giang.....	90
Bảng 4.24. Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	91
Bảng 4.25. Tần xuất tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn quanh gốc cây mẹ.....	92
Bảng 4.26. Động thái tăng trưởng của loài Thiết sam giả lá ngắn tái sinh tại Hà Giang	93
Bảng 4.27. Ảnh hưởng của cây bụi, thảm tươi đến tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn.....	94
Bảng 4.28. Ảnh hưởng của địa hình đến tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn	95
Bảng 4.29. Ảnh hưởng của địa hình đến chất lượng sinh trưởng cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh.....	96
Bảng 4.30. Ảnh hưởng của con người đến tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn	96
Bảng 4.31. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống của loài Thiết sam giả lá ngắn	98
Bảng 4.32. Tỷ lệ ra rễ và các chỉ tiêu ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn sau đợt thí nghiệm	99
Bảng 4.33. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống của loài Thiết sam giả lá ngắn	101
Bảng 4.34. Tỷ lệ ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn sau đợt thí nghiệm	103
Bảng 4.35. Tổng hợp kết quả phỏng vấn về ảnh hưởng của con người đến loài Thiết sam giả lá ngắn	107
Bảng 4.36. Thử nghiệm loài Thiết sam giả lá ngắn.....	108

DANH MỤC CÁC ẢNH, HÌNH

Biểu 3.1:	Phiếu điều tra khí hậu và vật hậu học Thiết sam giả lá ngắn	41
Biểu 3.2:	Biểu điều tra tầng cây cao	43
Biểu 3.3:	Biểu điều tra cây bụi, thảm tươi	44
Biểu 3.4:	Phiếu điều tra cây tái sinh.....	45
Biểu 3.5:	Phiếu điều tra tái sinh loài Thiết sam giả lá ngắn dưới tán cây mẹ.....	46
Biểu 3.6:	Phiếu điều tra động thái tăng trưởng của cây tái sinh	46
Ảnh 4.1:	Cây Thiết sam giả lá ngắn tự nhiên.....	58
Ảnh 4.2:	Vết sẹo thân cây Thiết sam giả lá ngắn	58
Ảnh 4.3:	Đặc điểm lá.....	60
Ảnh 4.4:	Hình thái lá trưởng thành	60
Ảnh 4.5:	Hình thái lá non	61
Ảnh 4.6:	Hình thái hoa	61
Ảnh 4.7a:	Hình thái nón	61
Ảnh 4.7b:	Hình thái nón	62
Ảnh 4.8:	Hình thái hạt	62
Ảnh 4.9:	Đặc điểm cấu tạo lá cây Thiết sam giả lá ngắn	64
Ảnh 4.10:	Thiết sam giả lá ngắn tái sinh.....	88
Hình 4.11:	Phân bố cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh theo cấp chiều cao ở Hà Giang	90
Ảnh 4.12:	Hom Thiết sam giả lá ngắn ra rễ ở cuối đợt thí nghiệm tại Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên.....	100
Ảnh 4.13:	Hom Thiết sam giả lá ngắn ra rễ ở cuối đợt thí nghiệm ở các công thức thí nghiệm tại Hà Giang	102
Ảnh 4.14:	Tác động của con người đến loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang	107
Hình 4.1:	Biểu đồ sinh trưởng về đường kính loài Thiết sam giả lá ngắn	66
Hình 4.2:	Biểu đồ sinh trưởng về chiều cao loài Thiết sam giả lá ngắn	66
Hình 4.3:	Phẫu đồ rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí sườn núi	74
Hình 4.4:	Phẫu đồ rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí đỉnh núi	76

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của luận án

Ngành Thông - *Pinophyta* là một ngành thực vật có giá trị khoa học và thực tiễn lớn lao và nhiều mặt, đồng thời cũng rất nhạy cảm. Việt Nam là một trong 10 điểm nóng của Thông trên thế giới với 40% số loài được xếp vào danh sách các loài bị đe dọa tuyệt chủng trên thế giới và 90% số loài được đánh giá là bị đe dọa tuyệt chủng ở mức quốc gia (trong đó 9% rất nguy cấp (CR), 33 % đang có nguy cơ bị tuyệt chủng (EN) và 45% sắp bị tuyệt chủng - VU) - Nguyễn Tiến Hiệp và cs, 2005 [22]. Núi đá vôi Đông Bắc Việt Nam, trong đó có Hà Giang là vùng có nhiều loài Thông nhất Việt Nam, chúng phân bố chủ ở độ cao từ 600 đến 1600 m thuộc đai núi thấp. Đây cũng là vùng có nhiều triển vọng nhất trong việc phát hiện các taxon thực vật mới, quan trọng. Trước đây những nghiên cứu Thông mới tập trung ở Bát Đại Sơn và một số xã lân cận còn ở những vùng khác hầu như chưa có.

Hà Giang là một trong những tỉnh có nhiều núi đá vôi nhất cả nước, mặc dù cho đến thời điểm này chưa có những nghiên cứu đầy đủ về đa dạng sinh học vùng núi đá vôi Hà Giang, tuy nhiên, từ những nghiên cứu đã được công bố vào những năm thuộc thập kỷ 90 của thế kỷ XX đến nay cho thấy, vùng núi đá vôi Hà Giang đã và đang là đối tượng được quan tâm về khoa học và ngày càng hấp dẫn đối với sự nghiệp phát triển kinh tế nói chung, phát triển du lịch sinh thái nói riêng của tỉnh. Hệ thực vật trên núi đá vôi ở Hà Giang không chỉ có giá trị khoa học mà nhiều loài có giá trị kinh tế cao, trong những năm qua đã phát hiện được khá nhiều loài Thông ở đây, chứng tỏ đa dạng sinh học ở đây còn nhiều tiềm ẩn cần khám phá.

Chi Thiết sam giả *Pseudotsuga* - trên thế giới có 75 loài, Việt Nam cho đến nay mới chỉ gặp 1 loài: *Pseudotsuga chinensis* Dode, Nguyễn Tiến Hiệp viết trong Thông Việt Nam 2004 với tên Thiết sam giả *Pseudotsuga chinensis* Dode - tên đồng nghĩa là *Pseudotsuga chinensis* var. *brevifolia* (W.C.Cheng & L.K.Fu) Farjon & Silba. Trong Sách đỏ Việt Nam 2007 - phần thực vật có tên: Thiết sam giả lá ngắn *Pseudotsuga brevifolia* W.C Cheng & L.K.Fu, 1975 cũng vẫn có tên đồng nghĩa là *Pseudotsuga sinensis* var. *brevifolia* (W.C Cheng & L.K.Fu) Farjon & Silba. Như vậy, Việt Nam hiện chỉ có 1 loài, là Thiết sam giả lá ngắn *Pseudotsuga brevifolia* W.C Cheng & L.K.Fu, 1975.

Theo Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22], Thiết sam giả lá ngắn là 1 trong số 33 loài Thông của Việt Nam được xếp vào danh sách các loài bị đe dọa tuyệt chủng ở mức độ quốc gia. Trong Sách đỏ Việt Nam (2007) [2], Thiết sam giả lá ngắn thường mọc trên đỉnh núi đá vôi ở độ cao >1000m, có nguy cơ bị đe dọa do khai thác và môi trường sống bị phá hủy và xếp ở bậc sẽ nguy cấp (VU). Tuy nhiên, cơ sở khoa học để bảo tồn loài cây này còn chưa được nghiên cứu đầy đủ: như việc phân loại, xác định điều kiện nơi mọc, đặc điểm sinh học, sinh thái, tái sinh, nhân giống của loài Thiết sam giả lá ngắn trên địa bàn tỉnh Hà Giang còn nhiều hạn chế. Để bảo tồn loài quý hiếm này cần thiết phải có những nghiên cứu sâu về đặc điểm hình thái, sinh thái học và nhân giống là cần thiết làm cơ sở đề xuất các giải pháp bảo tồn và phát triển loài quý hiếm trên địa bàn. Với ý nghĩa đó, việc thực hiện luận án: **“Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất các giải pháp bảo tồn loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C Cheng & L. K. Fu, 1975) tại tỉnh Hà Giang”** là hết sức cần thiết.

2. Mục tiêu nghiên cứu của luận án

2.1. Mục tiêu tổng quát

Bổ sung những thông tin mới về đặc điểm sinh học, sinh thái làm cơ sở khoa học và thực tiễn cho công tác bảo tồn và phát triển loài Thiết sam giả lá ngắn *Pseudotsuga brevifolia* W. C Cheng & L. K. Fu, 1975 tại Việt Nam.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được một số đặc điểm sinh học, sinh thái và đặc trưng lâm học của loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia*) trong các QXTV rừng tự nhiên tại khu vực nghiên cứu.

- Thử nghiệm kỹ thuật nhân giống vô tính từ hom cành và xác định một số nhân tố ảnh hưởng tới sinh trưởng và phát triển của loài Thiết sam giả lá ngắn trong tự nhiên làm cơ sở đề xuất một số giải pháp bảo tồn và phát triển loài cây này tại địa phương.

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

3.1. Ý nghĩa khoa học

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái và tái sinh, nhân giống, luận án đã xây dựng được cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp bảo tồn và phát triển loài Thiết sam giả lá ngắn.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn của luận án

Kết quả nghiên cứu là những tư liệu quý, tài liệu tham khảo có giá trị và là cơ sở khoa học cho việc đề xuất giải pháp bảo tồn loài Thiết sam giả lá ngắn.

4. Đóng góp mới của luận án

Đây là công trình đầu tiên nghiên cứu một cách có hệ thống về đặc điểm sinh học, sinh thái, cấu tạo giải phẫu lá của loài Thiết sam giả lá ngắn - một loài mới được phát hiện ở Việt Nam và đang có nguy cơ bị đe dọa cao.

Lần đầu tiên thử nghiệm thành công nhân giống bằng hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn, bước đầu có thể kết luận loài Thiết sam giả lá ngắn có thể nhân giống bằng hom.

5. Bố cục của luận án

Luận án gồm 124 trang, 40 bảng, 16 sơ đồ biểu đồ và ảnh minh họa, tham khảo 94 tài liệu trong đó 72 tài liệu tiếng Việt và 22 tài liệu tiếng nước ngoài và một phần phụ lục gồm các bảng biểu 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 vấn đề nghiên cứu

Chương 2. Điều kiện tự nhiên - Kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu

Chương 3. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Chương 4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Kết luận - Tồn tại và kiến nghị

Chương 1

TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Những nghiên cứu trên thế giới

1.1.1. Một số nghiên cứu về đặc điểm sinh học

1.1.1.1. Về ngành Thông (*Pinophyta*)

Ngành Thông (*Pinophyta*) còn gọi là ngành Hạt trần (*Gymnospermae*), gồm các loài cây thân gỗ lớn hoặc nhỏ, ít khi là cây bụi hoặc dây leo thân gỗ. Lá hình vẩy, hình kim, hình dải, ít khi hình quạt, hình trái xoan hoặc hình lông chim. Ngành Thông là ngành có mức độ phát triển cao, biểu hiện trong việc phức tạp hoá cơ quan dinh dưỡng và cơ quan sinh sản để thích ứng với lối sống trên đất. Cơ quan sinh sản thường đơn tính, có cấu tạo nón khác với cấu tạo hoa, gồm các lá bào tử xếp xoắn ốc hoặc xếp vòng trên một trục ngắn có dạng nón. Thụ phấn nhờ gió, ít khi nhờ côn trùng. Lá noãn mở không bao hạt, mang một đến nhiều lá noãn ở nách hoặc mép. Hạt có phôi thẳng, mang một đến nhiều lá mầm. Gỗ tương đối mềm, chỉ có quản bào chưa có mạch gỗ và sợi gỗ. (Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam)

Theo nhiều quan điểm phân loại khác nhau, ngành Thông có khoảng 6-8 họ với khoảng 65-70 chi và 600-650 loài - Lott J. et al, 2002 [83]. Trong ngành Thông trước đây người ta phân thành 7 bộ, nhưng qua kiểm tra gen, các bộ Taxales, Araucariales - Nizam Khan U. et al, 1971 [85], và Cupressales được xếp vào bộ Thông. Bộ Thông cùng với 3 bộ khác là Cordaitales, Vojnovskyales và Voltziales tạo thành ngành Thông.

Thông được chia thành 3 phân giống, dựa trên các đặc tính về hạt, lá và nón: *Pinus* subg. *Pinus*, *Pinus* subg. *Ducampopinus*, *Pinus* subg. *Strobus*. Việc phân loại của Thông do Little và Critchfield tiến hành sau đó được thay đổi và bổ sung của Michael Frankis, Jesse P. Perry, Keith Rushforth, David Richardson. Nói chung, các phân loại đó đều dựa vào đặc tính của hạt, nón và lá - Michael Frankis (1999, 2002) [84], Richardson D. M. (ed.), 2000 [87].

1.1.1.2. Về họ Thông (*Pinaceae*)

Họ Thông (*Pinaceae*) đa số là dạng cây gỗ hay cây bụi phân cành, thường xanh hiếm khi rụng lá. Lá hình dải hẹp hay hình kim; nón đực gồm nhiều vẩy bao phấn xếp xoắn nhiều vòng tập hợp thành bông hình cầu hay hình trụ, đơn độc hay

chùm; mỗi vảy mang (1) 2 - 9 bao phấn, nón cái mang nhiều vảy noãn xếp xít với nhau, vảy noãn mang 1-15 noãn ở mặt trong của vảy, lá bắc của vảy noãn không dính với vảy, nhìn rõ hay không rõ ở nón già; vảy noãn có phần rốn ở giữa nhìn rõ ở mặt ngoài (trừ các chi *Abies*, *Tsuga*, *Keteleeria*), luôn có hai hạt có cánh ở gốc, lá mầm thường nhiều hơn hai. Đa số các loài có bộ rễ rất phát triển, trên rễ các loài Thông cấu tạo nên thảm rừng có loài nấm cộng sinh. Một số loài có kích thước lớn, cao tới 40-50m và đường kính 0,5-1,2m. Chi Thông (*Pinus*) là chi lớn nhất trong họ gồm khoảng 100 loài, thông thường là cây gỗ thường xanh, cao tới 30-45m – Lê Thị Huyền và cs (2004) [28].

Họ Thông bao gồm nhiều loài thực vật có quả nón với giá trị thương mại quan trọng như Tuyết tùng, Linh sam, Thiết sam, Thông rụng lá, Thông và Vân sam. Họ này bao gồm những cây thân gỗ, thân có nhựa thơm, tán thường hình tháp. Là họ lớn nhất trong bộ này nếu tính theo sự đa dạng về loài, với khoảng 220-250 loài trong 11 chi, lớn thứ hai sau họ Hoàng đàn (*Cupressaceae*) về khu vực phân bố địa lý. Cây thân gỗ cao từ 2 đến 100m, chủ yếu là thường xanh (ngoại trừ hai chi *Larix* và *Pseudolarix* là cây sớm rụng lá), có chứa nhựa thơm, các nón đơn tính cùng gốc, với các cành mọc đối hay theo vòng xoắn và các lá hình kim hay hình dải hoặc hình vẩy sắp xếp theo đường xoắn ốc hay mọc cụm trên đầu cành ngắn. Các nón cái thường lớn và có dạng gỗ, dài 2-60cm, với nhiều vảy (lá) bắc sắp xếp xoắn ốc và trên mỗi vảy bắc có hai hạt có cánh mỏng. Nón cái gồm nhiều lá noãn xếp xoắn ốc, mỗi lá noãn mang 2 noãn đảo, lá noãn không dính liền với lá bắc. Các nón đực thường có dạng hình trụ tròn và nhỏ, dài 0,5-6cm và rụng sớm sau khi thụ phấn. Nhị nhiều xếp xoắn ốc, mỗi nhị mang 2 bao phấn. Các phần hoa được phân tán nhờ gió. Các hạt được phân tán chủ yếu nhờ gió, tuy nhiên ở một số loài thì các hạt lớn với cánh suy giảm được chim chóc phân tán. Các phôi là dạng đa lá mầm, với 3-24 lá mầm. Quả nón phát triển trong 1-2 năm, rồi hóa gỗ. (Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam)

1.1.2. Nghiên cứu về đặc điểm sinh thái

1.1.2.1. Về ngành Thông (*Pinophyta*)

Thông là một nhóm thực vật tự nhiên với khoảng 630 loài và có giá trị kinh tế và sinh thái đặc biệt cao. Những cây này gặp trên tất cả các châu lục trừ châu Nam cực (nơi cũng tìm thấy các hóa thạch Thông) và trong gần như tất cả các quần xã rừng. Nhiều quần xã trong đó có Thông chiếm ưu thế. Mặc dù có nhiều loài Thông phân bố rộng với hàng triệu, thậm chí hàng tỷ cá thể nhưng ít nhất cũng có 25% tổng số các loài Thông bị đe dọa tuyệt chủng. Theo thời gian các loài mới và cả các chi mới vẫn còn

đang được tiếp tục phát hiện ở những vùng sâu vùng xa, bổ sung thêm vào danh sách các loài Thông quý hiếm và bị đe dọa. Thông đóng một vai trò quan trọng trong lâm nghiệp. Phần lớn gỗ xẻ trong nền kinh tế thế giới là từ các loài Thông – Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22].

1.1.2.2. Về họ Thông (*Pinaceae*)

Richardson D. M. (ed.) (2000) [87], các loài trong họ Thông sinh sống tự nhiên ở hầu khắp Bắc bán cầu. Ở lục địa Á-Âu, chúng phân bố từ quần đảo Canaria, bán đảo Iberia và Scotland đến vùng viễn đông Nga, ở Philippines, Na Uy, Phần Lan và Thụy Điển (thông Scot), và ở Đông Siberi (thông lùn Siberi),...

Theo Farjon A. and Page C. N. (1999) [78], các loài trong họ Thông ở Nam bán cầu chủ yếu nằm theo các dãy núi chính như dãy Andes ở Nam Mỹ. Phần lớn diện tích ở Bắc bán cầu do một số nhỏ các loài cây họ Thông (*Pinaceae*) chiếm ưu thế.

FAO (1995), cho biết ở Bắc bán cầu các chi thuộc họ Thông (*Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*) thường chiếm ưu thế. (Dẫn theo Trần Ngọc Hải, 2012 [15]).

Phần lớn cây thuộc họ Thông gặp ở các vùng núi cao thuộc các vĩ độ vùng ôn đới và cận nhiệt đới, thường là những nơi có lượng mưa lớn. Tuy nhiên, một số loài còn thấy gặp ở cả những nơi khí hậu khô hoặc ở những vùng rất lạnh gần Bắc Cực. Trên Bắc bán cầu, các diện tích lớn của châu Âu, châu Á và Bắc Mỹ các loài chiếm ưu thế chỉ có một số ít, ví dụ như loài Thông (*Pinus sylvestris*) gặp từ vùng ven biển phía Tây Scotland gần như cho tới phần phía Đông của Trung Quốc và Liên Xô cũ. Tính đa dạng của Thông lớn hơn ở Bắc bán cầu tại các vùng như Mêhicô, Tây Nam Hoa Kỳ, Trung Quốc và Đông Dương - Nguyễn Đức Tố Lưu và cs (2004) [40].

Họ Thông được tìm thấy phần lớn ở Bắc bán cầu với hầu hết các loài trong khu vực ôn đới nhưng cũng tìm thấy ở khu vực nhiệt đới và hàn đới. Chỉ có một loài có khu vực sinh trưởng vượt qua đường xích đạo ở khu vực Đông Nam Á. Các trung tâm đa dạng chủ yếu được tìm thấy ở các dãy núi thuộc Tây Nam Trung Quốc, miền trung Nhật Bản, California (Hoa Kỳ) và Mexico. (Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam).

1.1.3. Nghiên cứu về tái sinh và khả năng nhân giống các loài trong họ Thông

1.1.3.1. Về tái sinh tự nhiên

Nhiều loài Thông có hoa đơn tính khác gốc, ví dụ như các loài Dẻ tùng, các cây cái của các loài này hiếm khi tạo nón và do đó việc tạo hạt thường rất ít gặp, điều này cũng có thể đi kèm với việc khai thác có chọn lọc, làm thay đổi tỷ lệ đực

cái trong quần thể. Những loài khác lại phụ thuộc vào việc tái sinh thất thường và đòi hỏi phải có các khu vực trống cho tái sinh. Việc tạo hạt cũng có thể không thường xuyên đối với những loài này.

Theo Trieu Thanh Cong et al (2013) [73] đã cho rằng tính ổn định của quần thể Du sam đá vôi (*Keteleeria davidiana*) phụ thuộc hoàn toàn vào sự liên tục của các thế hệ cây tái sinh. Khả năng tái sinh phụ thuộc lớn vào độ tàn che của tầng cây cao. Nếu độ tàn che ở mức trung bình (0,6-0,7) dưới tán rừng số lượng cây mầm, cây mạ, cây con nhiều. Nếu độ tàn che cao, ánh sáng lọt xuống tầng mặt đất rất ít, làm ảnh hưởng không tốt đến sức sống của cây con. Ngược lại nếu độ tàn che thấp cỡ đại, cây bụi sẽ phát triển mạnh, tầng thảm khô dày, làm cho hạt rụng sẽ rất khó tiếp xúc được với đất. Ở những lập địa phù hợp với Du sam đá vôi, kết cấu của rừng cũng như kết cấu của quần thể Du sam hoàn chỉnh, các tiến trình tái sinh diễn ra thuận lợi, cây tái sinh sinh trưởng tốt và liên tục có các thế hệ tham gia vào tầng cây gỗ. Điều này sẽ gìn giữ được tính ổn định của quần thể Du sam. Du sam đá vôi còn có đặc điểm tái sinh rìa rừng, mở rộng diện tích quần thể. Khả năng tái sinh quanh gốc cây mẹ của Du sam đá vôi rất mạnh. Các chỗ trống trong rừng cũng đều có Du sam đá vôi tái sinh và phân bố tương đối đều.

1.1.3.2. Về khả năng nhân giống

Theo Nguyễn Hoàng Nghĩa (2001) [46], 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* × *P. radiata*) với các đặc tính tốt của cây trang trí, sinh trưởng nhanh, chịu lạnh, chịu hạn.

Theo Nguyễn Hoàng Nghĩa (2001) [46], nghiên cứu về sinh trưởng của cây hom đã được thực hiện nhiều ở Australia và Newzeland cho loài Thông *Pinus radiata* và ở Mỹ cho loài *Pinus taeda*.

Trên thế giới, Singh S. P. (2006) [89] khi nghiên cứu về ảnh hưởng của hóc môn sinh trưởng tới nhân giống bằng cành hom của loài Thông đỏ himalaya - *Taxus baccata* L. đã cho thấy trong số 4 chất kích thích ra rễ: Indole -3-Acetic Acid (IAA), Indole Butyric Acid (IBA), Gibberelic Acid (GA3) và Naphthalene Acetic Acid (NAA) đem thí nghiệm ở 5 loại nồng độ khác nhau cho mỗi chất tương ứng là

1.000 ppm, 2.500 ppm, 5.000 ppm, 10.000 ppm và 12.500 ppm, thấy rằng chất kích thích ra rễ IBA cho tỷ lệ ra rễ tốt nhất nếu so với các chất còn lại, mặt khác kết quả thí nghiệm chỉ ra rằng chất kích thích IBA có nồng độ 10.000 ppm cho tỷ lệ ra rễ cao nhất là 60,01% và 76,68%.

1.1.4. Đánh giá về mức độ nguy cấp của một số loài trong họ Thông

Các đe dọa tới sự tồn vong của Thông ở mức độ loài rất nhiều mặt, tuy nhiên có thể thấy một số các yếu tố và xu hướng chính. Cũng như những nhóm thực vật khác số lượng các loài Thông có xu hướng tăng từ các vùng ôn đới lạnh đến vùng nhiệt đới. Đối với Thông, điều này có nghĩa là những điểm nóng nằm ở vùng nhiệt đới hoặc cận nhiệt đới, phần lớn tập trung ở các vùng núi. Các vùng này thường là những nơi có dân số đông, việc khai thác tài nguyên thiên nhiên như chặt gỗ diễn ra mạnh, hệ sinh thái mà Thông phụ thuộc vào đó có nhiều thay đổi tiềm tàng. Việc biến mất và suy thoái các nơi sống là yếu tố thường thấy nhất khi đánh giá các đe dọa tới Thông nếu như những loài này không trực tiếp bị đe dọa do số lượng các cá thể còn lại hạn chế, điều thường gặp ở nhiều loài Thông. Việc khai thác gỗ là yếu tố đe dọa kế tiếp. Khác với việc khai thác quy mô lớn đối với một số Thông ở phía bắc mà nếu được quản lý tốt thì có khả năng tái sinh lại (tài nguyên có khả năng tái tạo), nhiều loài Thông ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới vốn đã rất hiếm, lại mọc chậm và chỉ phát triển tốt trong các khu rừng tự nhiên. Việc khai thác những cây này ở quy mô lớn sẽ không bền vững. Tuy nhiên, việc này lại trở nên ngày càng có ảnh hưởng lớn do nhu cầu và khả năng xuất khẩu ra thị trường quốc tế ngày càng tăng - Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22].

Theo Farjon, 2001 [77], trên thế giới có 630 loài Thông thuộc 69 chi. Kế hoạch hành động Thông quốc tế của IUCN (Farjon & Page, 1999) [78] đã xác định các điểm nóng Thông là các vùng có tính đa dạng sinh học cao với số lượng các loài bị đe dọa tuyệt chủng cao, trên 2% so với tổng số loài bị đe dọa tuyệt chủng ở mức quốc tế. Danh mục đỏ các loài bị đe dọa tuyệt chủng của IUCN (2003) [81], liệt kê 291 loài thông (gần một nửa số loài Thông trên thế giới) được đánh giá bị đe dọa tuyệt chủng ở mức quốc tế.

Có nhiều loài Thông được xếp là bị đe dọa tuyệt chủng ở mức toàn thế giới, rất nhiều loài khác bị đe dọa trong một phần phân bố tự nhiên của loài, những đe dọa hay gặp nhất là việc khai thác quá mức lấy gỗ hay các sản phẩm khác, phá rừng làm bãi chăn thả gia súc, trồng trọt và làm nơi sinh sống cho con người cùng

với sự gia tăng tần suất của các đám cháy rừng. Đối với nhiều loài nguy cơ tuyệt chủng tăng lên do các quần thể thường nhỏ và có phân bố hạn chế. Một số những đe dọa gián tiếp mà nhiều loài cũng gặp phải như việc khai thác có chọn lọc hay khai thác chỉ trong một phần nhất định của loài có thể dẫn đến hao kiệt nguồn gen và làm mất đi những quần thể có tính thích nghi riêng biệt ở địa phương. Quá trình này còn kèm theo các quá trình diễn thế tự nhiên trong hệ sinh thái rừng dẫn đến những thay đổi thành phần loài của rừng. Việc chặt hạ các khu rừng xung quanh cũng có thể dẫn đến những thay đổi khí hậu tại địa phương hay trong vùng mà sẽ ảnh hưởng xấu tới các rừng Thông. Quá trình ô nhiễm gây ra mưa axit đã có ảnh hưởng lớn tới các khu rừng Thông ở châu Âu cho dù có thể ô nhiễm này được hình thành từ cách xa hàng trăm kilomet.

Như vậy, trên thế giới đã có những nghiên cứu về ngành Thông, họ Thông và một số loài riêng biệt về đặc điểm sinh học của loài như: vị trí phân loại, đặc điểm hình thái, đặc điểm sinh thái của Thông trên thế giới, Thông là loài có phân bố rộng từ Bắc bán cầu đến vùng Nam bán cầu, trên thế giới có một số điểm nóng về Thông, vì vậy cần thiết phải bảo tồn những cá thể loài ở những nơi đó tránh nguy cơ bị tuyệt chủng. Trên thế giới việc nhân giống bằng hom và nghiên cứu về sinh trưởng của hom giâm đã được tiến hành nhằm đáp ứng nhu cầu về giống cho các chương trình trồng rừng, trong vấn đề bảo tồn ngoại vi các loài thực vật quý hiếm thì nhân giống bằng hom là một trong những phương pháp khả thi cần được nghiên cứu để áp dụng. Đối với các loài thực vật nói chung và các loài Thông nói riêng thì mối đe dọa lớn nhất đối với sự tồn tại của chúng chính là những tác động của con người thông qua các hoạt động khai thác không bền vững, vấn đề này đã được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu để tìm ra được giải pháp nhằm hạn chế đến mức thấp nhất những tổn hại do con người gây ra. Tầm quan trọng của Thông làm cho việc bảo tồn chúng trở nên có ý nghĩa đặc biệt, sự có mặt của chúng trong các tài liệu bảo tồn: Danh lục đỏ IUCN, công ước CITES đã chứng tỏ mối đe dọa của chúng. Sự phức tạp trong các yếu tố đe dọa gặp phải đòi hỏi cần có một loạt các chiến lược được ban hành để bảo tồn và sử dụng bền vững các loài cây này. Những thông tin về phân loại Thông trên thế giới đã rõ ràng, như vậy, ngành Thông trên thế giới bao gồm có 6-8 họ với khoảng 65-70 chi và 600-650 loài.

1.1.5. Nghiên cứu chi *Thiết sam giả* (*Pseudotsuga*) và loài *Thiết sam giả lá ngắn*

1.1.5.1. Về chi *Thiết sam giả*

Về phân loại của chi *Thiết sam* (*Pseudotsuga*) trong Thực vật chí Trung Quốc – Fu L. G. et al (1999) [79] cho rằng, trên thế giới có 6 loài phân bố ở Trung Quốc, Nhật Bản, Bắc Mỹ; 5 loài tại Trung Quốc là: *Pseudotsuga forrestii* Craib; *Pseudotsuga sinensis* Dode; *Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu in W. C. Cheng & al.; *Pseudotsuga macrocarpa* (Vasey) Mayr, Wald.; *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco.

Theo hệ thống phân loại hiện nay, chi *Thiết sam giả* (*Pseudotsuga* Carrière, 1867) thuộc:

Lớp: Equisetopsida C. Agardh

Dưới lớp Thông: Pinidae Cronquist, Takht. & W Zimm.

Bộ Thông: Pinales Grozh.

Họ Thông: Pinaceae Spreng. ex Rudolphi.

Cho đến nay, các nhà khoa học đã thống được 75 loài thuộc chi *Thiết sam giả*. Đa số các loài đã được thống kê có phân bố ở vùng châu Á: Trung Quốc, Đài Loan, Nhật Bản, Triều Tiên, Việt Nam,...

Theo Nguyễn Hoàng Nghĩa (2001) [46], loài *Thiết sam Pseudotsuga menziesii* có thể nhân giống bằng hom song do ảnh hưởng của hiện tượng thành thực mà cây hom nhiều khi không tạo được dạng thân thẳng đứng như mong muốn. Loài này đã được nuôi cấy mô thành công và được đưa vào sản xuất diện rộng ở Mỹ.

Như vậy, về phân loại của các loài Thông đã được đề cập trong một số tài liệu, nhưng phân loại chi Thiết sam mới chỉ được đề cập trong Thực vật chí Trung Quốc, chứng tỏ việc nghiên cứu về chúng còn nhiều hạn chế. Trong chi Thiết sam giả mới chỉ có một loài được nghiên cứu nhân giống bằng hom là Pseudotsuga menziesii.

1.1.5.2. Về loài *Thiết sam giả lá ngắn*

Những nghiên cứu về loài *Thiết sam giả lá ngắn* còn rất hạn chế. Có thể kể đến một số nghiên cứu sau:

- Về phân loại: Nhiều đánh giá gần đây của Việt Nam (Nguyễn Tiến Hiệp và cs, 2005) [22] đã kết luận rằng những loài phổ biến trên các ngọn núi đá vôi là *Pseudotsuga sinensis* var. *sinensis*. Sự phân bố của *Pseudotsuga sinensis* var. *brevifolia* trong

bản đồ thực vật Hạt trần của Trung Quốc (Ying và cs, 2004) gần với vùng phân bố của *P. sinensis* var. *sinensis* tại Việt Nam đưa ra trên một bản đồ trong tài liệu của Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005). Không chắc chắn rằng var. *brevifolia* phân bố giới hạn ở Trung Quốc. Trong hệ thực vật của Trung Quốc (Wu & Raven, 1999), var. *brevifolia* được coi là một loài riêng biệt - Farjon A. (2010) [74], Royall Botanic Garden Edinburgh (2012) [88], Wu Zheng-yi et al (1999) [92], Yang Y., Christian T. et al (2013) [93], Ying T. S. et al (2003) [94].

- Về tình trạng phân bố: Trên thế giới, Thiết sam núi đá phân bố ở vùng núi thuộc Trung và Nam Trung Quốc, còn Thiết sam giả gặp ở các vùng núi đá vôi của hai tỉnh Quảng Đông và Quảng Tây.

Loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở Trung Quốc (tỉnh Quảng Tây, Quý Châu) và Việt Nam. Diện tích vùng phân bố của loài được ước tính là dưới 2000 km². Số lượng ở Trung Quốc là rất nhỏ chỉ là một vài cá thể trưởng thành ở từng địa phương. Tổng cá thể ước tính khoảng 200.000. Số lượng các cá thể trưởng thành được ước tính là ít hơn 10.000 và suy giảm liên tục, tất cả các tiểu quần thể xuất hiện chứa ít hơn 1.000 cá thể trưởng thành. Phần lớn loài này sống rải rác trên các sườn núi, đỉnh núi đá vôi ở độ cao 1000-1300m so với mực nước biển. Xuất hiện trong các vùng cây bụi ít hơn là ở trong rừng. *Pseudotsuga sinensis* var. *brevifolia* tìm thấy ở Trung Quốc và Việt Nam có thể loài này đang bị đe dọa do khai thác gỗ và môi trường sống mất mát do kết quả của phá rừng. Loài này được xếp ở mức Vulnerable B2ab(iii,v); C2a(i) - Farjon A. (2010) [74], Wu Zheng-yi et al (1999) [92], Yang Y., Christian T. et al (2013) [93].

Các quần thể Thiết sam giả lá ngắn ở Trung Quốc được đánh giá là sẽ nguy cấp (VU B1+2c) do có phân bố hạn chế và thay đổi môi trường sống.

Trong Danh lục đỏ IUCN (2014) [82], loài *Pseudotsuga sinensis* Dode var. *brevifolia* (WC Cheng & LK Fu) Farjon & Silba được đánh giá ở mức Vulnerable A2cd.

Trong Thực vật chí Trung Quốc, Wu and Raven (1999) [91], đã cho rằng loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu) hoặc *Pseudotsuga sinensis* Dode var. *brevifolia* (W C Cheng & L K Fu) Farjon & Silba, còn được gọi là Linh sam lá ngắn. Loài này phân bố ở Quý Châu, Quảng Tây, thường mọc rải rác trên sườn núi, đỉnh núi đá vôi ở độ cao 1.300m so với mực nước biển, loài sẽ bị nguy cấp. Với đặc điểm là có vỏ màu nâu, có vảy, nứt theo chiều dọc thân cây, lá xếp xoắn, nón hình trứng, gỗ cứng.

Vị trí của loài trong hệ thống phân loại được thể hiện như sau:

Giới:	Plantae
Ngành:	Pinophyta
Lớp:	Pinopsida
Bộ:	Pinales
Họ:	Pinaceae
Chi:	<i>Pseudotsuga</i>
Loài:	<i>Pseudotsuga brevifolia</i>

Như vậy, Thiết sam giả lá ngắn trên thế giới mới chỉ thấy phân bố ở Trung Quốc và Việt Nam. Đây là loài đã được một số tài liệu ở Trung Quốc mô tả về đặc điểm hình thái, phân bố và tình trạng của loài cũng như định loại, còn các nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái còn hạn chế.

1.2. Những nghiên cứu ở Việt Nam

1.2.1. Một số nghiên cứu về đặc điểm sinh học

1.2.1.1. Về ngành Thông (Pinophyta)

Theo Lê Trần Chấn và cs (1999) [8], về một số đặc điểm cơ bản của hệ thực vật Việt Nam, phần 2 có đề cập đến danh lục các loài thực vật Việt Nam. Trong đó ngành Thông (Pinophyta) có 8 họ gồm: Cephalotaxaceae, Cupressaceae, Cycadaceae, Gnetaceae, Pinaceae, Podocarpaceae, Taxaceae và Taxodiaceae.

Theo Trần Hợp (2002) [25], ngành Thông (Pinophyta) gồm có các bộ sau: Bộ Phi (Cephalotaxales), bộ Kim giao (Podocarpaceae), bộ Thông đỏ (Taxales), bộ Bách tán (Araucariales), bộ Thông (Pinales), bộ Hoàng đàn (Cupressales). Trong bộ Thông có 1 họ Thông (Pinaceae) gồm có các loài: Vân sam (*Abies delavayi*), Du sam (*Keteleeria evelyniana*), Thông caribe (*Pinus caribaea*), Thông năm lá (*Pinus dalatensis*), Thông lá dẹp (*Pinus krempfii*), Thông ba lá (*Pinus kesiya*), Thông pà cò (*Pinus kwangtungensis*), Thông đuôi ngựa (*Pinus massoniana*), Thông nhựa (*Pinus merkusii*), Sam sắt (*Tsuga sinensis*), Thiết sam vân nam (*Tsuga yunnanensis*).

Nghiên cứu của Nguyễn Đức Tổ Lưu và Thomas (2004) [40], Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22] đã liệt kê ở Việt Nam có 29-33 loài Thông bản địa thuộc 19 chi, 5 họ. So sánh ngành Thông Việt Nam với thế giới thấy rằng số loài Thông của Việt Nam có 33 loài chiếm 5% số loài Thông đã được biết trên toàn thế giới (630 loài) và số chi bằng gần một phần ba. So sánh giữa Thông Việt Nam và thế giới được trình bày ở bảng 1.1:

Bảng 1.1. Thông Việt Nam trong khung cảnh thế giới

TT	Họ	Thông thế giới		Thông Việt Nam		
		Chi	Loài	Chi	Loài	Loài đặc hữu
1	Araucariaceae	3	41	0	0	0
2	Cephalotaxaceae	1	5-11	1	1	0
3	Cupressaceae	30	135	7	8	2
4	Phyllocladaceae	1	4	0	0	0
5	Pinaceae	11	225	5	12	1 [2 ⁱ]
6	Podocarpaceae	18	190	4	6	[1-3 ⁱⁱ]
7	Sciadopityaceae	1	1	0	0	0
8	Taxaceae	5	23	2	6	2
	Tổng số	70	624-630	19	33	5 [9]

(Nguồn: Nguyễn Tiến Hiệp và cs, 2005) [22]

Ghi chú: (i). Một số loài Thông vừa mới phát hiện ở Việt Nam và có thể là loài đặc hữu. (ii). Số lượng các loài Thông tre ở miền Bắc Việt Nam chưa được xác định chắc chắn có thể có 2-3 loài chưa được mô tả và những loài này có thể là loài đặc hữu.

Trần Hợp (2002) [25], trong tài liệu “Tài nguyên cây gỗ Việt Nam” đã mô tả đặc điểm hình thái của các loài thực vật thuộc ngành Thông (Pinophyta): Vân sam (*Abies delavayi*), Du sam (*Keteleeria evelyniana*), Thông caribe (*Pinus caribaea*), Thông năm lá (*Pinus dalatensis*), Thông lá đẹp (*Pinus krempfii*), Thông ba lá (*Pinus kesiya*), Thông pà cò (*Pinus kwangtungensis*), Thông đuôi ngựa (*Pinus massoniana*), Thông nhựa (*Pinus merkusii*), Sam sắt (*Tsuga sinensis*), Thiết sam vân nam (*Tsuga yunnanensis*). Lê Mộng Chân và cs (2000) [4] mô tả đặc điểm hình thái cây Du sam đá vôi (*Keteleeria davidiana* (Bertr.) Beissn.) cao tới 40m, đường kính có thể tới 200cm, thân thẳng, phân cành cao, cành xòe rộng, lá xếp xoắn ốc và xếp thành mặt phẳng.

Ngoài những nghiên cứu chung của ngành Thông còn có một số nghiên cứu về đặc điểm sinh vật học của các loài Thông như: Nghiên cứu về loài Bách xanh việt nam (*Calocedrus vietnamensis*) trên núi đá vôi ở Phong Nha - Kẻ Bàng của Lê Thị Diên và cs (2007) [12], Du sam đá vôi (*Keteleeria davidiana* Beissn.) ở Khu bảo tồn thiên nhiên Kim Hỷ, tỉnh Bắc Kạn của Trần Ngọc Hải (2011) [16], Phan Kế Lộc và cs (2002) [37], Sa mộc dầu (*Cunninghamia konishii*) ở VQG Pù Mát của Bùi Thế Đồi và cs (2013) [13] và Nguyễn Văn Sinh (2009) [53],... Trong các nghiên cứu này các tác giả đã nêu đặc điểm hình thái của loài, đặc điểm vật hậu, phân bố và tình trạng của loài. Đặc điểm chung của các loài này đều là những loài quý hiếm, thường sống trên sườn, đỉnh núi đá vôi với những quần thể nhỏ, khả năng tái sinh tự nhiên kém. Một nghiên cứu khá toàn diện về loài Thủy tùng như: đặc điểm sinh học, sinh thái, nhân giống và bảo tồn loài Thủy tùng ở Việt Nam của Trần Vinh (2011) [72].

1.2.1.2. Về họ Thông (Pinaceae)

Theo Lê Thị Huyền và cs (2004) [28], họ Thông (Pinaceae) ở Việt Nam có 5 chi: *Abies*, *Pinus*, *Keteleeria*, *Tsuga*, *Pseudotsuga* với tổng số 12 loài mọc hoang. Chi Thiết sam (*Tsuga*) có 2 loài là *T. dumosa* (D.Don) Eichler và *T. chinensis* (Pilg) Rehder. Chi Thiết sam giả (*Pseudotsuga*) có 1 loài là Thiết sam giả lá ngắn (*P. sinensis* Dode, gồm cả var.brevifolia). Theo Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam, họ Thông ở Việt Nam bao gồm 5 chi là: *Abies*, *Keteleeria*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga* với khoảng 17 loài kể cả loài nhập nội.

Theo Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22], họ Thông bao gồm 12 loài như sau: Vân sam fan si pan, Du sam núi đá, Du sam núi đất, Thông đà lạt, Thông ba lá, Thông lá dẹt, Thông pà cò, Thông nhựa, Thông năm lá thừa lưu, Thiết sam giả, Thiết sam núi đá, Thiết sam núi đất.

Theo Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam (2009) [66], trong năm 2007 Phòng Kỹ thuật & NCKH - VQG Bidoup Núi Bà phối hợp với các phòng ban khác đã tiến hành nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài Thông hai lá dẹt (*Pinus krempfii*) tại lâm phần thuộc quyền quản lý của VQG Bidoup - Núi Bà.

1.2.2. Nghiên cứu về đặc điểm sinh thái

1.2.2.1. Về ngành Thông (Pinophyta)

Theo Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22], Thông Việt Nam phân bố ở 4 vùng chính như sau: (1). Vùng Bắc và Đông Bắc Việt Nam là nơi hội tụ nhiều loài Thông nhất (9-10 loài) ở Việt Nam. Nhiều loài gặp ở vùng này như: Bách vàng (*Xanthoxyparis vietnamensis*), Thiết sam núi đá (*Tsuga chinensis*), Thiết sam giả (*Pseudotsuga sinensis*), Du sam núi đá (*Keteleeria davidiana*), Hoàng đàn (*Cupressus sp.*) và Dẻ tùng sọc nâu rộng (*Amentotatus hatuyenensis*). Những cây thuộc họ Thông (Pinaceae) thường là những loài cây có phân bố chính ở Trung Quốc, gặp nhiều nhất ở vùng Đông Bắc Việt Nam. Quần thể của các loài này thường rất nhỏ và phân tán. Trong những điều kiện môi trường khắc nghiệt với tầng đất mỏng, nước thoát nhanh và mùa khô tương đối dài các loài Thông có khả năng cạnh tranh được với các loài cây hạt kín và hình thành thảm thực vật ưu thế trên các đông núi. (2) Dãy Hoàng Liên Sơn (chủ yếu ở các tỉnh Lào Cai, Yên Bái): hình thành từ đá mẹ granit hoặc các loại đá silicat khác. Rừng tự nhiên chiếm ưu thế bởi các họ cây hạt kín ôn đới của bán cầu Bắc. Pơ mu là loài Thông phổ biến nhất, tạo thành các lâm phần lớn. Ngoài ra còn có các loài: Vân sam fan si pan (*Abies*

delavayi subsp. *fansipanensis*), Thiết sam núi đất (*Tsuga dumosa*), Bách đài loan (*Taiwania cryptomerioides*). (3) Vùng Tây Bắc: Vùng này có độ cao thấp hơn dãy Hoàng Liên Sơn và khí hậu khô hơn, trên đất phong hóa từ đá mẹ silicat loài Thông mọc phổ biến nhất là Du sam núi đất (*Keteleeria evelyniana*). Thông của các vùng núi đá vôi trong vùng này ít hơn và kém phong phú hơn so với vùng Bắc và Đông Bắc Việt Nam. (4) Vùng Tây Nguyên: Đây là vùng đa dạng các loài trong ngành Thông thứ 2 ở Việt Nam, đặc biệt là trên cao nguyên Lâm Viên quanh thành phố Đà Lạt. Các loài Thông luôn gắn liền với những thay đổi của khí hậu địa phương.

Ngoài ra còn có một số nghiên cứu về phân bố của các loài thuộc ngành Thông như nghiên cứu về loài Bách xanh (*Calocedrus macrolepis*) của Phùng Tiến Huy và cs (1996) [27], Du sam đá vôi (*Keteleeria fortunei*) của Nguyễn Tiến Hiệp và cs (1998) [24], Bách xanh núi đá (*Calocedrus rupestris* Aver) ở VQG Phong Nha - Kẻ Bàng của Lê Thị Diên và cs (2007) [12]. Hay nghiên cứu về sự phân bố, sinh thái và nơi sống của loài *Calocedrus rupestris* (Cupressaceae) ở Việt Nam của Averyanov Leonid V. và cs (2005) [1]. Nghiên cứu đặc điểm sinh thái của Thông hai lá dẹt *Pinus krempfii* H. Leccomte của Đỗ Văn Ngọc (2015) [49].

1.2.2.2. Về họ Thông (Pinaceae)

Theo Lê Thị Huyền và cs (2004) [28], họ Thông Pinaceae ở Việt Nam phân bố tại các hệ sinh thái núi đất và núi đá vôi ở độ cao 1000m tới 2700m, chủ yếu tập trung ở miền Bắc. Một số loài tạo thành quần xã thuần loài hoặc chiếm ưu thế trong kiểu rừng ẩm thường xanh, mưa mùa nhiệt đới, trên núi đá vôi hỗn giao hay lá kim với loài ưu thế là *Pinus fenzeliana*, *Pseudotsuga sinensis*. Kiểu rừng này hiện tại gặp ở vùng núi đá vôi có độ cao trên 1000m thuộc một số địa phương của tỉnh: Cao Bằng, Bắc Kạn, Hà Giang.

1.1.3. Nghiên cứu về tái sinh và khả năng nhân giống các loài trong họ Thông

1.1.3.1. Về tái sinh tự nhiên

Nguyễn Huy Sơn và cs (2002) [54], 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 $D_{1.3} < 20\text{cm}$.

Về khả năng tái sinh của Sa mu dầu ở Vườn quốc gia Pù Mát, Nguyễn Văn Sinh (2009) [53], 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) [15], 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, đây là đặc điểm rất hiếm gặp ở các loài khác trong họ Thông.

Ngoài ra còn có một số nghiên cứu về hạt giống của Thông nhựa của Nguyễn Đức Tổ Lưu và cs (2004) [41]; về tính chất vật hậu, tái sinh và các điều kiện thổ nhưỡng của Hoàng đàn giả của Huỳnh Văn Kéo và Lê Doãn Oanh (2002) [34]. Kiến thức về sinh học hạt giống của các loài Dẻ tùng và loài Bách đãi loan sẽ giúp tìm được những phương thức quản lý thích hợp nhằm thúc đẩy tái sinh tự nhiên cho những loài này.

Theo Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam (2009) [66], kết quả điều tra từ 100 ô tái sinh, nhóm nghiên cứu đã xác định được mật độ tái sinh trung bình của quần thể Thông hai lá dẹt là 214 cây/ha. Điều này cho thấy khả năng tái sinh của Thông hai lá dẹt tương đối tốt.

1.1.3.2. Về khả năng nhân giống

Nguyễn Hoàng Nghĩa và cs (2002) [45], đã đưa ra kết quả về nhân giống hom Bách xanh, Pơ mu, Thông đỏ ở Lâm Đồng. Đây là những loài cây bản địa quý, có giá trị kinh tế nên rất cần được nhân giống nhanh phục vụ bảo tồn và phát triển. Các nghiên cứu về nhân giống hom cho thấy ba loài cây trên dễ giâm hom và cho tỷ

lệ ra rễ cao (tới trên 90%), kỹ thuật giâm hom đơn giản, có thể áp dụng vào sản xuất đại trà, cây hom được trồng tại Lâm Đồng trong các năm 1998, 1999 cho thấy tiềm năng sinh trưởng tốt, đặc biệt là Pơ mu, Bách xanh sinh trưởng chậm hơn song tán tròn đẹp, có thể dùng làm cây cảnh và cây trồng đường phố.

Nguyễn Đức Tổ Lưu và cs (2012) [39], nghiên cứu về 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.

Lê Đình Khả và cs (2003) [30] tiến hành giâm hom cây Thông đỏ bắc - *Taxus chinensis* ở xã Pà Cò, huyện Mai Châu và giâm tại Trại thực nghiệm giống Ba Vì - Trung tâm nghiên cứu giống cây rừng: Chất kích thích ra rễ thí nghiệm ở Ba Vì là dung dịch chất IBA có nồng độ 500 ppm, 1000 ppm, và 2000 ppm cho kết quả giâm hom với tỷ lệ ra rễ lần lượt là 70%; 60%; 56,7%. Nguyễn Sinh Khang và cs (2011) [32], nghiên cứu nhân giống Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*) bằng hom tại Khu BTTN Bát Đại Sơn, huyện Quán Bạ, tỉnh Hà Giang và sử dụng chất kích thích ra rễ (IBA) dạng bột với nồng độ 500 ppm, 1.000 ppm và 1.500 ppm cho tỷ lệ ra rễ lần lượt là 66,67%; 70,56% và 83,59%.

Nghiên cứu của Tô Văn Thảo và cs (2003) [55], Bách vàng có khả năng nhân giống từ các cây trưởng thành mọc trong tự nhiên. Khả năng ra rễ của hom Bách vàng giảm theo kích thước đường kính của cây. Qua đó tác giả cũng đã thử nghiệm nhân giống Bách vàng bằng hom với loại thuốc IBA ở 3 nồng độ khác nhau (500ppm, 1000ppm, 1500ppm) để nhằm phục vụ cho công tác bảo tồn chuyển vị và làm cơ sở phát triển loài này ra trồng rừng tại địa phương kết quả nồng độ thuốc 1000ppm và 1500ppm cho ra rễ tốt hơn.

Theo Trần Minh Tuấn (2002) [62], Phỉ ba mũi (*Cephalotaxus manii* Hook.f), thuộc họ Đinh tùng (Cephalotaxaceae), khu phân bố hẹp, chỉ có ở Ba Vì (Hà Tây), Lâm Đồng (Đà Lạt) và đang có nguy cơ bị tuyệt chủng, là loài cây gỗ quý hiếm. Loài này đã được tiến hành nghiên cứu nhân giống bằng hom tại Vườn quốc gia Ba Vì. Kết quả thí nghiệm cho thấy, sau hơn 5 tháng hom Phỉ ba mũi mới ra rễ. So sánh tỷ lệ ra rễ 4 dòng trên các loại thuốc ở các nồng độ khác nhau (AIA 1% và 2%; AIB 1% và 2%; ABT 1%; NAA 1% và 1,5%): nồng độ thuốc kích thích có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ ra rễ. Mức độ trẻ hoá tuổi của cây mẹ là rất quan trọng trong công tác tạo giống bằng hom Phỉ ba mũi. Tỷ lệ ra rễ tốt nhất với loại hom từ chồi thân, và có thể đạt tới 90% không cần xử lý bằng thuốc. Các loại thuốc AIA, AIB, ABT và NAA với nồng độ 1% cho tỷ lệ ra rễ cao.

Trần Ngọc Hải (2012) [15] 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 nảy mầm của hạt phụ thuộc vào phương pháp bảo quản hạt giống và nhiệt độ bảo quản có ảnh hưởng đến thời gian nảy mầm của hạt.

Kết quả của Dự án VN/06/011 (2007-2009) [67] về bảo tồn và phát triển nguồn gen cây quý hiếm của hệ sinh thái núi đá ở xã Thài Phìn Tủng, huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, đã nhân giống bằng hom 9 loài lá kim quý hiếm là: Thông đỏ bắc, Đinh tùng, Thông tre lá ngắn, Hoàng đàn rủ, Dẻ tùng sọc nâu, Thiết sam giả lá ngắn, Thiết sam núi đá đông bắc, Thông 5 lá pà cò, Du sam đá vôi. Kết quả cho thấy, tỉ lệ của các loài ra rễ sau 3-5 tháng là rất khác nhau. Sau 3 tháng Thông tre lá ngắn có 18% ra rễ, Đinh tùng 12%, Thông đỏ 9%, còn lại là chưa ra rễ. Sau 5 tháng có thêm 2 loài ra rễ là Dẻ tùng sọc nâu 34%, Hoàng đàn rủ 22%, còn 4 loài chưa ra rễ: Thiết sam giả lá ngắn, Thiết sam núi đá, Thông 5 lá pà cò, Du sam đá vôi.

Janet McP Dick và cs (2004) [29], với hướng dẫn kỹ thuật nhân giống sinh dưỡng cây gỗ rừng nhiệt đới, trong đó với chú ý đặc biệt đến nhân giống cây lá kim. Tài liệu này nhằm hướng dẫn các những nguyên tắc cơ bản và sự cần thiết của nhân giống cây rừng, trong đó mô tả kỹ hai kỹ thuật giâm hom và ghép.

Nghiên cứu về nhân giống Thông Pà Cò (*Pinus kwangtungensis* Chun ex Tsiang) tại Khu bảo tồn Hang Kia - Pà Cò, tỉnh Hòa Bình, Nguyễn Đức Tổ Lưu và cs (2012) [39] đã thử nghiệm nhân giống từ hạt và bằng giâm hom cành, kết quả cho thấy: quần thể Thông Pà Cò trong khu vực còn khoảng 166 cá thể và đang bị đe dọa do khả năng tái sinh của quần thể hạn chế. Nhân giống bằng hom cành trong điều kiện không phun sương cho tỷ lệ ra rễ cao 53,3% khi sử dụng vật liệu từ cây mẹ là những cây non có đường kính 6 cm và thu hái hom giâm vào mùa cây ngừng sinh trưởng. Thành công trong việc nhân giống loài Thông quý bị đe dọa này là cơ sở cho hoạt động bảo tồn ngoại vi hoặc tái lập lại quần thể tự nhiên của loài trong tương lai. Lê Trần Chấn và cs (2010) [6], trong Dự án “Bảo tồn và Phát triển nguồn gen cây quý hiếm của hệ sinh thái núi đá vôi ở xã Thài Phìn Tủng, huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang” thì tỷ lệ ra rễ của Thông đỏ bắc - *Taxus chinensis* được giâm hom tại xã Thài Phìn Tủng là 61%.

Như vậy, việc nhân giống hiệu quả có thể cung cấp các vật liệu cho các chương trình trồng phục hồi rừng. Việc nhân giống và trồng phục hồi là một biện pháp quan trọng đối với những quần thể nhỏ và phân tán của các loài Bách vàng, Thông nước, Bách đài loan, Hoàng đàn,... nhưng chưa có loài Thiết sam giả lá ngắn.

Tóm lại, ở Việt Nam đã có những nghiên cứu chung về ngành Thông và cũng có những nghiên cứu riêng cho từng loài trong ngành như: đặc điểm sinh học, sinh thái, tái sinh, nhân giống và một số nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của Thông. Kết quả của những nghiên cứu này là cơ sở khoa học để đưa ra các giải pháp nhằm bảo tồn và phát triển các loài Thông nói chung.

1.2.4. Đánh giá về mức độ nguy cấp của các loài trong họ Thông

Các mối đe dọa tuyệt chủng đối với Thông Việt Nam đều đáng kể và đa dạng. Nhiều loài có giá trị kinh tế cao và do đó là đối tượng đặc biệt cho khai thác. Nhiều loài khác đã và đang bị phân cách do phát triển mở rộng đất nông nghiệp lấn vào quỹ đất lâm nghiệp, hoặc do cháy rừng cố ý gây ra hoặc tự nhiên. Nhìn chung các mối đe dọa tới sự sống của Thông ở Việt Nam là kết quả tác động phối hợp của tất cả các yếu tố này. Phần lớn mối đe dọa khác như những hạn chế về sinh học và di truyền càng làm tăng tác động các yếu tố do con người và các đe dọa đối với Thông càng trở nên đáng kể cùng với sự có mặt của con người. Những đe dọa chính cho những loài Thông, đã được Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22], nêu ra là: Khai thác thương mại, sử dụng cho đời sống tại địa phương, lựa chọn loài trồng rừng không phù hợp, sử dụng sản phẩm ngoài gỗ, phát triển đất nông nghiệp, xây dựng cơ sở hạ tầng, cháy rừng, các quần thể nhỏ bị chia cắt, sinh học, sinh sản, các vấn đề di truyền. Khai thác ở mức thương mại là một trong những vấn đề chính đối với Thông ở Việt Nam, nhiều loại gỗ như Pơ mu còn bị khai thác và buôn bán bất hợp pháp - Osborn, 2004 [86]; Swan & O'Reilly, 2004 [90].

Theo Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22], nhiều loài Thông trong vùng phân bố bị khai thác mạnh bởi người dân địa phương. Nhiều sản phẩm ngoài gỗ hiện nay được thu từ những phương pháp thu hoạch mang tính hủy diệt và nếu không được kiểm soát có thể là thảm họa cho các loài Thông. Một số loài có nguy cơ bị tuyệt chủng tăng lên một phần do nạn cháy rừng do con người gây ra. Việc chặt phá, cháy rừng liên tục và việc chuyển đổi thành đất nông nghiệp đã làm cho các quần thể Thông Việt Nam bị chia cắt, cô lập và làm giảm kích thước của chúng. Việc chia cắt càng làm giảm khả năng tái sinh của các quần thể tự nhiên cũng như làm tăng nguy cơ của các mối đe dọa khác.

Theo Nguyễn Đức Tố Lưu và cs (2004) [40], loài Thông bị đe dọa nhất ở Việt Nam là Hoàng đàn (*Cupressus funebris*) ở vùng Đông Bắc, Thủy tùng (*Glyptostrobus pensilis*) là loài chỉ được biết ở hai khu bảo tồn nhỏ của tỉnh Đắk Lắk. Tình trạng của một loạt các loài khác như: Bách tán đài loan (*Taiwania cryptomerioides*) và Bách vàng (*Xanthocyparis vietnamensis*) có thể sẽ trở nên ở mức tương tự nếu không có những hành động bảo tồn toàn diện được tiến hành.

Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2009) [21], đã phát hiện được đến 8 loài trong họ Thông của toàn vùng núi đá vôi đông bắc tỉnh Hà Giang. Những mẫu vật thu được thường là các cây gỗ còn sót lại, cong queo, sâu bệnh, nhiều khi bị lửa rừng xém đến. Nguyên nhân chủ yếu là môi trường sống của chúng tiếp tục bị hủy hoại chủ yếu do nạn chặt củi cùng nạn lửa rừng. Do đó cần gấp rút bảo tồn nghiêm ngặt toàn bộ các mảnh rừng, các loài có giá trị bảo tồn sinh sống trên đó. Hai giải pháp cấp thiết và quan trọng là cần nhanh chóng trồng những khu rừng để người dân địa phương lấy củi cũng như kiểm soát chặt chẽ lửa rừng vào đầu mùa nương rẫy.

Việt Nam là một trong những điểm nóng về Thông của thế giới. Tổng số có 33 loài gặp ở Việt Nam, 22 loài trong số đó bị đe dọa tuyệt chủng ở mức quốc tế và 8 loài khác bị đe dọa tuyệt chủng ở mức quốc gia. Tỷ lệ rất cao của các loài bị đe dọa tuyệt chủng là kết quả của nhiều yếu tố, phần lớn tất cả các loài đều cho gỗ và sản phẩm ngoài gỗ có giá trị như nhựa hoặc tinh dầu. Do vậy nhu cầu về Thông rất lớn và nhiều loài đã bị khai thác quá mức. Các loài trong ngành Thông khác ở Việt Nam hoặc là loài đặc hữu hẹp hoặc phân bố hạn chế ở những nơi sống đặc biệt, nhất là trên các khu vực núi đá vôi – Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22].

Đánh giá hiện trạng bảo tồn Thông Việt Nam cho thấy, có trên 40% (14/33) số loài Thông bản địa của Việt Nam được xếp vào danh sách các loài bị đe dọa tuyệt chủng trên thế giới. Gần 90% (29/33) loài Thông Việt Nam được đánh giá là bị đe dọa tuyệt chủng ở mức độ quốc gia. Chỉ có 2 loài Thông của Việt Nam hiện chưa được đánh giá là đang hoặc sắp bị tuyệt chủng do việc phân loại còn chưa rõ ràng – Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22].

Trong Sách đỏ Việt Nam (2007) [2], Việt Nam có 448 loài thực vật thuộc 111 họ bị đe dọa tuyệt chủng, trong đó ngành Thông là 30 loài, 6 họ. Bậc bị đe dọa cao nhất là CR với 4 loài, bậc EN với 4 loài, bậc VU có 21 loài, bậc LR có 1 loài.

Trước thực trạng các loài Thông bị đe dọa nghiêm trọng bởi những tác động của con người, có nhiều nghiên cứu đã được tiến hành như: Nghiên cứu của Phan Kế Lộc và cs (2003) [36] ở Vườn quốc gia Ba Bể, Khu bảo tồn thiên nhiên Na Hang và một số vùng lân cận đã thống kê được có 7 loài Thông chỉ mới gặp trên núi đá vôi và đưa ra một số dẫn liệu về những loài này và đánh giá mức độ đe dọa cho Danh lục đỏ, trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia*). Nguyễn Hoàng Nghĩa (2006) [44], đưa ra con số các loài Thông bị đe dọa là 25 trên tổng số 33 loài bản địa hiện có (76%). Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2009) [20] cho biết Bách tán đài loan kín (*Taiwania cryptomerioides* Hayata) thuộc họ Hoàng đàn (Cupressaceae).

Loài này được đánh giá sắp bị tuyệt chủng ở mức toàn cầu, đang bị tuyệt chủng trầm trọng ở mức quốc gia, được xếp ở nhóm IA tại Nghị định số 32/2006/NĐ-CP và được dẫn trong Sách Đỏ Việt Nam, là một trong 10 loài Thông được ưu tiên bảo tồn ở Việt Nam. Theo TTXVN (2011) [58], Hạt Kiểm lâm huyện Quan Hóa, tỉnh Thanh Hóa mới phát hiện 4 loài cây hạt trần quý hiếm gồm Thông pà cò, Đinh tùng, Thông tre lá ngắn và Dẻ tùng sọc trắng. Đây là những loài thực vật quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng ở mức quốc tế. Thông tấn xã Việt Nam (2010) [59] và Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2011) [19] nghiên cứu về loài Hoàng đàn (*Cupressus tonkinensis* Silba) là gỗ quý hiếm được xếp ở mức độ rất nguy cấp CR trong Sách đỏ Việt Nam, nhóm IA trong Nghị định số 32/2006/NĐ-CP và được các nhà khoa học đề nghị xếp ở mức đang bị tuyệt chủng trầm trọng ngoài tự nhiên. Nghiên cứu về loài Thông nước của Nguyễn Huy Sơn và cs (2002) [54], hiện còn 257 cá thể, hầu hết đã già cỗi, thường bị khô ngọn và rỗng ruột vì thế loài cây này đang có nguy cơ bị tiêu diệt, tổ chức FAO đã liệt kê loài này vào danh sách 1 trong 81 loài cây có số lượng cá thể còn ít nhất trên thế giới. Thông tin của Nguyễn Hương (2011) [26] về Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis* L. subsp.)- là loài thực vật lá kim quý hiếm của Việt Nam, thuộc nhóm sẽ nguy cấp (VU) trong Sách đỏ Việt Nam 2007. Trong báo cáo dự án của Tổng cục Lâm nghiệp (2010) [61], “Điều tra đánh giá trình trạng bảo tồn các loài thực vật rừng nguy cấp, quý hiếm thuộc danh mục Nghị định 32/2006/NĐ-CP theo vùng sinh thái”, đã mô tả đặc điểm và tình trạng của 54 loài thực vật nguy cấp, quý hiếm, trong đó có 18 loài Thông của Việt Nam. Với mục tiêu bảo tồn, phát triển các hệ sinh thái tự nhiên, phát huy các giá trị đặc biệt về đa dạng sinh học, Chi cục Kiểm lâm Thanh Hóa công bố quyết định của chủ tịch UBND tỉnh [71] về việc thành lập khu bảo tồn các loài thực vật hạt trần quý hiếm Nam Động. Việc thành lập khu bảo tồn này góp phần bảo tồn đa dạng sinh học, lưu giữ các nguồn gene có nguy cơ tuyệt chủng của các loài thực vật hạt trần quý hiếm.

Theo Thông tư số 59/2010/TT-BNNPTNT [3], ngày 19 tháng 10 năm 2010 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Ban hành Danh mục các loài động vật, thực vật hoang dã thuộc quản lý của Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp. Theo đó ngành Thông có 5 họ và 11 loài được đưa vào Danh mục này, trong đó có 5 loài ở Phụ lục I; 5 loài ở Phụ lục II; và 1 loài Phụ lục III.

Để phục vụ công tác bảo tồn trên toàn lãnh thổ Việt Nam, đặc biệt là bảo tồn các loài thực vật quý hiếm, Quỹ quốc tế về bảo vệ thiên nhiên (WWF), Trần Ngọc Hải, 2006 [17] đã biên soạn cuốn “Sổ tay hướng dẫn nhận biết một số loài thực vật rừng quý

hiếm của Việt Nam”, trong số 29 loài cây gỗ được mô tả về đặc điểm hình thái, sinh thái, phân bố, tình trạng, biện pháp bảo tồn thì có 15 loài thuộc nhóm Thông.

Ngoài những nghiên cứu trên mới đây còn một số nghiên cứu của Hoàng Văn Sâm và cs (2013) [50], [51], nghiên cứu về thành phần loài và hiện trạng bảo tồn các loài thực vật Hạt trần rừng Pha Phan, tỉnh Thanh Hóa. Nghiên cứu về tính đa dạng và hiện trạng bảo tồn các loài ngành thực vật trần (Gymnosperm) tại khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, Nghệ An, hay nghiên cứu bảo tồn các loài cây thuộc ngành Hạt Trần - Gymnospermea tại vườn quốc gia Hoàng Liên, Lào Cai (2010).

Đã có một số nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng cũng như tình trạng của các loài trong họ Thông như: Nghiên cứu hiện trạng bảo tồn Thông Pà cò (*Pinus kwangtungensis* Chun ex Tsiang) tại khu bảo tồn Hang Kia - Pà Cò, tỉnh Hòa Bình của Nguyễn Đức Tố Lưu và cs (2012) [39], quần thể này hiện đang bị đe dọa khá lớn bởi nạn chặt phá lấy gỗ của người dân địa phương. Nguyễn Thành Mến (2012) [42], nghiên cứu về loài Thông 2 lá dẹt (*Pinus krempfii* H.Lec) - loài Thông đặc hữu của Việt Nam đang trong tình trạng bị đe dọa. Hoàng Văn Sâm (2012) [52], nghiên cứu về phân loại và bảo tồn loài Vân sam Phansipăng (*Abies delavayi* Franch. subsp. *fansipanensis* (Q.P.Xiang, L. K. Fu & Nan Li) Rushforth). Nguyễn Hoàng Nghĩa (1996, 1997) [47], [48] đã đưa ra định hướng chiến lược bảo tồn cho các loài Thông quý hiếm sau: Thông nước (*Glyptostrobus pensilis*), Thông hai lá dẹt (*Pinus ducampo*), Thông năm lá dẹt (*Pinus dalatensis*), Thông pà cò (*Pinus kwangtungensis*), Thông đỏ (*Taxus chinensis*). Arjos Farjon đã thực hiện công trình nghiên cứu các loài Thông có nguy cơ bị đe dọa và hiếm ở Việt Nam dưới sự tài trợ của tổ chức Động - Thực vật quốc tế (FFI) năm 2002 – Dẫn theo Bùi Thế Đồi (2013) [13].

Như vậy, nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái, tái sinh, nhân giống và các nhân tố ảnh hưởng của các loài thuộc họ Thông là rất quan trọng, đã có một số kết quả nghiên cứu ở Việt Nam về đặc điểm này, tuy nhiên những nghiên cứu về các loài thuộc họ Thông vẫn còn khá khiêm tốn, mới chỉ tập trung ở một số loài quý hiếm, đặc biệt đối với loài Thiết sam giả lá ngắn thì việc này chưa được thực hiện, vì vậy cơ sở để đề xuất giải pháp bảo tồn cho loài còn hạn chế.

1.2.5. Nghiên cứu chi Thiết sam giả (*Pseudotsuga*) và loài Thiết sam giả lá ngắn

1.2.5.1. Về chi Thiết sam giả (*Pseudotsuga*)

Trong Danh lục các loài thực vật Việt Nam (tập I) [68], chỉ mô tả một loài Thiết sam có tên khoa học là *Tsuga dumosa* (D. Don) Eichler, 1887 - *Pinus dumosa* D. Don, 1825 - *Tsuga yunnanensis* (Franch.) Pritz., 1901. Như vậy, trong Danh lục thực vật Việt Nam chưa có chi Thiết sam giả.

Nguyễn Đức Tổ Lưu và cs (2004) [40], trong cuốn “Cây lá kim Việt Nam” đã mô tả về 2 loài Thiết sam ở Việt Nam: Thiết sam giả tên khoa học là *Pseudotsuga sinensis* Dode và Thiết sam tên khoa học là *Tsuga chinensis* (Franchet) Pritz. ex Diels đều thuộc họ Thông, ở đây tác giả đã mô tả về đặc điểm hình thái loài, phân bố, sinh thái, công dụng, nhân giống và bảo tồn. Đây là 2 loài mới được bổ sung vào hệ thực vật Việt Nam.

Nguyễn Hoàng Nghĩa (2006) [44], đã đề cập đến 2 loài Thiết sam là loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W.C.Cheng & L. K. Fu) và loài Thiết sam đông bắc (*Tsuga chinensis* var. *chinensis* (Franchet) Pritz. ex Diels). Cả hai loài này đều phân bố trên các đỉnh núi đá vôi. Nguyễn Tiến Hiệp và cs, 2000 [23], cũng đề cập đến 2 loài là Thiết sam giả *Pseudotsuga sinensis* và Thiết sam núi đá *Tsuga chinensis*.

Theo Nguyễn Tiến Hiệp và cs (2005) [22], có 3 loài Thiết sam ở Việt Nam thuộc họ Thông: loài Thiết sam giả - *Pseudotsuga sinensis* Dode; loài Thiết sam núi đá - *Tsuga chinensis* (Franch.) Pritz. ex Diels; loài Thiết sam núi đất - *Tsuga dumosa* (D. Don) Eichler.

Theo TTXVN (2005) [60], các nhà sinh học trong nước và nước ngoài đã phát hiện hai loài Thông quý hiếm có nguy cơ bị tuyệt chủng có tên trong Sách Đỏ Việt Nam và thể giới tại xã Thái Phìn Tùng, huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang. Đó là loài Thiết sam núi đá (*Tsuga chinensis* Pritz. ex Diels) mọc xen lẫn với Thiết sam giả (*Pseudotsuga sinensis* Dode) tạo thành một quần thể gần như thuần loài.

Nguyễn Sinh Khang và cs (2009) [33], nghiên cứu về Thông ở vùng núi đá vôi Đông Bắc tỉnh Hà Giang đã ghi nhận được 10 loài Thông, thuộc 8 chi và 4 họ, trong đó đã mô tả đặc điểm hình thái của loài *Pseudotsuga sinensis* Dode - Thiết sam giả.

Theo Lê Trần Chân và cs (2006) [7], Thiết sam giả được phân bố trên núi đá vôi của các tỉnh Hà Giang, Cao Bằng, Bắc Kạn, Lạng Sơn. Đây là vùng phân bố cực Nam của chi Thiết sam giả ở châu Á. Trên các sườn và đỉnh núi đá vôi thuộc thôn Hapuda (xã Thái Phìn Tùng) đã phát hiện được một số cá thể Thiết sam núi đá mọc xen lẫn Thiết sam giả tạo thành một quần thể gần như thuần loài.

1.2.5.2. Về loài Thiết sam giả lá ngắn

Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam [65] đã đưa ra mô tả về loài Thiết sam giả lá ngắn như sau:

Tên tiếng Việt: Thiết sam giả lá ngắn.

Tên Khoa học: *Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng et L. K. Fu

Tên khác: *Pseudotsuga sinensis* Dode var. *brevifolia* (W.C. Cheng et L.K. Fu) Farjon et Silba; Giới: Thực vật; Ngành: Pinophyta; Lớp: Pinopsida; Bộ: Pinales; Họ: Pinaceae; Chi: *Pseudotsuga*

Theo Hanh.bvn (2009) [18], năm 1999, trong đợt khảo sát tại xã Thái Phìn Tùng nhằm thực hiện chương trình hợp tác Việt Nam - Thụy Điển đã phát hiện được ở xã Thái Phìn Tùng hiện đang lưu giữ một số nguồn gen của 4 loài Thông quý hiếm được ghi vào trong Sách Đỏ Việt Nam, trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W.C. Cheng et L. K. Fu).

Nguyễn Hoàng Nghĩa (2006) [44], mô tả về loài Thiết sam giả lá ngắn có tên khoa học là (*Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu) hoặc (*Pseudotsuga sinensis* Dode var. *brevifolia* (Cheng & Fu), *Pseudotsuga sinensis* Dode. Loài này thường mọc trên đỉnh và đường đỉnh núi đá vôi ở một số tỉnh miền núi phía Bắc như: Hà Giang, Cao Bằng, Bắc Kạn, Lạng Sơn, trên độ cao từ 500-1500m so với mực nước biển.

Trong Sách đỏ Việt Nam (2007) [2] đề cập đến loài Thiết sam giả lá ngắn, tên khoa học là *Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu, 1975, tên đồng nghĩa là *Pseudotsuga sinensis* Dode var. *brevifolia* (W. C. Cheng & L. K. Fu Farjon & Silba. 1990). Trên thế giới chỉ có ở Trung Quốc, ở Việt Nam phân bố ở Hà Giang (Yên Minh, Đồng Văn, Mèo Vạc), Cao Bằng (Nguyên Bình, Bảo Lạc, Trà Lĩnh, Hạ Lang), Lạng Sơn, Bắc Kạn. Tình trạng bảo tồn thuộc nhóm VU A1a,c,d, B1+2b,e.

Trong báo cáo của dự án “Điều tra đánh giá tình trạng bảo tồn các loài thực vật rừng nguy cấp, quý hiếm thuộc danh mục Nghị định 32/2006/NĐ-CP theo vùng sinh thái” [61], đã đề cập đến loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu, 1975), còn có tên khác là Thông núi đá. Trong 10 năm trở lại đây, kích thước quần thể suy giảm tới trên 50%, diện tích nơi cư trú hiện nay <2000km, bị chia cắt. Mọc rải rác trên các đỉnh núi đá vôi ở vùng Đông Bắc, có chỗ gần như mọc thuần loài (Kim Hỷ).

Mô tả sự tham gia của Thông vào cấu trúc các quần xã thực vật ở Vườn quốc gia Ba Bể, Khu bảo tồn thiên nhiên Nà Hang và một số vùng lân cận, Phan Kế Lộc và cs (2003) [36] cho biết: Các quần xã ưu thế hoặc thuần loại Thông thường chỉ gặp trên các đường đỉnh ở độ cao bắt đầu từ 700m, nhưng đặc biệt phổ biến từ 800m trở lên đến 1600m. Đó là quần xã thuần loại Thiết sam giả lá ngắn, quần xã thuần loại Thông pà cò hoặc hỗn giao với Thiết sam giả lá ngắn, có khi với cả Bách xanh, quần xã Thiết sam đông bắc hoặc quần xã Thông hai lá đá vôi và Hoàng đàn giả hỗn giao với một số loài cây lá rộng.

Khi mô tả đặc điểm sinh thái của một số loài trong tài liệu kỹ thuật của Dự án VN/06/011 [67], trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu) được mô tả như sau.

Thiết sam giả lá ngắn

Tên khác: Xuất cung (tiếng Mông), Dua nye huang shan (tiếng Trung)

Tên khoa học: *Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu

Tên khác: *P. sinensis* Dode var. *brevifolia* (W. C. Cheng & L.K.Fu) Farjon & Silba

Họ: Thông (Pinaceae)

Hình thái: Cây thân gỗ cao 10 -15m, đường kính ngang ngực 20-60cm. Lá mọc hình xoắn ốc hoặc kiểu vòng răng lược, dài 7-15cm, rộng 1-2cm. Nón nhỏ chùc xuống hình trứng dài 3,7-6,5cm, rộng 3-4cm. Hạt hình trứng 3 cạnh, dài 2mm, có cánh màu nâu.

Sinh thái: Cây mọc trên sườn đỉnh núi đá vôi, nơi có nhiệt độ trung bình 15-25⁰C, lượng mưa 1500-2000mm, ở độ cao 1400-1600m so với mực nước biển. Thiết sam giả lá ngắn mọc thành đám cùng với quần xã có Thiết sam núi đá (*Tsuga chinensis*), Dẻ tùng sọc nâu (*Amentotatus hatuyenensis*), Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*), Thông tre lá ngắn (*Podocarpus pilgeri*)... Ở hai bản Mùa Súa và Hapuda thuộc xã Thái Phìn Tùng có hàng trăm cây Thiết giả và Thiết sam núi đá đường kính 60-100cm.

Phân bố: Ở Việt Nam: các xã thuộc huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Cao Bằng, Lạng Sơn, Bắc Kạn. Trên thế giới: Trung Quốc (Tứ Xuyên, Triết Giang, Vân Nam, Quảng Tây).

Công dụng: Gỗ trắng mịn để đóng đồ gia dụng và làm nhà. Vỏ và lá cây dùng làm thuốc chữa ruồi, muỗi cắn và làm thuốc trị phong thấp.

Tình trạng: Sách đỏ Việt Nam (2007): Loài Thiết sam giả (*Pseudotsuga sinensis*) là synonym (tên đồng nghĩa) của loài *P. brevifolia* bậc VU là loài sẽ nguy cấp có nguy cơ lớn bị tuyệt chủng ngoài thiên nhiên trong tương lai gần.

Như vậy, theo tài liệu đã phân tích, loài *Thiết sam giả* chưa được đánh giá, xác định được kích thước tổng số của quần thể. Theo các chỉ tiêu đánh giá mới loài này đáp ứng được chỉ tiêu A_2 vì có thể ước tính là do gỗ có giá trị và thường được người dân địa phương sử dụng nên sự suy giảm kích thước quần thể ít nhất 30% trong vòng 3 thế hệ cuối cùng và có sự suy giảm về diện tích, phạm vi và chất lượng nơi sống. Việc điều tra hiện trường tiếp theo có thể nâng mức đánh giá lên thành đang bị tuyệt chủng. Hiện tại, chưa có chương trình bảo tồn nào được thực hiện với loài *Thiết sam giả* này và chưa có công trình nghiên cứu về đặc điểm sinh vật học, sinh thái học, nhân giống loài *Thiết sam giả lá ngắn* ở Việt Nam. Điều đó cho thấy, *Thiết sam giả lá ngắn* là một loài mới phát hiện, do đó những nghiên cứu về loài này chưa được thực hiện cần thiết phải có nghiên cứu đánh giá hiện trạng quần thể và phân bố của loài để xây dựng kế hoạch bảo tồn.

Như vậy, trong số 33 loài cây lá kim ở Việt Nam, các nhà khoa học đã có sự nghiên cứu và phân loại, định loại chúng theo các chi và họ rõ ràng, loài *Thiết sam giả lá ngắn* thuộc chi *Thiết sam giả* (*Pseudotsuga*) và họ Thông (*Pinaceae*), dựa trên những mô tả về đặc điểm hình thái luận án cũng thống nhất tên gọi *Thiết sam giả lá ngắn* (*Pseudotsuga brevifolia* W. C Cheng & L. K. Fu, 1975)

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

Từ phân tích các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước về các loài cây lá kim và loài *Thiết sam giả lá ngắn* có thể rút ra một số nhận xét như sau:

Thông là một trong những nhóm cây quan trọng nhất trên thế giới. Các khu rừng Thông rộng lớn của Bắc bán cầu là nơi lọc khí cacbon, giúp làm điều hòa khí hậu thế giới. Rất nhiều dãy núi trên thế giới có rừng với các loài Thông chiếm ưu thế đóng một vai trò quyết định đối với việc điều hòa nước cho các hệ thống sông ngòi chính. Tầm quan trọng đối với thế giới của cây Thông cho việc bảo tồn chúng trở nên có ý nghĩa đặc biệt. Hầu như tất cả các loài Thông tự nhiên của Việt Nam đều bị đe dọa ở những mức độ nhất định. Bởi phần lớn các loài này cho gỗ quý rất thích hợp cho sử dụng làm đồ mỹ nghệ, một số loài khác lại có giá trị làm hương liệu quý hoặc được dùng làm thuốc. Nhiều nghiên cứu đã cho rằng: Bảo tồn tại chỗ thông qua cơ chế như hình thành các Vườn quốc gia và Khu bảo tồn thiên nhiên là một giải pháp tốt, có hiệu quả đối với những khu vực lớn còn rừng nguyên sinh. Tuy nhiên, nếu một loài có thể đã bị suy giảm quá nhiều về số lượng hay một phần lớn sinh cảnh của loài bị thay đổi hoặc phá hủy tới mức mà loài này không còn có

thể tồn tại được nếu không có sự can thiệp từ bên ngoài. Hoặc một số đe dọa làm cho việc bảo tồn tại chỗ không có tác dụng bảo vệ chống lại những đe dọa này. Trong trường hợp này các biện pháp bảo tồn chuyển chỗ như thiết lập các ngân hàng gen cây sống hay ngân hàng hạt giống cần được sử dụng và các chương trình lâm sinh chung. Những ngân hàng này có thể dùng làm cơ sở cho các chương trình phục hồi, củng cố hay thay đổi địa điểm của loài. Chúng còn được sử dụng như một cách bảo tồn các biến dị di truyền cho các loài có giá trị kinh tế mà còn có thể giúp giảm áp lực lên các nguồn tài nguyên thiên nhiên còn lại, và nhờ vậy hỗ trợ cho bảo tồn tại chỗ. Những chương trình lâm sinh chung cần gồm cả kế hoạch về giáo dục cũng như thu hái và bảo quản hạt giống, trồng phục hồi và làm giàu rừng trong và xung quanh các khu bảo tồn. Chính vì vậy, việc điều tra, đánh giá hiện trạng của loài Thiết sam giả lá ngắn là rất cần thiết trong điều kiện hiện nay để trên cơ sở đó đưa ra các biện pháp bảo tồn thích hợp.

Hiện trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu khác nhau về hiện trạng bảo tồn các loài Thông quý hiếm nói riêng và các loài thực vật nói chung, những nghiên cứu cũng đề cập đến đặc điểm sinh vật học, sinh thái học và đề xuất được một số giải pháp bảo tồn và phát triển. Riêng với loài Thiết sam giả lá ngắn thì chưa có một nghiên cứu cụ thể nào, mới chỉ có một số mô tả sơ bộ về đặc điểm hình thái và được đề cập đến trong một số nghiên cứu về loài khác, nhưng trong tổ thành có loài Thiết sam giả lá ngắn.

Một số loài Thông ở Việt Nam đã được nghiên cứu về đặc điểm hình thái nhưng loài Thiết sam giả lá ngắn mới chỉ được mô tả đơn giản trong một số tài liệu cây lá kim Việt Nam, Thông Việt Nam, do đó nghiên cứu đặc điểm hình thái của loài là cần thiết. Nghiên cứu sinh thái có tầm quan trọng quyết định trong việc xây dựng các chiến lược quản lý cho bảo tồn lâu dài một loạt loài Thông hiếm. Cho đến nay, ngoài những quan sát trực tiếp và những suy diễn nêu ra trong quá trình điều tra hiện trường còn có rất ít những nghiên cứu sinh thái được tiến hành cho các loài Thông ở Việt Nam, đây là cơ sở giúp chúng ta đề xuất được các giải pháp bảo tồn và xây dựng bản đồ phân bố. Thông chủ yếu phân bố trên núi đá ở các tỉnh từ Bắc vào Nam ở khí hậu cận nhiệt đới và nhiệt đới, đã có tài liệu viết về phân bố của loài Thiết sam giả lá ngắn nhưng còn sơ sài, do đó cần có nghiên cứu kỹ về đặc điểm phân bố của loài, xây dựng được bản đồ phân bố, xây dựng chiến lược bảo tồn dài hạn đối với loài này.

Về nghiên cứu khả năng tái sinh của các loài Thông có một số nghiên cứu về loài Thông nước, Sa mộc dầu, Du sam đá vôi, Thông hai lá dẹt... nhưng những nghiên cứu về tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn chưa được thực hiện, dựa trên những nghiên cứu về thực vật nói chung và nhóm Thông nói riêng, luận án đã áp dụng các biện pháp nghiên cứu truyền thống trong lâm học để nghiên cứu tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn.

Việc nhân giống và trồng phục hồi là một biện pháp quan trọng đối với những quần thể nhỏ và phân tán. Nghiên cứu về nhân giống sinh dưỡng và hữu tính đã được thực hiện chủ yếu bởi Công ty giống lâm nghiệp Trung ương và Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam và một số vườn quốc gia nhằm xây dựng các phương pháp nhân giống thích hợp cho một số loài Thông. Trong số 33 loài cây bản địa đã được tìm thấy ở Việt Nam đã có nhiều loài được thử nghiệm nhân giống bằng hom. Kỹ thuật giâm hom cành đã được sử dụng tích cực trong việc bảo tồn ngoại vi các loài Thông quý hiếm, đặc biệt là các loài thuộc họ Hoàng đàn (Cupressaceae) và Thông đỏ (Taxaceae), nghiên cứu về nhân giống bằng hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn chưa được tiến hành. Phần lớn các thử nghiệm được tiến hành vào thời gian từ mùa thu đến đầu mùa xuân trước khi các loài Thông kết thúc giai đoạn ngừng sinh trưởng và nhú chồi mới. Phần lớn các thí nghiệm trên Thế giới và ở Việt Nam đều sử dụng các chất kích thích ra rễ Indole -3-Acetic Acid (IAA), Indole Butyric Acid (IBA) và Naphthalene Acetic Acid (NAA) ở nồng độ >500ppm, kết quả đã thấy rõ hiệu lực của thuốc đối với khả năng ra rễ của hom giâm. Vì vậy, luận án đã sử dụng 3 loại thuốc này với nồng độ thuốc từ 250ppm, 500ppm, 750ppm và 1000ppm để thử nghiệm giâm hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn.

Cũng giống như trên thế giới, yếu tố đe dọa đến sự tồn tại của các loài Thông ở Việt Nam chính là các hoạt động khai thác của con người, đây là yếu tố chủ đạo làm cho các loài Thông bị suy giảm nhanh về số lượng cá thể và suy giảm quần thể. Trong những năm qua, có nhiều vườn quốc gia và khu bảo tồn đã được thiết lập ở Việt Nam, một số nơi này có các quần thể cây Thông bị đe dọa. Bên ngoài các khu vực này có các qui định pháp luật được ban hành nhằm ngăn chặn việc khai thác trái phép. Mặc dù vậy việc khai thác tại địa phương, cả hợp pháp và trái phép vẫn còn là vấn đề. Các loài có giá trị kinh tế cao hay có công dụng đặc biệt thường là những loài có nguy cơ lớn. So

với các loài thực vật khác thì các loài thuộc ngành Thông có nguy cơ bị đe dọa cao, có nhiều loài đã được nghiên cứu bảo tồn, tuy nhiên loài Thiết sam giả lá ngắn hiện chưa có một nghiên cứu nào được tiến hành, trong khi chúng lại đang đứng trước nguy cơ bị đe dọa rất cao, là đối tượng bị khai thác mạnh ở địa phương.

Thiết sam giả lá ngắn là một loài thuộc họ Thông của Việt Nam, mới được phát hiện trong những năm gần đây, chưa có tên trong danh lục thực vật của Việt Nam (2001), gỗ có giá trị về mặt kinh tế, được người dân sử dụng làm các đồ dùng trong gia đình, nhưng ở Việt Nam chưa có công trình nào nghiên cứu về cơ sở khoa học để bảo tồn loài này. Vì vậy, nghiên cứu về cơ sở khoa học để bảo tồn loài này là nghiên cứu về cấu trúc rừng nơi có loài này phân bố, về đặc điểm đất đai, địa hình, đặc điểm tái sinh, khả năng nhân giống và các nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại của loài. Kết quả nghiên cứu của luận án sẽ phần nào làm sáng tỏ được những đặc điểm sinh học, sinh thái của loài, làm cơ sở khoa học để bảo tồn loài Thiết sam giả lá ngắn nói riêng và các loài Thông bản địa quý hiếm của Việt Nam nói chung.

Chương 2

ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - KINH TẾ XÃ HỘI KHU VỰC NGHIÊN CỨU

2.1. Điều kiện tự nhiên

2.1.1. Vị trí địa lý

Hà Giang là một tỉnh thuộc vùng Đông Bắc Việt Nam. Phía Đông giáp tỉnh Cao Bằng, phía Tây giáp tỉnh Yên Bái và Lào Cai, phía Nam giáp tỉnh Tuyên Quang, phía Bắc giáp nước Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa. Hà Giang có diện tích tự nhiên là 791.488,92 ha, trong đó theo đường chim bay, chỗ rộng nhất từ Tây sang Đông dài 115 km và từ Bắc xuống Nam dài 137 km. Tại điểm cực Bắc của lãnh thổ Hà Giang, cũng là điểm cực Bắc của Tổ quốc, cách Lũng Cú chừng 3 km về phía Đông, có vĩ độ $23^{\circ}13'00''$; điểm cực Tây cách Xín Mần khoảng 10 km về phía Tây Nam, có kinh độ $104^{\circ}24'05''$; mỏm cực Đông cách Mèo Vạc 16 km về phía Đông - Đông Nam có kinh độ $105^{\circ}30'04''$.

Trong 791.488,92 ha diện tích đất tự nhiên, đất nông nghiệp có 718.827,09 ha, chiếm 90,82% diện tích tự nhiên, đất phi nông nghiệp 28.431,63 ha, chiếm 3,59%, đất chưa sử dụng có 44.230,20ha, chiếm 5,99%.

Tính đến nay Hà Giang có 01 thành phố, 10 huyện, 05 phường, 13 thị trấn và 177 xã. Dân số tỉnh Hà Giang theo thống kê đến ngày 31/12/2013 là 778.958 người với trên 22 dân tộc sinh sống, mỗi dân tộc có bản sắc văn hóa đặc trưng, tạo thành những giá trị văn hóa độc đáo, phong phú và tiêu biểu của Hà Giang [10].

2.1.2. Địa hình

Nằm trong khu vực địa bàn vùng núi cao phía Bắc lãnh thổ Việt Nam, Hà Giang là một quần thể núi non hùng vĩ, địa hình hiểm trở, có độ cao trung bình từ 800 m đến 1.200 m so với mực nước biển. Đây là vùng tập trung nhiều ngọn núi cao. Theo thống kê mới đây, trên dải đất Hà Giang rộng chưa tới 8.000 km² mà có tới 49 ngọn núi cao từ 500 m - 2.500 m (10 ngọn cao 500 - 1.000 m, 24 ngọn cao 1000 - 1500 m, 10 ngọn cao 1.500 - 2.000 m và 5 ngọn cao từ 2.000 - 2.500 m). Tuy vậy, địa hình Hà Giang về cơ bản, có thể phân thành 3 vùng sau:

- Vùng cao phía Bắc còn gọi là cao nguyên Đồng Văn, gồm các huyện Quản Bạ, Yên Minh, Đồng Văn, Mèo Vạc với 90% diện tích là núi đá vôi, đặc trưng cho địa hình karst. Ở đây có những dải núi đá tai mèo sắc nhọn, những khe núi sâu và hẹp, nhiều vách núi dựng đứng. Ngày 03/10/2010 cao nguyên đá Đồng Văn đã gia nhập mạng lưới Công viên địa chất toàn cầu với tên gọi: Công viên địa chất Cao nguyên đá Đồng Văn.

- Vùng cao phía Tây gồm các huyện Hoàng Su Phì, Xín Mần là một phần của cao nguyên Bắc Hà, thường được gọi là vòm nâng sông Chảy, có độ cao từ 1.000m đến trên 2.000m. Địa hình nơi đây phổ biến dạng vòm hoặc nửa vòm, quả lê, yên ngựa xen kẽ các dạng địa hình dốc, đôi khi sắc nhọn hoặc lởm chởm dốc đứng, bị phân cắt mạnh, nhiều nếp gấp.

- Vùng núi thấp bao gồm địa bàn các huyện, thị còn lại, kéo dài từ Bắc Mê, thị xã Hà Giang, qua Vị Xuyên đến Bắc Quang. Khu vực này có những dải rừng già xen kẽ những thung lũng tương đối bằng phẳng nằm dọc theo sông, suối.

2.1.3. Khí hậu

Nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa và là miền núi cao, khí hậu Hà Giang về cơ bản mang những đặc điểm của vùng núi Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn, song cũng có những đặc điểm riêng, mát và lạnh hơn các tỉnh miền Đông Bắc, nhưng ấm hơn các tỉnh vùng Tây Bắc...

Nhiệt độ trung bình năm khoảng 21,6⁰C - 23,9⁰C, biên độ nhiệt trong năm có sự dao động trên 10⁰C và trong ngày cũng từ 6 - 7⁰C. Mùa nóng nhiệt độ cao tuyệt đối lên đến 40⁰C (tháng 6, 7); ngược lại mùa lạnh nhiệt độ thấp tuyệt đối là 2,2⁰C (tháng 1).

Chế độ mưa ở Hà Giang khá phong phú, toàn tỉnh đạt bình quân lượng mưa hàng năm khoảng 2.300 - 2.400 mm, riêng Bắc Quang hơn 4.000 mm, là một trong số trung tâm mưa lớn nhất nước ta. Dao động lượng mưa giữa các vùng, các năm và các tháng trong năm khá lớn. Năm 2013, lượng mưa từ 13,7 - 26,9 mm, lượng mưa lớn tập trung vào các tháng 7, 8 (riêng tháng 7 là 1.066,9 mm).

Độ ẩm bình quân hàng năm ở Hà Giang đạt 78% và sự dao động cũng không lớn. Thời điểm cao nhất (tháng 1,2,7,8) vào khoảng 77 - 85%, thời điểm thấp nhất (tháng 12) cũng vào khoảng 73%. Đặc biệt ở đây ranh giới giữa mùa khô và mùa mưa không rõ rệt. Hà Giang là tỉnh có nhiều mây (lượng mây trung bình khoảng 7,5/10, cuối mùa đông lên tới 8 - 9/10) và tương đối ít nắng (cả năm có 1.325,8 giờ nắng, tháng nhiều là 167 giờ, tháng ít chỉ có 10,6 giờ).

Các hướng gió ở Hà Giang phụ thuộc vào địa hình thung lũng. Thung lũng sông Lô quanh năm hầu như chỉ có một hướng gió Đông Nam với tần suất vượt quá 50%. Nhìn chung gió yếu, tốc độ trung bình khoảng 1 - 1,5m/s. Đây cũng là khu vực có số ngày giông cao, tới 103 ngày/năm, có hiện tượng mưa phùn, sương mù nhiều nhưng đặc biệt ít sương muối. Nét nổi bật của khí hậu Hà Giang là độ ẩm trong năm cao, mưa nhiều và kéo dài, nhiệt độ mát và lạnh, đều có ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống.

Một năm có hai mùa rõ rệt: Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 9; mùa khô từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Nhiệt độ không khí trung bình năm $23,2^{\circ}\text{C}$; nhiệt độ không khí tối thấp trung bình năm $14,7^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ không khí tối cao trung bình năm 28°C . Số giờ nắng trong năm 1.352,8 giờ, tháng có giờ nắng cao nhất là tháng 5 (172,4 giờ) tháng 1 có số giờ nắng thấp nhất (10,6 giờ). Tổng lượng mưa hàng năm từ 1800 - 2400mm. Độ ẩm bình quân năm là 78%.

Các sông lớn ở Hà Giang thuộc hệ thống sông Hồng, mật độ sông - suối tương đối dày. Hầu hết các sông có độ nông sâu không đều, độ dốc lớn, nhiều ghềnh thác, không thuận lợi cho giao thông đường thủy.

Sông Lô là một sông lớn ở Hà Giang, bắt nguồn từ Lưu Lung (Trung Quốc), chảy qua biên giới Việt - Trung (khu vực Thanh Thủy), qua thành phố Hà Giang, Bắc Quang về Tuyên Quang. Đây là nguồn cung cấp nước chính cho vùng trung tâm tỉnh.

Sông Chảy bắt nguồn từ sườn Tây Nam đỉnh Tây Côn Lĩnh và sườn Đông Bắc đỉnh Kiều Liên Ti, mật độ các dòng nhánh cao ($1,1\text{km}/\text{km}^2$), hệ số tập trung nước đạt $2,0\text{km}/\text{km}^2$. Mặc dù chỉ đoạn đầu nguồn thuộc địa phận tỉnh nhưng là nguồn cung cấp nước chủ yếu cho khu vực phía Tây của Hà Giang.

Sông Gâm bắt nguồn từ Nghiêm Sơn, Tây Trù (Trung Quốc) chảy qua Lũng Cú, Mèo Vạc về gần thành phố Tuyên Quang nhập vào sông Lô. Đây là nguồn cung cấp nước chính cho khu vực phía Đông của tỉnh.

Ngoài ra, trên địa bàn tỉnh Hà Giang còn có các sông ngắn và nhỏ hơn như sông Nho Quế, sông Miện, sông Bạc, sông Chừn, nhiều khe suối lớn nhỏ cung cấp nguồn nước phục vụ cho sản xuất và đời sống dân cư.

2.1.4. Địa chất, thổ nhưỡng

Thổ nhưỡng của tỉnh Hà Giang rất phong phú với 9 nhóm đất chính, trong đó nhóm đất xám chiếm 74,28% diện tích tự nhiên với 585.418 ha. Đây là nhóm đất rất thích hợp để trồng và phát triển các loại cây ăn quả (Cam, Quýt, Lê, Mận,...), cây công nghiệp (Chè, Cà phê,...), cây dược liệu (Đỗ trọng, Thảo quả, Huyền sâm,...). Dựa trên điều kiện địa hình, khí hậu thủy văn, thổ nhưỡng của Hà Giang được phân chia như sau:

- Khu vòm nâng sông Chảy, lớp thổ nhưỡng hình thành trên nền 2 nhóm đá chính là mắc ma axit và đá biến chất. Địa hình nơi đây được xếp vào kiểu núi khối tảng dạng vòm trên nền nguyên sinh phân cắt mạnh. Khu vực này có lượng mưa trung bình hàng năm khá lớn (3.000 mm). Với những điều kiện như vậy, đã tạo nên ở đây một lớp phủ thổ nhưỡng đa dạng, trong đó phần lớn là đất mùn màu vàng đỏ, phù hợp để phát triển những cánh rừng thuộc kiểu á nhiệt đới.

- Khu Quản Bạ - Bắc Mê, lớp thổ nhưỡng hình thành trên nền 3 nhóm đá chính là trầm tích đá hạt mịn bị biến chất, đá lục hoặc lục yếu tiếp đến là loại đá vôi hoặc sét vôi và đá lục nguyên hạt vừa và mịn. Địa hình ở đây được xếp vào kiểu núi khối tảng trên nền nguyên sinh, bị phân cắt rất mạnh. Đây cũng là khu vực có lượng mưa trung bình năm khá lớn (3.000mm). Vì vậy, lớp phủ thổ nhưỡng ở đây đa phần là nhóm đất mùn màu vàng đỏ và mùn xám sẫm, tạo nên một thảm thực vật hết sức phong phú với những cánh rừng kiểu á nhiệt đới thường xanh.

- Khu vực Đồng Văn - Mèo Vạc, lớp thổ nhưỡng hình thành trên nền đá vôi bị phân hoá mạnh, địa hình karst. Phần lớn lớp phủ thổ nhưỡng ở đây là loại đất đỏ xám hoặc vàng sẫm, với thảm thực vật chủ yếu là các loại cây thấp, mật độ thưa. Rừng ở khu vực này thường có các loại cây lấy gỗ như Trai, Nghiến, Bách xanh...

- Khu Tây Bắc Vĩnh Tuy, lớp thổ nhưỡng hình thành trên cấu trúc địa chất của vòm nâng sông Chảy. Địa hình nơi đây có đặc trưng là các dải đồi, núi và gò thấp, sườn ít dốc. Khu vực này có lượng mưa lớn nhất cả nước, do vậy lớp phủ thổ nhưỡng ở đây chủ yếu là nhóm đất màu xám sẫm hơi đen, phù hợp với trồng cây ăn quả nhất là cam.

Qua khảo sát, thăm dò, bước đầu tỉnh Hà Giang đã phát hiện được 28 loại khoáng sản khác nhau. Đáng chú ý là có những mỏ có trữ lượng lớn trên một triệu tấn với hàm lượng khoáng chất cao như: ăngtimon ở các mỏ: Mậu Duệ, Bó Mới

(Yên Minh); sắt ở Tùng Bá, Bắc Mê; chì - kẽm ở Na Sơn, Tả Pan, Bằng Lang, Cao Mã Pờ. Đồng thời dọc theo các bãi bồi nhất là từ chỗ gặp nhau giữa sông Lô và sông Gâm trở lên thượng nguồn là nơi có nhiều vàng sa khoáng. Hà Giang còn có một trữ lượng khá lớn các loại khoáng sản không kim loại như: Cao lanh, sét gốm, đá vôi, cát, sỏi, cát kết, đá phiến, laterit, granit, gabro, ryolit... và có cả than, trong đó quan trọng hơn cả là vỉa than Phó Bảng.

2.1.5. Rừng và thực vật rừng

Hà Giang là một tỉnh vùng núi cao, có diện tích đất lâm nghiệp lớn, được xác định là 566.545,2ha (chiếm 71,5% tổng diện tích đất tự nhiên của toàn tỉnh), với độ che phủ rừng năm 2014 là 54,4%. Có khu hệ động vật, thực vật đa dạng và phong phú, trong đó có nhiều loài quý hiếm: Gấu ngựa, Sơn dương, Voọc bạc má, Gà lôi, Đại bàng, Ngọc am, Pơ mu, Lát hoa, Lát chun, Đinh, Nghiến, Chò chỉ, Thông đá... các cây dược liệu như Sa nhân, Thảo quả, Quế, Huyền sâm, Đỗ trọng... Rừng Hà Giang không những giữ vai trò bảo vệ môi trường sinh thái đầu nguồn cho vùng đồng bằng Bắc Bộ mà còn cung cấp những nguyên vật liệu phục vụ cho sản xuất công nghiệp, xây dựng, y tế và sẽ là những điểm du lịch sinh thái quan trọng của tỉnh.

Tồn tại trong quản lý sử dụng đất lâm nghiệp ở tỉnh Hà Giang là việc giao đất, giao rừng cho các chủ thể quản lý còn rất hạn chế, mới được gần 32%. Tổng diện tích rừng trồng là 80.730,9ha, chủ yếu là loài Keo tai tượng, Thông, các loài khác chiếm tỷ lệ không đáng kể.

2.2. Điều kiện kinh tế xã hội

2.2.1. Dân tộc

Tỉnh Hà Giang có 22 dân tộc sinh sống, mỗi dân tộc có những nét văn hóa, phong tục tập quán sinh hoạt khác nhau, tập quán canh tác khác nhau. Trong đó, dân tộc Mông chiếm đa số 32%, dân tộc Tày chiếm 23%, dân tộc Dao chiếm 15%... Hà Giang là khu vực có sự đa dạng về bản sắc văn hóa dân tộc thiểu số được thể hiện qua ẩm thực, trang phục, lễ hội, tập quán rất đặc sắc. Nhìn chung các dân tộc trên đều có tập quán canh tác lạc hậu, có đời sống còn phụ thuộc vào tài nguyên rừng, đây chính là vấn đề khó khăn trong việc quản lý và bảo vệ rừng ở nơi đây.

2.2.2. Dân số và lao động

Tính đến hết năm 2013 tỉnh Hà Giang có 165.730 hộ với 778.958 người, trung bình mỗi hộ từ 4 - 5 người, dân số thành thị gồm 116.875 người và dân số khu vực nông thôn 662.083 người. Mật độ dân số trung bình 98 người/km², khu vực có mật độ cao nhất là thành phố Hà Giang (398 người/km²), thấp nhất là huyện Bắc Mê (61 người/km²). Tỷ lệ tăng dân số tự nhiên là 1,72%.

Lực lượng trong độ tuổi lao động năm 2013 là 499.138 người (264.275 nam, 252.863 nữ), lao động khu vực nông thôn chiếm 85,73%. Nguồn lao động đã qua đào tạo chỉ chiếm 9% tập trung chủ yếu ở khu vực thành thị. Đây là một khó khăn lớn trong việc phát triển bền vững nguồn tài nguyên thiên nhiên trên địa bàn của tỉnh.

Sự gia tăng dân số và lực lượng lao động không qua đào tạo lớn, tập trung chủ yếu ở khu vực nông thôn, vùng sâu vùng xa đã làm giảm diện tích rừng tự nhiên và suy giảm tính mạnh về đa dạng sinh học do nhu cầu về khai thác gỗ làm nhà, củ đun, mở rộng đất canh tác và làm nhà ở... nhiều diện tích rừng có những cây gỗ quý và những cánh rừng nguyên sinh trên núi đá đã bị mất đi và việc phục hồi lại cần một thời gian dài hoặc không có khả năng phục hồi chúng.

Tỷ lệ hộ nghèo, trung bình của toàn tỉnh là 26,95% trong đó cao nhất là huyện Đồng Văn 51,09%, huyện Mèo Vạc 45,53% và thấp nhất là thành phố Hà Giang 0,79%. Đây là một trong những rào cản lớn đối với chiến lược phát triển bền vững của tỉnh, là nguyên nhân gây suy giảm nghiêm trọng tài nguyên rừng thiên nhiên, đa dạng sinh học của tỉnh, cần có những giải pháp mang tính đột phá, trọng tâm trong chuyển dịch cơ cấu kinh tế nhằm xóa đói giảm nghèo một cách nhanh và bền vững.

2.2.3. Thực trạng phát triển kinh tế

Hà Giang là một tỉnh có nhiều khó khăn về điều kiện tự nhiên, ở các huyện núi đá thiếu đất, thiếu nước sản xuất và sinh hoạt, thời tiết khắc nghiệt, trình độ lao động qua đào tạo thấp. Do đó thu nhập bình quân đầu người cũng thấp, tại khu vực thành thị 1.892,75 đồng/tháng, khu vực nông thôn 694,23 đồng/tháng. Mức độ chênh lệch giữa nhóm có thu nhập cao nhất với nhóm có thu nhập thấp nhất là 5,85 lần (năm 2012).

**Bảng 2.1. Dân số và hiện trạng sử dụng đất nông lâm nghiệp
của tỉnh Hà Giang năm 2013**

TT	Đơn vị hành chính	Đất sản xuất nông nghiệp (ha)	Đất lâm nghiệp (ha)	Tổng số hộ (hộ)	Số khẩu (Người)
1	Thành phố Hà Giang	1.802,48	10.094,50	14.355	52.135
2	Huyện Bắc Quang	17.942,69	79.058,25	25.955	109.179
3	Huyện Quang Bình	11.625,37	59.875,56	13.186	61.252
4	Huyện Vị Xuyên	20.545,63	121.330,16	22.057	101.554
5	Huyện Bắc Mê	11.700,87	69.359,65	10.388	52.353
6	Huyện Hoàng Su Phì	13.449,26	42.777,70	12.585	63.135
7	Huyện Xín Mần	16.292,62	36.766,52	12.305	61.848
8	Huyện Quản Bạ	10.868,96	35.954,98	10.431	48.266
9	Huyện Yên Minh	18.949,70	53.414,20	15.674	83.101
10	Huyện Đồng Văn	13.754,37	23.242,60	14.373	70.631
11	Huyện Mèo Vạc	18.629,83	29.891,81	14.425	75.504
	Bình quân/hộ	0,94 ha	3,39ha		
	Bình quân/khẩu	0,20ha	0,72ha		
	Tổng	155.561,78	561.765,93	165.730	778.958

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Hà Giang, 2013)[10]

Theo kết quả thống kê thì có đến 85,73% lao động trong lĩnh vực nông nghiệp, trong đó cơ cấu ngành nông lâm nghiệp và thủy sản chiếm 37,78% cơ cấu tổng sản phẩm trên địa bàn tỉnh. Diện tích đất canh tác nông nghiệp bình quân trên đầu người thấp 0,20ha/người, đất đai canh tác khó khăn, không chủ động nước,... làm cho đời sống người dân gặp nhiều khó khăn, phụ thuộc nhiều vào nguồn tài nguyên rừng tự nhiên.

Diện tích đất lâm nghiệp là 561.765,93ha, diện tích rừng tự nhiên 356.926 ha nơi đây còn nhiều loài động thực vật quý hiếm, là nơi gìn giữ những giá trị đa dạng sinh học quý báu của tỉnh Hà Giang.

Tại hai huyện nghiên cứu có diện tích lúa nước của huyện Đồng Văn 805,1ha, huyện Quản Bạ 1349,7 ha chiếm khoảng 2,2% diện tích tự nhiên của hai huyện, bình quân diện tích 182m²/người, năng suất bình quân 55,94 tạ/ha/năm, tổng sản lượng là 12.068 tấn thóc/năm, bình quân đầu người là 101 kg thóc/năm, 8,4kg thóc/tháng bằng 4,7kg gạo/tháng.

Ngô: Tổng diện tích ngô của hai huyện là 13012,7 ha, chiếm khoảng 13,29% diện tích tự nhiên, bình quân 1090m²/ người, năng suất trung bình 35,5 tạ/ha, tổng sản lượng 46195tấn/năm, bình quân 388 kg/người/năm.

Ngoài ra, còn có một diện tích nhỏ trồng Khoai lang, sắn và lúa cạn ở huyện Đồng Văn.

Chăn nuôi: Ngành chăn nuôi đóng góp một phần rất quan trọng trong cơ cấu thu nhập của người nông dân, đồng thời giải quyết khá tốt tình trạng lao động dôi thừa và lao động thời vụ nhàn dỗi ở tỉnh Hà Giang.

2.2.4. Nhận xét chung về điều kiện tự nhiên - kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu

Với đặc thù về địa hình đã tạo nên sự đa dạng về hệ sinh thái và đa dạng về hệ văn hóa là cơ hội để xây dựng nên các hệ thống nông nghiệp đặc thù của tỉnh. Vùng thấp đầu tư cho thâm canh lúa, vùng cao tập trung vào phát triển cây ngô với những giống mới, phát triển thế mạnh về cây ăn quả...

Tiềm năng và thế mạnh của tỉnh về đất đai, tài nguyên, lao động, tiền vốn còn hạn hẹp, việc khai thác sử dụng vẫn còn hạn chế. Sản xuất nông lâm nghiệp vẫn chiếm tỷ trọng lớn trong cơ cấu kinh tế, nhưng tỷ suất hàng hoá thấp, tốc độ phát triển sản xuất nông nghiệp và mức độ chuyển dịch cơ cấu kinh tế nội bộ ngành diễn ra chậm. Địa bàn nông thôn rộng nhưng nguồn nước phân bố không đều, có nơi ngập úng, nhưng có nơi hạn hán kéo dài như vùng cao núi đá, nên ảnh hưởng lớn đến phát triển nông lâm nghiệp và đời sống nhân dân.

Cơ sở hạ tầng, đặc biệt là đường giao thông ở vùng cao rất yếu kém, mạng lưới cung cấp điện, nước rất thiếu và việc đầu tư phát triển cần chi phí rất lớn. Mức thu nhập bình quân thấp, đời sống của nhân dân phần lớn còn nghèo, đói, khả năng tiêu thụ của thị trường trong tỉnh rất nhỏ bé.

Tỷ lệ tăng dân số vẫn còn cao, lực lượng lao động đông, nhưng trình độ dân trí, trình độ văn hoá, chuyên môn hạn chế, thiếu vốn, thiếu các nhà quản lý và kinh doanh giỏi. Đây cũng là trở ngại lớn cho sự phát triển kinh tế, cho việc thực hiện công nghiệp hoá, hiện đại hoá, mở cửa và hội nhập. Đời sống còn gặp rất nhiều khó khăn, cuộc sống chủ yếu dựa vào rừng, vì vậy đã ảnh hưởng không nhỏ tới công tác bảo tồn tài nguyên trong vùng như canh tác nương rẫy, săn bắn, khai thác gỗ củi,...

Như vậy, những đặc điểm về dân số, lao động và tập quán của các dân tộc trong khu vực đã ảnh hưởng không nhỏ đến việc phát triển kinh tế - xã hội, chuyển dịch cơ cấu kinh tế của địa phương nói chung và công tác quản lý bảo vệ rừng nói riêng.

Chương 3

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1.1. Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu của luận án là loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C Cheng & L. K. Fu, 1975) phân bố tự nhiên ở Hà Giang.

3.1.2. Phạm vi nghiên cứu

Luận án tập trung vào nghiên cứu đặc điểm hình thái, cấu tạo giải phẫu lá, đặc điểm cấu trúc, tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn, khả năng nhân giống bằng hom và các nhân tố ảnh hưởng đến loài Thiết sam giả lá ngắn tại khu vực nghiên cứu.

3.1.3. Địa điểm nghiên cứu

Luận án nghiên cứu trên địa bàn 2 huyện của tỉnh Hà Giang: huyện Đồng Văn và huyện Quản Bạ, đây là những nơi có phân bố chủ yếu của loài Thiết sam giả lá ngắn.

3.2. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài Thiết sam giả lá ngắn;
- Nghiên cứu đặc điểm sinh thái của loài Thiết sam giả lá ngắn;
- Nghiên cứu đặc điểm tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn;
- Nghiên cứu khả năng nhân giống của loài Thiết sam giả lá ngắn;
- Nghiên cứu một số nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng, phát triển của loài Thiết sam giả lá ngắn;
- Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và phát triển loài Thiết sam giả lá ngắn.

3.3. Phương pháp nghiên cứu

3.3.1. Phương pháp luận

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, mỗi loài thực vật đều có tính thích ứng riêng với điều kiện hoàn cảnh và môi trường sống. Vì vậy, mỗi loài thực vật đều có khu phân bố riêng đặc trưng mang tính thích ứng. Từ khi thực vật tái sinh, sinh trưởng, phát triển cho đến khi bị diệt vong, cây rừng luôn ở một vị trí nhất định, toàn bộ quá trình biến đổi của cây theo hoàn cảnh và mọi tác động trở lại với cây đều xảy ra trong hoàn cảnh và môi trường sống của chúng. Vì vậy, khi nghiên cứu về đặc điểm sinh vật học của loài cây không gì tốt hơn là nghiên cứu tại nơi loài đó mọc tự nhiên.

Đặc điểm về sinh lý, hình thái, sinh thái, sinh trưởng, tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn sẽ được xem xét theo một hệ thống các phương pháp tiếp cận. Để đạt được mục tiêu và các nội dung nghiên cứu đã đặt ra, luận án sử dụng phương pháp tiếp cận có kế thừa các kết quả nghiên cứu về sự phân bố của loài Thiết sam giả lá ngắn, sử dụng phương pháp chuyên gia để tiến hành lựa chọn địa điểm nghiên cứu và tiến hành các nghiên cứu ngoài hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm.

3.3.2. Phương pháp kế thừa

- Kế thừa số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội ở khu vực nghiên cứu;
- Kế thừa có chọn lọc các tài liệu, công trình nghiên cứu có liên quan của các nhà khoa học trong và ngoài nước đã nghiên cứu tại Hà Giang để bổ sung các thông tin cho luận án;
- Thu thập bản đồ phân bố và tư liệu về các loài thực vật quý hiếm ở tỉnh Hà Giang của các nghiên cứu trước.

3.3.3. Phương pháp điều tra thực địa

3.3.3.1. Xác định địa điểm và tuyến điều tra

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu trước đây đã được tiến hành ở Hà Giang, với sự cộng tác của các cán bộ địa phương, luận án đã thiết lập 05 tuyến điểm hình/huyện nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn xuất hiện, với tổng số tuyến là 10 tuyến đi qua các dạng sinh cảnh và có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố.

3.3.3.2. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài Thiết sam giả lá ngắn

Trên cơ sở các tuyến đã được thiết lập trên bản đồ, tiến hành điều tra thực địa. Trên tuyến điều tra nếu gặp Thiết sam giả lá ngắn thì quan sát, mô tả chi tiết và đo đếm các đặc điểm hình thái, để làm cơ sở cho việc nhận biết và phân loại.

a) Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hình thái:

Sử dụng phương pháp quan sát mô tả trực tiếp đối tượng lựa chọn đại diện kết hợp với phương pháp đối chiếu, so sánh với các tài liệu đã có. Đây là phương pháp thông dụng được dùng trong nghiên cứu thực vật học.

Áp dụng phương pháp kế thừa số liệu và điều tra khảo sát bổ sung ngoài hiện trường: Trên mỗi khu vực phân bố quan sát 5 cây Thiết sam giả lá ngắn trung bình (cây tiêu chuẩn) đại diện cho các cây ở khu vực nghiên cứu, cây sinh trưởng tốt, thân thẳng, không cong queo, sâu bệnh, trên mỗi cây đánh dấu 3 cành tiêu chuẩn trung bình ở 3 vị trí tán: ngọn, giữa và dưới tán. Quan sát, mô tả hình thái và xác định kích thước của các bộ phận: thân cây, vỏ cây, sự phân cành, lá, hoa, quả, hạt (nếu có) và rễ của cây Thiết sam giả lá ngắn.

+ Lấy mẫu tiêu bản, so sánh với các tiêu bản trước đây hoặc những loài cây có hình thái tương tự nhằm xác định tính chính xác của loài (Nguyễn Nghĩa Thìn 1997, 2007) [56], [57].

+ Dụng cụ và thiết bị hỗ trợ: máy ảnh, thước dây, thước kẹp (palme), GPS, kẹp tiêu bản, máy, máy đo cao laze,...

b) Điều tra vật hậu

- Vật hậu là hoạt động sinh học có tính chu kỳ của các cơ quan dinh dưỡng (rụng lá, ra lá non) và cơ quan sinh sản (ra nụ hoa, nở hoa, kết quả...) của sinh vật. Phương pháp quan sát, mô tả, theo dõi trực tiếp tại hiện trường: Bằng mắt thường quan sát trực tiếp vật hậu trong quá trình điều tra thực địa. Quan sát sự biến đổi các bộ phận (cành, chồi, hoa, nón) của loài. Phương pháp nghiên cứu vật hậu học được thực hiện theo giáo trình “Thực vật rừng” (2000) của Lê Mộng Chân [4] và theo tài liệu của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [56], theo tài liệu của Nguyễn Đức Tổ Lưu và cs (2004) [41] về đặc điểm vật hậu và hạt giống cây rừng Việt Nam. Luận án đã lựa chọn 5 cây sinh trưởng bình thường, không bị sâu bệnh, đã đến tuổi cho hoa quả để theo dõi vật hậu trong 2 năm liên tục từ 2012-2013, mỗi năm quan sát 4 lần vào 4 mùa khác nhau. Các chỉ tiêu theo dõi là thời kỳ nảy lộc, ra hoa kết quả, quả chín, chu kỳ sai quả, sản lượng quả. Tuy nhiên chỉ có năm 2012 là thấy có quả, còn các năm sau đó loài này không có quả để có thể quan sát, nghiên cứu. Các thông tin thu thập được ghi vào phiếu điều tra 3.1:

Biểu 3.1: Phiếu điều tra khí hậu và vật hậu học Thiết sam giả lá ngắn

Hiện tượng vật hậu		Huyện Quán Bạ	Huyện Đồng Văn
Khí hậu	Vĩ độ		
	Độ cao		
	Nhiệt độ TB		
	Lượng mưa		
Cơ quan dinh dưỡng	Thời kỳ bắt đầu rụng lá		
	Thời kỳ rụng hết lá		
	Thời kỳ ra lá non		
	Thời kỳ đủ lá		
Cơ quan sinh sản	Thời kỳ ra nụ hoa		
	Thời kỳ nở hoa		
	Thời kỳ kết quả		
	Thời kỳ quả chín		
	Thời kỳ phát tán		

c. Cấu tạo giải phẫu lá

Để lấy mẫu phân tích cấu tạo giải phẫu lá, luận án đã tiến hành thu mẫu lá trưởng thành trên 5 cây tiêu chuẩn của loài Thiết sam giả lá ngắn. Lá được lấy ở vị trí đầu cành, giữa cành và phần gốc của cành, sau đó cho vào túi nilon bảo quản lạnh và mang về phòng thí nghiệm để tiến hành phân tích các chỉ tiêu cần thiết.

d. Nghiên cứu đặc điểm tăng trưởng đường kính và chiều cao

Chọn cây tiêu chuẩn là cây bình quân của lâm phần thân thẳng, tròn đầy, phân cành rõ ràng, tán tròn đều, không cụt ngọn, không phân 2 ngọn, cây sinh trưởng trung bình, giải tích theo phương pháp điều tra thông thường. Ở mỗi địa hình sườn núi và đỉnh núi giải tích 3 cây tiêu chuẩn, tổng số cây giải tích là 6 cây, cây tiêu chuẩn được tiến hành giải tích ở độ cao thót vị trí 0,00m; 1,00m; 1,30m; 2,0m, sau đó cứ 1m cắt một thót cho tới hết chiều cao của cây; các thót được đánh số thứ tự từ 1 đến hết. Sau đó đo đường kính, xác định vòng năm, xác định đỉnh sinh trưởng.

3.3.3.3. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh thái của loài Thiết sam giả lá ngắn

(1) Điều tra QXTV rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố

Núi đá vôi là một hệ sinh thái đặc thù, có địa hình phức tạp, đi lại rất khó khăn nên luận án đã tiến hành lập ô tiêu chuẩn (OTC) có kích thước 400 m² trên các tuyến điều tra. OTC được lập ở các vị trí địa hình khác nhau nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố, cụ thể quá trình điều tra thấy rằng Thiết sam giả lá ngắn phân bố chủ yếu ở sườn núi và đỉnh núi, vì vậy luận án đã tiến hành lập ô tiêu chuẩn ở những vị trí đó. Các OTC được đánh dấu ngoài hiện trường thông qua hệ thống cột mốc gồm 4 cột đặt ở 4 góc của ô, và ranh giới OTC được đánh dấu bằng sơn đỏ. Trong OTC điều tra các chỉ tiêu như sau:

- Xác định tọa độ của ô tiêu chuẩn;
- Xác định độ cao so với mực nước biển;
- Xác định độ dốc, hướng dốc;
- Xác định vị trí địa hình.

Trong OTC tiến hành đánh dấu và đo đếm tất cả các cây gỗ có đường kính $D_{1,3} \geq 6\text{cm}$ = chu vi thân $> 18,8\text{ cm}$)

- Đường kính thân cây ($D_{1,3}$, cm): được đo bằng thước dây đo chu vi thân cây tại vị trí 1,3 m cho những cây gỗ sau đó dùng phần mềm Excel và công thức chuyển đổi để tính đường kính theo công thức:

$$D_{1,3}(\text{cm}) = C / \pi \quad (3-1)$$

Trong đó:

$D_{1,3}$ là đường kính thân cây tại vị trí 1,3m (cm); C là chu vi thân tại vị trí 1,3m (cm); $\pi = 3,14$.

- Chiều cao vút ngọn (H_{VN} , m) và chiều cao dưới cành (H_{DC} , m) được đo bằng thước đo cao Lazes với độ chính xác đến dm. H_{VN} của cây rừng được xác định từ gốc cây đến đỉnh sinh trưởng của cây, H_{DC} được xác định từ gốc cây đến cành cây đầu tiên tham gia vào tán của cây rừng.

Tổng số OTC điều tra là 60 OTC (30 ô ở vị trí sườn núi, 30 ô ở vị trí đỉnh núi); Các thông tin về các chỉ tiêu điều tra được ghi theo mẫu biểu 3.2:

Biểu 3.2: Biểu điều tra tầng cây cao

OTC: Ngày tháng điều tra:
 Địa điểm: Người điều tra:
 Địa hình: Độ dốc
 Hướng phơi: Tọa độ:
 Độ cao so với mặt biển:

STT	Tên loài	D _{1.3} (cm)	D _t (m)	H _{VN} (m)	H _{DC}	Ghi chú

Xác định độ tàn che: Độ tàn che của rừng được đo ở 4 vị trí trong ô tiêu chuẩn (tại vị trí lập 4 ô dạng bản) bằng máy đo độ tàn che Spherical Densiometer Model-A.

$$ĐTC = \frac{n * 1,04}{100} \quad (3-2)$$

Trong đó n là tổng số ô (điểm) bị tán rừng che khuất.

Hoặc dùng phương pháp vẽ trắc đồ rừng theo phương pháp của Richards và Davis (1934) đã được Thái Văn Trùng (1999) [69] áp dụng khi nghiên cứu thảm thực vật rừng Việt Nam, biểu diễn trên giấy kẻ ô ly với dải rừng có diện tích 500m² (10 x 50m) tỷ lệ 1/200, sau đó tính diện tích tán che trên giấy kẻ ô ly, tính tỷ lệ %.

(2) Điều tra tầng cây bụi, thảm tươi nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố

Lập 4 ODB có diện tích 25m² (5m x 5m) được bố trí ở 4 góc của OTC.

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

+ Điều tra thảm tươi theo các chỉ tiêu: loài chủ yếu, chiều cao bình quân, độ che phủ bình quân của loài và tình hình sinh trưởng của thảm tươi trên ODB. Để xác định độ che phủ của tầng cây bụi, thảm tươi luận án sử dụng phương pháp dùng thước dây đo theo 2 đường chéo của ODB, đo từng đường chéo một và tính trên thước dây những đoạn bị tán của cây bụi hoặc thảm tươi che kín, chia đoạn này cho tổng độ dài đường chéo thì sẽ ra độ che phủ, sau đó cộng kết quả của hai lần tính trên hai đường chéo và chia trung bình ta sẽ có độ che phủ trung bình của một ODB.

Biểu 3.3: Biểu điều tra cây bụi, thảm tươi

Ngày điều tra: Người điều tra:
 ÔTC: Độ cao:
 Tọa độ:

TT ÔDB	TT loài	Tên loài chủ yếu	Số cây (bụi)	Độ che phủ	Chiều cao (m)	Sinh trưởng

(3) Điều tra các yếu tố sinh thái

Kế thừa các công trình nghiên cứu về đặc điểm sinh thái của Thiết sam giả lá ngắn và bản đồ hiện trạng tài nguyên rừng của tỉnh Hà Giang, tiến hành điều tra tại hiện trường về điều kiện của Thiết sam giả lá ngắn, định vị trên máy GPS, thu thập số liệu về vị trí địa lý, địa hình, độ cao, độ dốc, loại rừng... Thu thập số liệu khí hậu thủy văn tại các trạm quan trắc của khu vực nghiên cứu tại tỉnh Hà Giang.

(4) Điều tra đất nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố

Do Thiết sam giả lá ngắn mọc trên núi đá chỉ có một lớp thảm mục mỏng khoảng từ 10-20cm nên luận án không thể đào phẫu diện mô tả đất được. Chính vì vậy, để xác định ảnh hưởng của đất đến sự phân bố, sinh trưởng và phát triển của loài Thiết sam giả lá ngắn, luận án tiến hành lấy các mẫu đất ở nhiều vị trí khác nhau xung quanh gốc và gần rễ cây Thiết sam giả lá ngắn, mỗi vị trí lấy 1kg đất cho vào túi nilon, tổng số mẫu lấy ở 10 vị trí khác nhau (5 mẫu ở sườn núi, 5 mẫu ở đỉnh núi), ở mỗi vị trí sườn và đỉnh được trộn đều và lấy 2,5kg/vị trí mang về để phân tích mẫu làm cơ sở cho việc xác định một số chỉ tiêu cần thiết (hàm lượng mùn, đạm, lân, ka li,...). Toàn bộ mẫu đất được kiểm tra, xử lý và phân tích trong phòng thí nghiệm tại Viện Khoa học sự sống, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.

(5) Điều tra mối quan hệ sinh thái của loài Thiết sam giả lá ngắn với các loài khác trong quần xã:

Trên tuyến điều tra, lập 30 ô điển hình nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố, có diện tích 100m^2 để quan sát sự có mặt của các loài trong quần xã. Đo các chỉ tiêu $D_{1,3}$, H_{vn} của tất cả các loài có mặt trong ô, đếm số cá thể có mặt trong ô.

3.3.3.4. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn

Do OTC có diện tích nhỏ nên trong OTC chỉ lập 4 ô dạng bản (ODB) ở 4 góc của ô tiêu chuẩn có diện tích 25m^2 ($5\text{m} \times 5\text{m}$) theo đường chéo của OTC. Tổng số ODB điều tra tái sinh là 240 ô. Thống kê tất cả cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh vào phiếu điều tra.

- Đo chiều cao cây tái sinh bằng sào khắc vạch có độ chính xác đến cm. Phân cấp chiều cao cây tái sinh theo 3 cấp: $<50\text{cm}$, từ $50\text{-}100\text{cm}$ và $>100\text{cm}$.

- Phân cấp chất lượng cây tái sinh:

+ Cây tốt là cây có thân thẳng, không cụt ngọn, sinh trưởng phát triển tốt, không sâu bệnh.

+ Cây xấu là những cây cong queo, cụt ngọn, sinh trưởng phát triển kém, sâu bệnh, còn lại là những cây có chất lượng trung bình.

Xác định cây tái sinh triển vọng: Cây tái sinh triển vọng là cây có chất lượng sinh trưởng từ trung bình trở lên và đã vượt ra khỏi tầng cây bụi thảm tươi.

- Xác định nguồn gốc cây tái sinh: xác định cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt hay từ chồi.

Biểu 3.4: Phiếu điều tra cây tái sinh

Ngày điều tra: Người điều tra:

ÔTC: Độ cao:

Toạ độ:

TT ODB	TT cây	Tên loài	Tổng số cây	Nguồn gốc		Chiều cao cây tái sinh (m)			Sinh trưởng
				Hạt	Chồi	$<0,5$	$0,5 - 1$	>1	

Để xác định khả năng tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn xung quanh gốc cây mẹ sinh trưởng phát triển tốt, luận án tiến hành lập các ô dạng bản có diện tích 25m^2 ($5\text{m} \times 5\text{m}$), 4 ô trong tán, 4 ô ngoài tán cây mẹ. Tổng số điều tra 10 cây mẹ trưởng thành, số ô dạng bản là 80 ô (40 ô trong tán và 40 ô ngoài tán), kết quả điều tra trong ô dạng bản được ghi vào biểu điều tra: điều tra số cây Thiết sam giả lá ngắn có trong ô, chiều cao cây tái sinh, đo khoảng giữa cây tái sinh với gốc cây mẹ.

Biểu 3.5. Phiếu điều tra tái sinh loài Thiết sam giả lá ngắn dưới tán cây mẹ

OTC số: Cây mẹ số: $D_{1,3} =$ $H_{vn} =$ $D_t =$

Tọa độ: Địa hình: Độ dốc:

Ngày nghiên cứu: Địa điểm nghiên cứu:

Người nghiên cứu:

Vị trí đo	ODB	Phân bố số cây theo cấp chiều cao (m)			Nguồn gốc		Chất lượng			N/ô
		<0,5	0,5-1	>1	C	H	T	TB	X	
Trong tán	1									
	2									
	3									
	4									
Tổng										
Ngoài tán	1									
	2									
	3									
	4									
Tổng										

- Xác định động thái tăng trưởng của cây tái sinh:

Để xác định động thái tăng trưởng của cây tái sinh, luận án đã lập một ô tiêu chuẩn bán định vị có diện tích $2000m^2$, trong OTC đó tiến hành đánh dấu 30 cây tái sinh. Đo các chỉ tiêu H_{vn} , D_0 theo định kỳ thời gian: lần 1 đo vào thời điểm: tháng 3/2013, lần 2: tháng 3 năm 2014 và lần 3 vào tháng 3 năm 2015. Kết quả ghi vào phiếu điều tra động thái tái sinh.

Biểu 3.6. Phiếu điều tra động thái tăng trưởng của cây tái sinh

Thời gian đo	Các chỉ tiêu cần đo đếm	
	H_{vn} (cm)	D_0 (cm)

3.3.3.5. Nghiên cứu xác định khả năng nhân giống bằng hom của loài Thiết sam giả lá ngắn

Hiện nay, việc thu hái hạt giống cây Thiết sam giả lá ngắn gặp nhiều khó khăn, trong quá trình điều tra không thu hái được hạt giống nên luận án đã tiến hành thử nghiệm nhân giống bằng phương pháp giâm hom với các loại chất kích thích ra rễ

ở các nồng độ khác nhau để xác định khả năng nhân giống bằng hom của loài Thiết sam giả lá ngắn. Từ kết quả nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước về lựa chọn các chất kích thích ra rễ và nồng độ thích hợp cho một số loài cây lá kim, luận án đã lựa chọn được 3 loại thuốc kích thích ra rễ Indole Acetic Acid (IAA), Indole Butyric Acid (IBA) và Naphthalene Acetic Acid (NAA) 250ppm, 500ppm, 750ppm và 1000ppm để thử nghiệm giâm hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn.

Xác định một số cá thể cây đang trong thời gian sinh trưởng tốt, không sâu bệnh, tiến hành cắt hom nhằm phục vụ nhân giống vô tính. Toàn bộ hom Thiết sam giả lá ngắn được xử lý, bảo quản và giâm tại Vườn ươm Trung tâm nghiên cứu Lâm nghiệp vùng núi phía Bắc và Trung tâm bảo tồn Thông tại xã Cán Tỷ, huyện Quản Bạ, tỉnh Hà Giang.

Thí nghiệm giâm hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn đã được tiến hành thực hiện 3 lần, vào các thời gian khác nhau:

Thời gian thí nghiệm lần 1: từ ngày 15/02/2014, hom được giâm tại Vườn ươm Trung tâm Nghiên cứu Lâm nghiệp Vùng núi phía Bắc. Sử dụng ba loại chất kích thích ra rễ (NAA, IBA và IAA) với 3 lần nhắc lại/loại thuốc, tương ứng với các nồng độ khác nhau (500 ppm, 750 ppm và 1000 ppm) và đối chứng không sử dụng thuốc, mỗi lần nhắc lại là 35 hom.

Thời gian thí nghiệm lần 2: từ ngày 01/09/2014 đến ngày 01/03/2015: Hom được giâm tại Vườn ươm Trung tâm Nghiên cứu Lâm nghiệp Vùng núi phía Bắc (nay là Viện nghiên cứu và Phát triển Lâm Nghiệp).

(1) Vật liệu:

- Hom: Thu hái các hom bánh tẻ, khỏe đầu cành từ cây mẹ có độ tuổi khác nhau mọc tự nhiên tại huyện Quản Bạ, tỉnh Hà Giang, được bảo quản trong túi nilon để tránh mất nước. Hom có chiều dài 15-20cm; đường kính 0,3-0,5cm.

- Chất kích thích ra rễ: Sử dụng ba loại chất kích thích ra rễ (NAA, IBA và IAA) tương ứng với các nồng độ khác nhau (500 ppm, 750 ppm và 1000 ppm). Đối chứng là các hom không xử lý với các chất kích thích ra rễ.

(2) Bố trí thí nghiệm:

Bố trí thí nghiệm theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ nghĩa là các công thức thí nghiệm ở mỗi khối (nhắc lại) được bố trí một cách ngẫu nhiên, với quy định mỗi công thức xuất hiện 3 lần trong khối.

Chuẩn bị giá thể: Cát mịn, rửa sạch và loại bỏ những tạp bẩn, được làm thành luống. Dùng thuốc tím (KMnO_4) nồng độ 0,5% để xử lý giá thể.

Xử lý hom giâm: Dùng dao sắc để cắt hom sau đó ngâm hom vào thuốc xử lý nấm (KMnO_4 0,15%) 15 phút, vớt hom để cho ráo nước rồi chấm vào chất kích thích ra rễ dạng bột ở các nồng độ khác nhau rồi cắm hom vào giá thể.

Sau khi giâm hom xong, toàn bộ hom giâm được phủ bằng nilon trên vòm, bên trên mái vòm có lưới đen che phủ 50% ánh sáng.

Tiến hành thí nghiệm trên ba khối và được bố trí theo các công thức như sau:

CT1A: Thí nghiệm với NAA 500ppm

CT1B: Thí nghiệm với NAA 750ppm

CT1C: Thí nghiệm với NAA 1000ppm

CT2A: Thí nghiệm với IBA 500ppm

CT2B: Thí nghiệm với IBA 750ppm

CT2C: Thí nghiệm với IBA 1000ppm

CT3A: Thí nghiệm với IAA 500ppm

CT3B: Thí nghiệm với IAA 750ppm

CT3C: Thí nghiệm với IAA 1000ppm

Công thức 4 (ĐC): Công thức đối chứng không dùng thuốc

Bảng 3.1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm cho các công thức giâm hom

Thiết sam giả lá ngắn với 3 lần lặp

Khối thí nghiệm	Công thức thí nghiệm			
I	CT3A	CT2A	CT1A	ĐC
	CT3B	CT2B	CT1B	
	CT3C	CT2C	CT1C	
II	CT3A	CT2A	CT1A	
	CT3B	CT2B	CT1B	
	CT3C	CT2C	CT1C	
III	CT3A	CT2A	CT1A	
	CT3B	CT2B	CT1B	
	CT3C	CT2C	CT1C	

Tổng số hom được giâm là: 10 (ô thí nghiệm) x 35 (hom)/ô x 3 lần nhắc lại = 1050 (hom).

Chăm sóc: Phun sương 3 lần trong một ngày, tưới liên tục như vậy trong 4 tuần đầu. Những ngày tiếp theo giảm xuống 2 lần/ngày (sáng và chiều) kiểm tra số hom sống của hom giâm định kỳ 1 tháng/1 lần bắt đầu từ tháng 10/2014.

(3) Thu thập số liệu:

Thu thập các số liệu này theo định kỳ 30 ngày/lần, lần đầu sau 60 ngày giâm hom, với các chỉ tiêu: số hom sống, cuối đợt thí nghiệm điều tra số hom sống, số hom ra rễ, chiều dài rễ, thời tiết.

Thời gian thí nghiệm lần 3: Từ ngày 09/11/2014 đến ngày 09/05/2015: hom được giâm tại Trung tâm bảo tồn Thông, xã Cán Tỷ, huyện Quản Bạ, tỉnh Hà Giang. Các bước thực hiện tương tự như thí nghiệm lần 2, tuy nhiên do kết quả nghiên cứu lần 1, số hom ra rễ chủ yếu tập trung ở nồng độ 500ppm nên lần thí nghiệm này luận án đã thí nghiệm thêm với nồng độ thuốc là 250ppm. Kết quả thí nghiệm được thực hiện ở 4 nồng độ thuốc khác nhau và thí nghiệm được bố trí theo các công thức như sau:

CT1A: Thí nghiệm với NAA 250ppm

CT1B: Thí nghiệm với NAA 500ppm

CT1C: Thí nghiệm với NAA 750ppm

CT1D: Thí nghiệm với NAA 1000ppm

CT2A: Thí nghiệm với IBA 250ppm

CT2B: Thí nghiệm với IBA 500ppm

CT2C: Thí nghiệm với IBA 750ppm

CT2D: Thí nghiệm với IBA 1000ppm

CT3A: Thí nghiệm với IAA 250ppm

CT3B: Thí nghiệm với IAA 500ppm

CT3C: Thí nghiệm với IAA 750ppm

CT3D: Thí nghiệm với IAA 1000ppm

Công thức 4 (ĐC): Công thức đối chứng không dùng thuốc

Số hom được giâm là: 13 (ô thí nghiệm) x 30 (hom) x 3 lần nhắc lại = 1170 (hom).

Cách chăm sóc và thu thập số liệu giống thí nghiệm lần 2.

3.3.3.6. Nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng, phát triển của loài Thiết sam giả lá ngắn

Sử dụng phương pháp điều tra nông thôn có sự tham gia của người dân (PRA) để thu thập, phân tích thông tin liên quan đến bảo tồn loài Thiết sam giả lá ngắn đặc biệt là những yếu tố tác động trực tiếp của người dân. Luận án sử dụng bảng hỏi để phỏng vấn, tổng hợp và phân tích số liệu. Đối tượng phỏng vấn là những người dân sống gần rừng nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố và thường xuyên đi rừng, tổng số hộ phỏng vấn là 60 hộ, và đối với cán bộ phỏng vấn 15 người.

Điều tra, quan sát trực tiếp trên các tuyến đã lập: Trên các tuyến đã lập để điều tra loài Thiết sam giả lá ngắn, đồng thời quan sát những tác động có ảnh hưởng đến loài Thiết sam giả lá ngắn.

3.3.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp để xử lý số liệu bằng chương trình SPSS 13.0 và phần mềm Excel 7.0.

- Tổng hợp các biểu điều tra và mô tả chi tiết về các đặc điểm các bộ phận của loài Thiết sam giả lá ngắn.

- Tính trị số trung bình của các cá thể Thiết sam giả lá ngắn theo phương pháp bình quân cộng. Các chỉ tiêu cần tính: $D_{1.3}$ (cm), H_{vn} (m), H_{dc} (m), D_t (m).

(1) Nghiên cứu giải phẫu lá

Nghiên cứu giải phẫu lá dựa theo phương pháp của Ngô Thị Cúc (2010) [9]:

Mẫu tiêu bản lá được lấy ngẫu nhiên trên cây trưởng thành, bảo quản tươi trong thùng xốp và mang về giải phẫu trên kính hiển vi và phân tích.

Phương pháp giải tích lá:

Làm tiêu bản hiển vi tạm thời: Lau sạch và khô phiến kính, lá kính, nhỏ một giọt nước glyxerin hoặc nước cất vào giữa phiến kính. Dùng kim mũi mác đặt tiêu bản cần quan sát vào giữa giọt chất lỏng, đặt lá kính lại. Khi đặt lá kính xong, nếu glyxerin hoặc nước thừa tràn ra xung quanh lá kính thì dùng giấy thấm thấm khô.

Phương pháp nhuộm mẫu: Mẫu lá được sử dụng lưỡi dao cạo cắt vi phẫu tiêu bản, ngâm và tẩy sạch mẫu bằng nước Javen trong thời gian từ 15 - 30 phút để loại hết nội dung của tế bào. Rửa sạch nước Javen bằng nước cất. Tiếp đó, ngâm vào nước có pha axit axetic trong vòng 5 phút để loại bỏ hết nước Javen còn dính lại.

Lại rửa sạch hết mùi axit axetic loãng bằng nước cất. Nhuộm đỏ trong dung dịch cacmin - phen chua khoảng 25-30 phút. Rửa qua trong nước thường rồi nhuộm trong dung dịch xanh metylen trong khoảng 1 phút. Rửa sạch bằng nước thường rồi quan sát trong giọt nước glixerin. Màng tế bào bằng xenluloz sẽ bắt màu đỏ, màng tế bào hóa gỗ, hóa suberin bắt màu xanh.

Kết quả phân tích đặc điểm giải phẫu lá được ghi tại biểu kết quả phân tích giải phẫu lá như sau:

Bảng 3.2. Kết quả phân tích cấu tạo giải phẫu lá Thiết sam giả lá ngắn

Chỉ tiêu giải phẫu (μm)										
CTT	BBT	HBT	MDT	MK	MDD	ΣMD	BBD	HBD	CTD	MD/MK

Ghi chú:

CTT: Bề dày tầng cutin trên

BBT: Biểu bì trên

MDT: Mô dậu trên

MK: Mô khuyết

MDD: Mô dậu dưới

Σ MD: Tổng mô dậu

BBD: Biểu bì dưới

HBD: Hạ bì dưới

CTD: Bề dày tầng cutin dưới

MD/MK: Tỷ lệ mô dậu/mô khuyết

HBT: Hạ bì trên

(2) Xác định tổ thành tầng cây gỗ

Trên quan điểm sinh thái người ta thường xác định tổ thành tầng cây cao theo số cây còn trên quan điểm sản lượng, người ta lại xác định tổ thành thực vật theo tiết diện ngang hoặc theo trữ lượng.

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 (dẫn theo tài liệu của Nguyễn Hải Tuất và cs, 2011) [63]:

$$IV_i \% = \frac{N_i \% + G_i \%}{2} \quad (3-3)$$

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

$G_i\%$ là % theo tổng tiết diện ngang của loài i trong QXTV rừng

Theo Daniel M., những loài cây có IV% $\geq 5\%$ mới thực sự có ý nghĩa về mặt sinh thái trong lâm phần. Theo Thái Văn Trùng (1999), trong một lâm phần nhóm loài cây nào đó $> 50\%$ tổng số cá thể của tầng cây cao thì nhóm loài đó được coi là nhóm loài ưu thế. Cần tính tổng IV% của những loài có trị số này lớn hơn 5%, xếp từ cao xuống thấp và dừng lại khi tổng IV% đạt 50%.

(3) Phương pháp xác định chỉ số đa dạng sinh học:

- Chỉ số đa dạng Simpson (1949)

$$Cd = \sum_{i=1}^s \left(\frac{Ni}{N} \right)^2 \quad (3-4)$$

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

$$- \text{Hệ số Shannon-Wiener } H' = - \sum_{i=1}^s P_i * \ln(p_i) \quad (3-5)$$

Trong đó:

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

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

(4) Phương pháp nghiên cứu quan hệ sinh thái loài Thiết sam giả lá ngắn với các loài khác trong tổ thành (Nguyễn Hải Tuất và cs, 2011) [63]

Trong thiên nhiên mối quan hệ giữa các loài là một vấn đề hết sức đa dạng và phức tạp, việc nghiên cứu về chúng có ý nghĩa rất quan trọng trong bảo tồn đa dạng sinh học, dựa vào mối quan hệ này để thiết kế trồng rừng hỗn loài, thiết kế khu khoanh nuôi bảo vệ. Rừng hỗn loài nhiệt đới bao gồm nhiều loài cây cùng tồn tại, thời gian cùng tồn tại của một số loài trong đó phụ thuộc vào mức độ phù hợp hay đối kháng giữa chúng với nhau trong quá trình lợi dụng những yếu tố môi trường. Có thể phân ra làm 3 trường hợp:

- Quan hệ dương là trường hợp những loài cây có thể cùng tồn tại suốt quá trình sinh trưởng, giữa chúng không có sự cạnh tranh về ánh sáng, về các chất dinh dưỡng trong đất và không làm hại nhau thông qua các chất hoặc sinh vật trung gian khác.

- Quan hệ âm là trường hợp những loài cây không thể tồn tại lâu dài bên cạnh nhau được do có những đối kháng quyết liệt trong quá trình lợi dụng các yếu tố môi trường (ánh sáng, chất dinh dưỡng trong đất, nước...), có khi loại trừ lẫn nhau thông qua nhiều yếu tố như: độc tố lá cây, các tinh dầu hoặc sinh vật trung gian...

- Quan hệ ngẫu nhiên là trường hợp những loài cây tồn tại tương đối độc lập với nhau, nếu có cùng chung sống với nhau thì không ảnh hưởng lẫn nhau.

Sử dụng các chỉ tiêu sau để đánh giá mối quan hệ theo từng cặp loài:

ρ : Hệ số tương quan giữa 2 loài A và B.

$$\rho = \frac{P(AB) - P(A).P(B)}{\sqrt{P(A).[1 - P(A)].P(B)[1 - P(B)]}} \quad (3-6)$$

Nếu $\rho = 0$: 2 loài A và B độc lập nhau (quan hệ ngẫu nhiên).

$0 < \rho \leq 1$: 2 loài A và B liên kết dương (quan hệ hỗ trợ nhau).

$-1 \leq \rho < 0$: 2 loài A và B liên kết âm (bài xích nhau).

Trong đó xác suất xuất hiện loài được tính:

$$P(A) = \frac{n_A + n_{AB}}{n} \text{ là xác suất xuất hiện loài A.}$$

$$P(B) = \frac{n_B + n_{AB}}{n} \text{ là xác suất xuất hiện loài B.}$$

$$P(AB) = \frac{n_{AB}}{n} \text{ là xác suất xuất hiện đồng thời của 2 loài A và B.}$$

n_A : Số ô tiêu chuẩn chỉ xuất hiện loài A.

n_B : Số ô tiêu chuẩn chỉ xuất hiện loài B.

n_{AB} : Số ô tiêu chuẩn xuất hiện đồng thời cả 2 loài A và B.

n : Tổng số ô quan sát ngẫu nhiên.

ρ nói lên chiều hướng liên hệ và mức độ liên kết giữa 2 loài. $\rho < 0$: 2 loài liên kết âm và $|\rho|$ càng lớn thì mức độ bài xích càng mạnh, ngược lại $\rho > 0$: 2 loài liên kết dương và $|\rho|$ càng lớn thì mức độ liên kết càng cao.

Trong trường hợp $|\rho| \text{ xấp xỉ } 0$, thì chưa thể biết giữa 2 loài có thực sự quan hệ với nhau hay không, lúc này cần sử dụng thêm phương pháp kiểm tra tính độc lập bằng tiêu chuẩn χ^2 .

$$\chi_t^2 = \frac{n.(ad - bc - 0,5)^2}{(a+b).(c+d).(a+c).(b+d)} \quad (3-7)$$

Trong đó:

$c = nA$: Là số OTC chỉ xuất hiện loài A.

$b = nB$: Là số OTC chỉ xuất hiện loài B.

$a = nAB$: Là số OTC xuất hiện đồng thời cả loài A và loài B.

d : là số OTC không chứa cả hai loài A và B.

n : là số ô quan sát.

χ_t^2 tính được so sánh với $\chi^2(0,05; k = 1) = 3,84$

Nếu $\chi_t^2 \leq \chi^2 = 3,84$ thì mối quan hệ giữa 2 loài là ngẫu nhiên.

$\chi_t^2 > \chi^2 = 3,84$ thì giữa hai loài có quan hệ với nhau.

(5) Mô tả cấu trúc tầng thứ rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố như sau:

(a) *Cấu trúc tầng* là chỉ tiêu cấu trúc hình thái thể hiện sự sắp xếp không gian phân bố của thực vật theo chiều thẳng đứng. Nghiên cứu cấu trúc tầng thứ được tiến hành mô tả đặc điểm thảm thực vật trong quá trình điều tra thực địa và vẽ phẫu đồ rừng trên giấy kẻ ô ly với tỷ lệ 1/200.

Xác định độ tàn che: kết hợp quan trắc và phẫu đồ ngang để xác định tỉ lệ che phủ (%) hình chiếu tán cây rừng so với bề mặt đất rừng.

(b) *Xác định tương quan*:

- Để xác định tương quan giữa chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$), luận án sử dụng 4 phương trình sau:

$$H_{vn} = a + b \times D_{1.3} \quad (3-8)$$

$$H_{vn} = a + b \times \ln(D_{1.3}) \quad (3-9)$$

$$H_{vn} = a + b \times D_{1.3} + c \times (D_{1.3})^2 \quad (3-10)$$

$$H_{vn} = a \times (D_{1.3})^b \quad (3-11)$$

- Để xác định tương quan giữa đường kính tán và đường kính ngang ngực ($D_t/D_{1.3}$) luận án sử dụng các phương trình đường thẳng sau:

$$D_t = a + b \times D_{1.3} \quad (3-12)$$

$$D_t = a + b \times \ln(D_{1.3}) \quad (3-13)$$

Luận án sử dụng phần mềm SPSS 13.0 để tính các tham số và các đặc trưng thống kê bằng trình lệnh: *Analysis/Regression/Curver Estimation.../Ok*

Phương trình được lựa chọn là phương trình có hệ số xác định R^2 cao nhất, sai số nhỏ nhất và các tham số đều tồn tại trong tổng thể.

(6) Nghiên cứu tầng cây tái sinh

(a) Tổ thành cây tái sinh

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

$$n_{\%} = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^m n_i} \cdot 100 \quad (3-14)$$

Nếu: $n_i \geq 5\%$ 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.

(b) 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:

$$N / ha = \frac{10.000 \times n}{S_{dt}} \quad (3-15)$$

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

(c) 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.

Đánh giá cây tái sinh triển vọng: Luận án dựa vào chất lượng cây tái sinh và sinh trưởng của nó để đánh giá, cụ thể cây tái sinh triển vọng ở đây là cây có chất lượng sinh trưởng từ trung bình đến tốt và có chiều cao lớn hơn chiều cao tầng cây bụi, thảm tươi.

(d) 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. Vẽ biểu đồ biểu diễn số lượng cây tái sinh theo cấp chiều cao.

(e) Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang

Luận án nghiên cứu hình thái phân bố của cây tái sinh trên bề mặt đất rừng dựa vào phân bố Poisson theo công thức:

$$T = \frac{W - 1}{S_w} \quad (3-16)$$

$$\text{Trong đó: } W = \frac{S^2}{X}$$

$$\text{Có phân bố } t \text{ với } n-1 \text{ bậc tự do và } S_w = \sqrt{\frac{2}{n-1}}$$

Nếu trị tuyệt đối của $t < t_{\alpha/2}$ thì có phân bố ngẫu nhiên, nếu trị số dương của $t > t_{\alpha/2}$ là phân bố cụm và nếu trị số âm của $t < -t_{\alpha/2}$ có phân bố cách đều.

Trong luận án, chúng tôi sử dụng chương trình SPSS 13.0 để kiểm tra phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang theo phân bố Poisson bằng trình lệnh sau: *Analyze/Nonparametric Tests/1-Sample K - S*. Theo đó, căn cứ vào chỉ số Z (Kolmogorov-Smirnov Z), nếu Sig (2-tailed) > 0,05 thì giả thuyết về luật phân bố Poisson của dãy quan sát có thể chấp nhận được, có nghĩa là phân bố cây trên mặt đất là ngẫu nhiên. Trường hợp nếu trị tuyệt đối của Z lớn hơn 1,96 hoặc xác suất của Z (Sig của Z) < 0,05 thì dùng các đặc trưng mẫu để kiểm tra theo các công thức trên để xem hình thái phân bố của cây trên mặt đất là cụm hay cách đều.

(f). Các nhân tố ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn

Từ các kết quả điều tra thực địa về cây bụi thảm tươi, yếu tố địa hình, và yếu tố con người, luận án đã tổng hợp lại thành các yếu tố ảnh hưởng đến tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn.

(7) Nghiên cứu xác định khả năng nhân giống của loài Thiết sam giả lá ngắn

Số liệu thu thập về tỷ lệ hom sống, tỷ lệ ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn được xử lý bằng phần mềm Excel để tính các chỉ số:

$$\text{Tỷ lệ hom sống} = \frac{\text{Tổng số hom sống}}{\text{Tổng số hom thí nghiệm}} \times 100\% \quad (3-17)$$

$$\text{Tỷ lệ hom ra rễ} = \frac{\text{Tổng số hom ra rễ}}{\text{Tổng số hom thí nghiệm}} \times 100\% \quad (3-18)$$

$$\text{Chiều dài rễ trung bình} = \frac{\text{Tổng số rễ x chiều dài rễ TB hom}}{\text{Tổng số hom thí nghiệm ra rễ}} \quad (3-19)$$

$$\text{Số rễ trung bình/hom} = \frac{\text{Tổng số rễ}}{\text{Tổng số hom ra rễ}} \quad (3-20)$$

$$\text{Chỉ số ra rễ} = \frac{\text{Số rễ trung bình}}{\text{Hom}} \times \text{Chiều dài rễ trung bình} \quad (3-21)$$

Phân tích phương sai một nhân tố và kiểm tra sai dị lớn nhất theo tiêu chuẩn Duncan bằng phần mềm SPSS 13.0 theo trình lệnh: *Analyz/Compare Means/One-way Anova*, theo tài liệu của Nguyễn Hải Tuất và cs (2005) [64].

(8) Xây dựng bản đồ phân bố của loài

Thu thập thông tin tọa độ: sử dụng máy GPS để ghi nhận theo tuyến điều tra, ô tiêu chuẩn có loài Thiết sam giả lá ngắn. Tọa độ được định dạng ở kinh độ và vĩ độ, hệ quy chiếu WGS 84. Các điểm ghi nhận được đánh số, ký hiệu và mô tả sơ bộ. Sử dụng GIS là công cụ chính để xây dựng bản đồ phân bố loài Thiết sam giả lá ngắn và in ấn bản đồ.

Chương 4

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài Thiết sam giả lá ngắn

4.1.1. Đặc điểm hình thái của loài Thiết sam giả lá ngắn

Tên khoa học: *Pseudotsuga brevifolia* W. C. Cheng & L. K. Fu, 1975.

Tên đồng nghĩa: *Pseudotsuga sinensis* Dode var. *brevifolia* (W. C. Cheng & L. K. Fu Farjon & Silba, 1990.)

Tên Việt Nam: Thiết sam giả lá ngắn

Họ: Thông - Pinaceae

Kết quả điều tra và tổng hợp số liệu từ mô tả đặc điểm hình thái Thiết sam giả lá ngắn tại hiện trường và tham khảo một số tài liệu có liên quan, đặc điểm hình thái của loài Thiết sam giả lá ngắn được mô tả như sau:

4.1.1.1. Đặc điểm hình thái thân



Ảnh 4.1: Cây Thiết sam giả lá ngắn tự nhiên



Ảnh 4.2: Vết sẹo thân cây Thiết sam giả lá ngắn

Thiết sam giả lá ngắn là loài cây gỗ nhỏ, mọc đứng, thân thẳng, tán rộng. Vỏ thân bên ngoài thường có vết nứt dọc sâu dạng vảy và bong mảng, màu xám đen hoặc xám nâu. Cành non có vỏ màu nâu nhẵn trong giai đoạn từ 2 -3 năm đầu. Khi dùng dao vạc nhẹ lớp vỏ ngoài của thân cây to, sẽ thấy lớp vỏ tiếp theo có màu nâu đỏ. Khi đục sâu vào vỏ cây sẽ thấy lớp vỏ màu nâu đỏ hồng, tiếp đến là lớp thịt vỏ màu hồng nhạt. Vỏ cây có bề dày khoảng 0,5 - 0,6cm. Quan sát từ vết đục vỏ cây nhìn thấy có nhựa chảy ra màu hồng nhạt, có mùi thơm. Thiết sam giả lá ngắn phân cành theo từng đốt, mỗi đốt cách nhau 20 - 30cm đối xứng kiểu chữ thập, cành sườn âm thường nhiều hơn. Tán cây rộng tròn, đều sang hai bên (đốt dich dắc). Đỉnh sinh trưởng bé, màu nâu đỏ, thông thường tán có đường kính từ 3 - 6m.

Bảng 4.1. Kích thước cây Thiết sam giả lá ngắn trưởng thành tại tỉnh Hà Giang

Vị trí	D _{1.3} (cm)		H _{vn} (m)			D _t (m)		
	TB	Max	TB	Max	Min	TB	Max	Min
Sườn núi	16,45	38,22	10,88	26	2,5	3,45	8	1
Đỉnh núi	15,26	32,17	9,68	25	2	3,38	9	1

Kết quả bảng 4.1 cho thấy, loài Thiết sam giả lá ngắn trưởng thành ở cả vị trí sườn núi và đỉnh núi có các chỉ tiêu về đường kính và chiều cao như sau: ở vị trí sườn núi đường kính ngang ngực trung bình là 16,45cm, cây có đường kính ngang ngực lớn nhất là 38,22cm và chiều cao là 26m; chiều cao vút ngọn trung bình là 10,88m và đường kính tán trung bình là 3,45m. Còn ở vị trí đỉnh núi đường kính ngang ngực trung bình là 15,26cm, cây có đường kính ngang ngực lớn nhất là 32,17cm, chiều cao là 25m và chiều cao trung bình là 9,68m, đường kính tán trung bình là 3,38m. Như vậy, có thể thấy rằng các chỉ tiêu sinh trưởng của loài Thiết sam giả lá ngắn ở vị trí sườn núi cao hơn ở vị trí đỉnh núi, tuy nhiên sự khác biệt này không đáng kể.

4.1.1.2. Đặc điểm hình thái rễ

Với đặc điểm phân bố trên núi đá, không có tầng đất canh tác, do đó bộ rễ của loài Thiết sam giả lá ngắn phát triển rất mạnh đặc biệt là các cây trưởng thành, rễ giúp cây bám chặt vào các tảng đá và lan tỏa ra xung quanh. Rễ cọc cắm sâu vào các khe đá để hút dinh dưỡng nuôi cây và tạo cho cây một thể vững chắc để chống chọi với gió bão, rễ chùm lan tỏa trên lớp mùn mỏng để hút nước và dinh dưỡng khoáng.

4.1.1.3. Đặc điểm hình thái lá



Ảnh 4.3. Đặc điểm lá

Hình thái lá trưởng thành

Lá đơn, mọc cách, cuống lá vắn, xếp sang 2 bên. Phiến lá hình dải, có một gân giữa, mặt sau lá có hai dải phân trắng chạy song song. Lá xếp hình xoắn ốc, thành 2 hàng, dạng dài với đầu tù, gân giữa lõm vào ở mặt trên, 2 dải lỗ khí phân biệt ở mặt dưới, xoắn ở gốc. Chiều dài lá biến động từ 1,5 - 2cm, chiều dài cuống lá khoảng 1mm, chiều rộng cuống lá từ 0,5 - 1mm.



Ảnh 4.4. Hình thái lá trưởng thành

Hình thái lá non:

Thường có kích thước lớn hơn lá trên cành trưởng thành (4 -8 cm x 0,5 - 0,9 cm); mặt lá màu xanh nhạt, mặt dưới lá có gân ở giữa, sọc trắng hai bên, có gân ở mép, cây non lá có thể dài tới 5,5 cm, rộng 5mm, dạng dải hoặc hơi cong lưỡi liềm với đầu nhọn, hai dải lỗ khí phân biệt. Chồi hình trứng, màu nâu hoặc nâu đỏ có nhiều lớp vảy mỏng bọc xếp ở bên ngoài.



Ảnh 4.5. Hình thái lá non

4.1.1.4. Đặc điểm hình thái nón

Nón đơn tính cùng gốc, nón cái mọc đơn độc trên các chồi bên ngắn, rủ xuống, hình trứng, dài tới 6 cm và đường kính 5 cm; vảy hoá gỗ, rộng, tròn; vảy kèm nhô ra dưới vảy nón, phản quang khi chín. Nón cái chín trong 1 năm, tách và giải phóng hạt khi còn trên cây, quả nón không rụng mà tồn tại trên cành có thể tới 2 năm. Nón cái già còn dính trên cành luôn ở tư thế mọc chúc xuống. Hạt hình trứng ba cạnh, hạt ở hai đầu nón thường lép, kích thước hạt 0,5 - 0,7 x 1,3 - 1,5 cm. Hạt có cánh màu nâu đỏ hình bán nguyệt, khi quả nón tách hạt, nếu gặp gió hạt sẽ bay xa nhờ cánh. Trong hạt có nhựa thơm và dính, đây chính là yếu tố làm cho hạt Thiết sam giả lá ngắn khó bảo quản được trong thời gian dài.

Nón đực hình trứng, dài từ 1 - 1,5 cm, có màu nâu đỏ, thường mọc thành cụm từ 8 - 15 nón hoặc nhiều hơn, nón mọc trên đầu cành hay nách lá.



Ảnh 4.6. Hình thái hoa



Ảnh 4.7a. Hình thái nón



Ảnh 4.7b. Hình thái nón



Ảnh 4.8. Hình thái hạt

4.1.2. Đặc điểm vật hậu của loài Thiết sam giả lá ngắn

Nghiên cứu đặc điểm vật hậu của loài Thiết sam giả lá ngắn có ý nghĩa quan trọng trong công tác bảo tồn, đặc điểm này phản ánh được khả năng duy trì nòi giống trong tự nhiên và dự đoán được sự tồn tại của chúng trong tương lai.

Từ kết quả nghiên cứu và kế thừa thông tin từ các tài liệu về đặc điểm vật hậu cho thấy: Thiết sam giả lá ngắn là cây thường xanh, không có mùa rụng lá rõ rệt, chồi phát triển mạnh về mùa xuân, bắt đầu nhú vào khoảng cuối tháng 2 đầu tháng 3 dương lịch, đến tháng 4 ra lá non. Sau 2 tháng cành chồi phát triển khá tốt, chiều dài đạt từ 10 - 22 cm, lá non được xếp thành mặt phẳng. Sau thời điểm ra cành non, nón bắt đầu xuất hiện, quả chín vào cuối tháng 11. Thiết sam giả lá ngắn có tính chu kỳ sai quả (hiện tượng cách giã), khả năng ra hoa kết quả của cây là không đồng đều giữa các năm. Cụ thể nghiên cứu năm 2013 - 2015 cây có ra nón đực nhưng không thấy ra nón cái. Do vậy cần có nghiên cứu tiếp tục về chu kỳ ra hoa kết quả của loài này, để có phương án bảo tồn thích hợp.

4.1.3. Đặc điểm cấu tạo giải phẫu lá của loài Thiết sam giả lá ngắn

Kết quả nghiên cứu về cấu tạo giải phẫu lá được thể hiện ở bảng 4.2:

Bảng 4.2. Kết quả phân tích giải phẫu lá Thiết sam giả lá ngắn

Chỉ tiêu giải phẫu (μm)										
CTT	BTT	HBT	MDT	MK	MDD	ΣMD	BBD	HBD	CTD	MD/MK
6,24	17,02	38,12	134,06	179,89	50,01	184,07	14,15	20,79	5,19	1,026

Ghi chú:

CTT: Bề dày tầng cutin trên

BBT: Biểu bì trên

MDT: Mô dậu trên

MK: Mô khuyết

MDD: Mô dậu dưới

ΣMD: Tổng mô dậu

BBD: Biểu bì dưới

HBD: Hạ bì dưới

CTD: Bề dày tầng cutin dưới

MD/MK: Tỷ lệ mô dậu/mô khuyết

Biểu bì của lá Thiết sam giả lá ngắn gồm những tế bào có màng dày, bề mặt thường có phủ lớp cutin dày. Tầng cutin của lá ở trên và dưới đều dày, tầng trên dày $6,24/5,19\mu\text{m}$, không màu, trong suốt, không thấm nước và khí, có chức năng làm giảm sự thoát hơi nước qua bề mặt lá và hạn chế sự xâm nhập của vi sinh vật gây hại. Như vậy, có thể thấy loài Thiết sam giả lá ngắn có tầng cutin, tầng biểu bì và tầng hạ bì dày, tầng nhu mô đồng hóa mỏng nên lá cây rất cứng và có thể vì thế khả năng kháng sâu bệnh hại tốt.

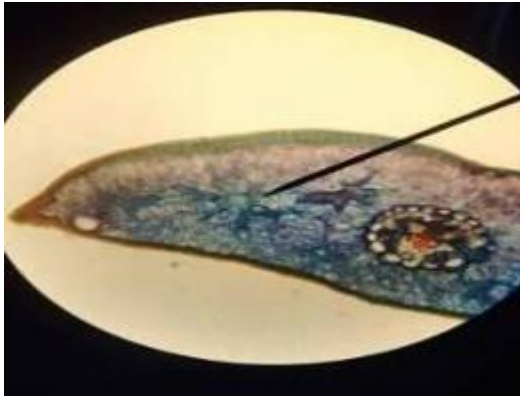
Biểu bì trên: Biểu bì trên của lá Thiết sam giả lá ngắn gồm một hàng tế bào đều nhau, vách tế bào dày, có kích thước biểu bì lớn $17,02\mu\text{m}$, đây là đặc điểm làm cho cây có thể chịu hạn tốt. Kích thước này còn lớn hơn của Du sam đá vôi (cutin = $6,43\mu\text{m}$; biểu bì = $16,49\mu\text{m}$) (Theo Trần Ngọc Hải, 2012) loài Thông đuôi ngựa (cutin = $4,52\mu\text{m}$; biểu bì = $13,88\mu\text{m}$). Nằm xen kẽ với lớp biểu bì là lỗ khí khổng.

Hạ bì: Hạ bì hóa cứng, nằm sát dưới biểu bì có độ dày trung bình của các hạ bì trên là $17,02\mu\text{m}$ và hạ bì dưới là $20,79\mu\text{m}$, cùng với biểu bì hạ bì làm tăng độ cứng của lá, tăng khả năng bảo vệ và hạn chế sự thoát hơi nước. Những tế bào này được xếp với nhau làm thành một vòng bao xung quanh các tế bào thịt lá và mô dẫn, các tế bào hạ bì thường có màng dày như các tế bào của sợi, làm thành một lớp liên tục và vững chắc và chỉ bị ngắt quãng ở dưới các lỗ khí. Nằm xen kẽ với các tế bào biểu bì thường có nhiều lỗ khí, lỗ khí thường nằm sâu ở bên dưới, có nhiều khi lỗ khí xếp thành dãy và chạy dọc theo các bó mạch.

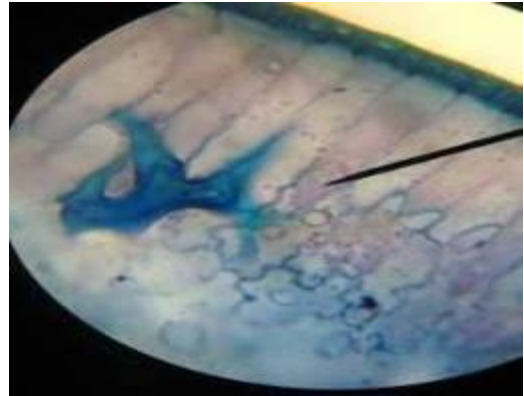
Ở các loài Thiết sam giả lá ngắn mô cương ở dạng tế bào đá, có màng dày, hóa gỗ, màng là những tế bào chết hình thoi dài, hai đầu tương đối nhọn, sắp xếp sát nhau, vách có vỏ dày làm cho xoang tế bào bị thu hẹp lại chỉ còn một lỗ hay khe nhỏ không chứa nội chất sống.

Tỷ lệ mô đậu/mô khuyết là tỷ lệ phản ánh nhu cầu ánh sáng của cây, ở những cây ưa sáng mô đậu phát triển mạnh, tỷ lệ mô đậu/mô khuyết là 1,026 được coi là cây ưa sáng (ở những cây chịu bóng, tỷ lệ mô đậu/mô khuyết thường nhỏ hơn 1). Tỷ lệ mô đậu/mô khuyết trên cùng một cây, các vị trí chịu hiệu ứng ánh sáng khác nhau là khác nhau.

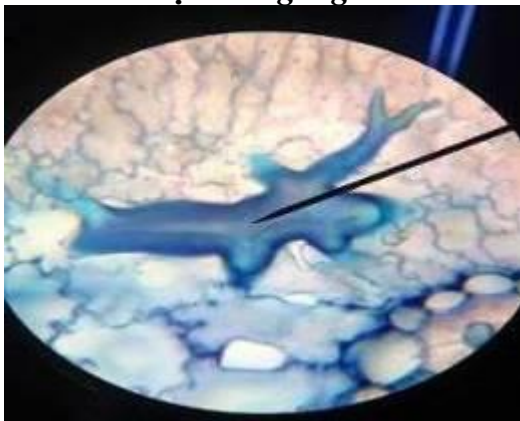
Kết hợp giữa đặc điểm hình thái lá và các chỉ tiêu về giải phẫu lá có thể bước đầu nhận định: Thiết sam giả lá ngắn trường thành là cây ưa sáng và có khả năng chịu hạn. Dựa trên đặc điểm này để các nhà lâm nghiệp có biện pháp tác động kỹ thuật lâm sinh phù hợp, đảm bảo đủ ánh sáng để cây sinh trưởng và phát triển trong giai đoạn trưởng thành.



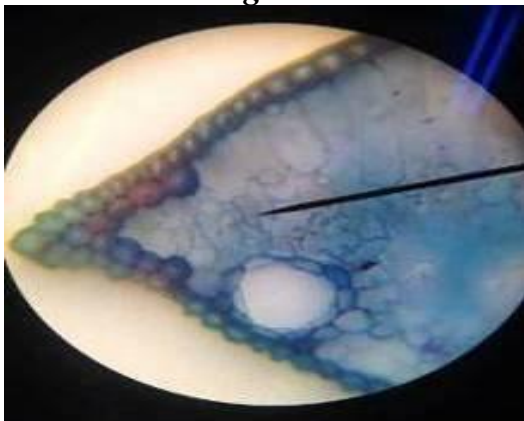
Mặt cắt ngang lá



Tầng cutin



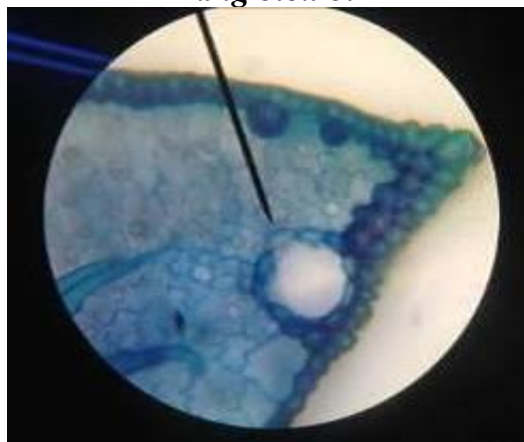
Mô cứng



Tầng biểu bì



Hình dạng mô khuyết



Ống dẫn dầu

Ảnh 4.9. Đặc điểm cấu tạo lá cây Thiết sam giả lá ngắn

4.1.4. Đặc điểm tăng trưởng về đường kính và chiều cao của loài Thiết sam giả lá ngắn

Sinh trưởng là sự biến đổi của nhân tố điều tra theo tuổi cây, còn số đo mà nhân tố điều tra biến đổi được trong một đơn vị thời gian nào đó gọi là tăng trưởng. Tăng trưởng là chỉ tiêu cần thiết để đề xuất các biện pháp tác động đúng lúc và có hiệu quả. Chẳng hạn thời điểm tỉa thưa rừng trồng tốt nhất vào lúc tăng trưởng Zd gần đạt giá trị cực đại. Mặt khác tăng trưởng chính là cơ sở tính toán các chỉ tiêu quan trọng trong quy hoạch, điều chế rừng như lượng khai thác, tuổi thành thực, năm hồi quy,...

Các quy luật sinh trưởng và tăng trưởng vừa là căn cứ cho công tác kinh doanh vừa là cơ sở xây dựng các phương pháp điều tra sinh trưởng sau này.

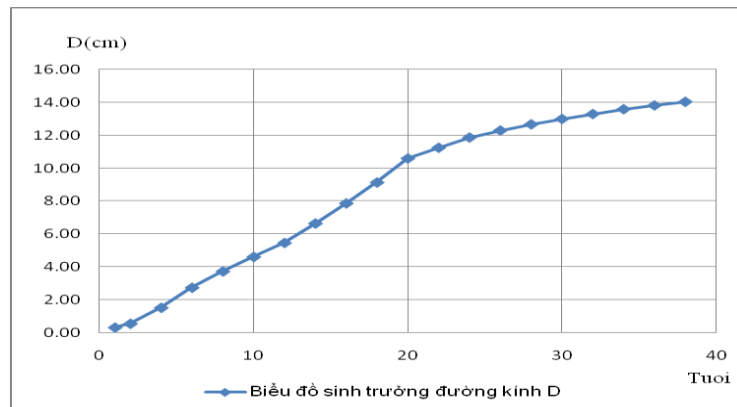
Nghiên cứu sinh trưởng ở rừng tự nhiên là một việc làm khó khăn và phức tạp, Kết quả đã giải tích 6 cây Thiết sam giả lá ngắn có đường kính từ 10 - 14 cm được trình bày bảng 4.3:

Bảng 4.3. Sinh trưởng đường kính và chiều cao của Thiết sam giả lá ngắn

Tuổi	D (cm)	ΔD (cm)	Zd (cm)	H (m)	ΔH (m)	Zh (m)
1	0,31	0,31	0,41	0,23	0,23	0,23
2	0,54	0,27	0,23	0,47	0,24	0,24
4	1,51	0,38	0,49	0,95	0,24	0,24
6	2,73	0,46	0,61	1,50	0,25	0,28
8	3,72	0,47	0,50	2,10	0,26	0,30
10	4,60	0,46	0,44	2,50	0,25	0,20
12	5,45	0,45	0,43	3,10	0,26	0,30
14	6,63	0,47	0,59	3,70	0,26	0,30
16	7,85	0,49	0,61	4,00	0,25	0,15
18	9,12	0,51	0,64	4,20	0,23	0,10
20	10,58	0,53	0,73	5,20	0,26	0,50
22	11,23	0,51	0,33	5,25	0,24	0,02
24	11,85	0,49	0,31	5,80	0,24	0,28
26	12,28	0,47	0,22	6,20	0,24	0,20
28	12,65	0,45	0,19	6,30	0,23	0,05
30	12,98	0,43	0,17	7,00	0,23	0,35
32	13,28	0,42	0,15	7,65	0,24	0,33
34	13,57	0,40	0,15	8,00	0,24	0,18
36	13,80	0,38	0,12	8,40	0,23	0,20
38	14,02	0,37	0,11	9,00	0,24	0,30

- Tăng trưởng đường kính (D):

Loài Thiết sam giả lá ngắn có tốc độ tăng trưởng chậm về đường kính, từ năm thứ nhất đến năm thứ 16 lượng tăng trưởng bình quân (Δd) chậm, $\Delta d < 0,5$ (cm). Từ năm thứ 18 - năm 22 lượng tăng trưởng trung bình đạt 0,51 - 0,53, sau đó có xu hướng giảm. Lượng tăng trưởng thường xuyên (Zd) tăng theo tuổi và đạt trị số cao nhất $Zd = 0,73$ cm ở tuổi 20 sau đó giảm dần.

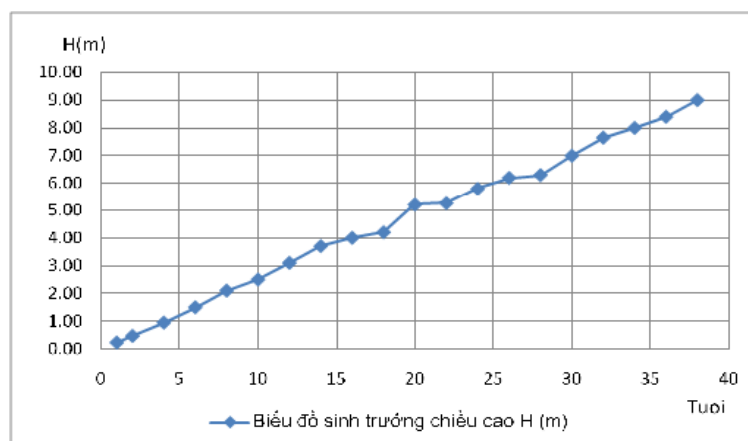


Hình 4.1. Biểu đồ sinh trưởng về đường kính loài Thiết sam giả lá ngắn

- Tăng trưởng chiều cao (H_{VN}):

Thiết sam giả lá ngắn tăng trưởng về chiều cao chậm từ 1 - 12 tuổi, lượng tăng trưởng bình quân chậm Δh từ 0,23 - 0,26 (m). Lượng tăng trưởng bình quân cao nhất $\Delta h = 0,5$ (m) ở tuổi 20.

Sinh trưởng về chiều cao của Thiết sam giả lá ngắn được minh họa bằng biểu đồ hình 4.2.



Hình 4.2. Biểu đồ sinh trưởng về chiều cao loài Thiết sam giả lá ngắn

Như vậy, Thiết sam giả lá ngắn có mức sinh trưởng thấp cả về đường kính và chiều cao $\Delta d < 0,5$ cm và $\Delta h < 0,5$ m.

4.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh thái của loài Thiết sam giả lá ngắn

4.2.1. Đặc điểm địa hình

Kết quả điều tra trên một số ô tiêu chuẩn điển hình được tổng hợp ở bảng 4.4, 4.5 như sau:

Bảng 4.4. Thống kê các OTC có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí sườn núi

ÔTC	Tọa độ	Độ cao (m)	Vị trí	Số cá thể	Địa điểm
SP 01	0476342; 2571924	1496	Sườn	10	Sà Phìn - Đồng Văn
SP 04	0476848; 2572149	1552	Sườn	10	Sà Phìn
SP 05	0477057; 2572077	1552	Sườn	8	Sà Phìn
SP 06	0477184; 2572208	1589	Sườn	6	Sà Phìn
SP 08	0477524; 2572415	1566	Sườn	6	Sà Phìn
TP 04	0478164; 2572446	1480	Sườn	2	Thài Phìn Tủng
TP 08	0478956; 2572770	1531	Sườn	6	Thài Phìn Tủng
TP 09	0479007; 2572568	1531	Sườn	6	Thài Phìn Tủng
CT 02	0450270; 2554653	1080	Sườn	2	Cán Tỷ
CT 03	0450359; 2554608	1131	Sườn	6	Cán Tỷ
CT 04	0450391; 2554508	1102	Sườn	2	Cán Tỷ
CT 05	0450407; 2554365	1115	Sườn	2	Cán Tỷ
CT 08	0450615; 2554128	1095	Sườn	4	Cán Tỷ
CT 10	0450769; 2553999	1201	Sườn	4	Cán Tỷ
CT 11	0450928; 2554111	1220	Sườn	4	Cán Tỷ
CT 13	0451205; 2554110	1216	Sườn	2	Cán Tỷ
CT 14	0451468; 2553993	1169	Sườn	2	Cán Tỷ
CT 16	0452971; 2554296	1125	Sườn	4	Cán Tỷ
CT 17	0452895; 2554400	1160	Sườn	4	Cán Tỷ
CT 20	0453452; 2554180	1136	Sườn	2	Cán Tỷ
CT 21	0453422; 2554372	1143	Sườn	2	Cán Tỷ
LT 01	0455604; 2550593	1166	Sườn	2	Lùng Tám - Quản Bạ
LT 02	0456143; 2550731	1215	Sườn	4	Lùng Tám
LT 06	0455754; 2551731	1250	Sườn	8	Lùng Tám
LT10	0456764; 2552635	1276	Sườn	10	Lùng Tám
LT11	0457043; 2552577	1221	Sườn	10	Lùng Tám
LT12	0456702; 2552283	1287	Sườn	14	Lùng Tám
LT13	0456952; 2552134	1310	Sườn	10	Lùng Tám
LT14	0457304; 2551988	1352	Sườn	8	Lùng Tám
LT15	0457208; 2551767	1358	Sườn	4	Lùng Tám

Kết quả điều tra phân bố của Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W.C Cheng & L.K.Fu, 1975) ở vị trí sườn núi tại bảng 4.4 cho thấy: Loài Thiết sam giả chủ yếu phân bố ở độ cao trung bình 1287,5m, với số lượng cá thể trung bình là 5 cá thể/ô. Địa hình này tập trung chủ yếu ở huyện Quản Bạ, Hà Giang.

Bảng 4.5. Thống kê các OTC có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí đỉnh núi

ÔTC	Tọa độ	Độ cao (m)	Vị trí	Số cá thể	Địa điểm
SP 02	0476539;25720008	1501	Đỉnh	10	Sà Phìn - Đồng Văn
SP 03	0476709;2572027	1540	Đỉnh	10	Sà Phìn
SP 07	0477247;2572354	1578	Đỉnh	12	Sà Phìn
TP 01	0477637;2572355	1436	Đỉnh	12	Thài Phìn Tủng - Đồng Văn
TP 02	0477764;2572416	1439	Đỉnh	12	Thài Phìn Tủng
TP 03	0477855;2572314	1457	Đỉnh	10	Thài Phìn Tủng
TP 05	0478289;2572483	1520	Đỉnh	10	Thài Phìn Tủng
TP 06	0478480;2572405	1495	Đỉnh	10	Thài Phìn Tủng
TP 07	0478814;2572535	1505	Đỉnh	12	Thài Phìn Tủng
TP 10	0478863;2572307	1550	Đỉnh	10	Thài Phìn Tủng
CT 01	0450202; 2554721	1124	Đỉnh	8	Cán Tỷ - Quản Bạ
CT 06	0450360; 2554265	1118	Đỉnh	6	Cán Tỷ
CT 07	0450452; 2554137	1114	Đỉnh	12	Cán Tỷ
CT 09	0450620; 2553981	1080	Đỉnh	6	Cán Tỷ
CT 12	0451040; 2554069	1219	Đỉnh	8	Cán Tỷ
CT 15	0451560; 2553914	1175	Đỉnh	4	Cán Tỷ
CT 18	0452918; 2554085	1163	Đỉnh	4	Cán Tỷ
CT 19	0453239; 2554106	1150	Đỉnh	4	Cán Tỷ
LT 03	0456009; 2550955	1217	Đỉnh	10	Lùng Tám
LT 04	0455923; 2551291	1250	Đỉnh	8	Lùng Tám
LT 05	0455698; 2551448	1252	Đỉnh	10	Lùng Tám
LT 07	0455448; 2551889	1250	Đỉnh	6	Lùng Tám
LT 08	0455883; 2552263	1254	Đỉnh	14	Lùng Tám
LT 09	0456175; 2552526	1249	Đỉnh	10	Lùng Tám
LT16	0456931; 2551400	1379	Đỉnh	6	Lùng Tám
LT17	0456564; 2551491	1360	Đỉnh	6	Lùng Tám
LT18	0456927; 2551120	1395	Đỉnh	6	Lùng Tám
LT19	0457276; 2551223	1388	Đỉnh	8	Lùng Tám
LT20	0457671; 2551336	1352	Đỉnh	10	Lùng Tám
LT21	0457564; 2550813	1312	Đỉnh	10	Lùng Tám

Kết quả bảng 4.5 cho thấy: ở vị trí đỉnh núi loài Thiết sam giả lá ngắn có số cá thể trung bình trên ô là 8 cá thể, độ cao trung bình nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố 1327,4m. Địa hình này tập trung chủ yếu ở huyện Quản Bạ, và huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang.

Như vậy, kết quả cho thấy Thiết sam giả lá ngắn phân bố chủ yếu trên các sườn núi và đỉnh núi đá vôi, ở độ cao trung bình là 1300m so với mực nước biển; đối với xã Cán Tỷ, Lũng Tám của huyện Quản Bạ loài này phân bố phổ biến ở độ cao 1100m - 1400m, còn ở huyện Đồng Văn (xã Sà Phìn và Thái Phìn Túng) phổ biến ở độ cao trên dưới 1500m. Thiết sam giả lá ngắn là loài sống trong rừng nguyên sinh nhưng hiện nay, hầu như những nơi này cấu trúc rừng đã bị thay đổi, những cây lớn còn lại thường là những cây gỗ cong queo, già cỗi, số lượng cá thể gặp trong các ô tiêu chuẩn ít, biến động từ 2-14 cá thể, trung bình số cá thể Thiết sam giả lá ngắn trên ô là 7 cây.

4.2.2. Đặc điểm đất

Đất là nhân tố sinh thái không thể thiếu đối với mỗi loài cây. Thực hiện việc lấy mẫu đất tại các điểm (trong ô tiêu chuẩn) có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố, sau đó đem về phân tích các tính chất lý, hóa học của đất tại phòng thí nghiệm của Viện Nghiên cứu Sự sống - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, kết quả thể hiện ở bảng 4.6:

Bảng 4.6. Đặc điểm đất đai khu vực nghiên cứu

Vị trí	pHKCl	Tổng số (%)			Dễ tiêu (mg/100g)			Hàm lượng mùn (%)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Sườn núi	6,98	2,327	0,073	0,10	4,59	2,417	15,28	34,70
Đỉnh núi	6,94	2,158	0,071	0,09	4,53	2,401	14,67	33,28

Kết quả điều tra cho thấy, Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí sườn, đỉnh núi đá vôi. Đất được hình thành do sự phong hóa đá vôi và do sự phân hủy xác động vật, thực vật tích tụ lại ở các khe đá, hốc đá, đất chủ yếu là Feralit mùn trên núi, màu nâu đen. Kết quả phân tích các chỉ tiêu vật lý, hóa học cho thấy các chỉ số ở vị trí sườn núi cao hơn so với đỉnh núi, nhưng sự chênh lệch này không đáng kể, do ranh giới giữa sườn núi và đỉnh núi không rõ ràng.

Về độ chua trao đổi (pHKCl): Kết quả cho thấy, tại nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố chỉ số này là 6,94 - 6,98; điều đó có nghĩa là đất tại những nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn sống là đất trung tính.

Theo thang đánh giá phân loại mùn trong đất đồi núi Việt Nam, nếu hàm lượng mùn $< 1\%$ là đất nghèo mùn, nếu $> 8\%$ là đất giàu mùn (Hà Quang Khải, 1999) [31]. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng mùn trong đất ở khu vực nghiên cứu khá cao, kết quả phân tích hàm lượng mùn trong đất ở nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố là 33,28% - 34,75%. Như vậy, đối chiếu với thang đánh giá phân loại mùn ở đất đồi núi thì đất mà loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở Hà Giang tỷ lệ mùn cao, chính vì vậy, mặc dù núi đá song ở những nơi cây Thiết sam giả lá ngắn sống cây vẫn có khả năng sinh trưởng phát triển do có hàm lượng mùn cao.

Hàm lượng đạm (N), Lân (P_2O_5), Kali (K_2O) trong đất: Thành phần đạm (N) ở Hà Giang nơi loài Thiết sam giả lá ngắn sống có hàm lượng là 2,158% - 2,327%, hàm lượng đạm để tiêu là 4,53mg/100g - 4,59mg/100g.

Hàm lượng lân (P_2O_5) trong đất ở mức trung bình, ở Hà Giang hàm lượng lân tổng số $< 0,1$ (0,071 - 0,073%). Hàm lượng lân để tiêu là 2,401mg/100g - 2,417mg/100g. Hàm lượng Kali để tiêu là 14,67 mg/100g - 15,28mg/100g.

Kết quả phân tích cho thấy, Thiết sam giả lá ngắn thích hợp ở núi đá vôi, nơi đất có hàm lượng mùn cao, tơi xốp, trung tính, hàm lượng đạm, lân, kali ở mức trung bình.

4.2.3. Đặc điểm khí hậu

Kết quả thu thập số liệu về điều kiện khí hậu tỉnh Hà Giang (Trạm Hà Giang) trong 3 năm thể hiện ở bảng 4.7:

Bảng 4.7. Các chỉ tiêu khí hậu cơ bản trong 3 năm tại tỉnh Hà Giang

Tháng	Nhiệt độ TB ($^{\circ}C$)			Lượng mưa TB (mm)			Độ ẩm không khí TB (%)		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
1	15,2	14,7	14,7	42,5	61,3	30,8	88	85	79
2	16,2	19,3	17,3	22,6	29,2	11,9	87	82	74
3	20,7	23,5	20,8	46,5	32,7	78,1	81	74	81
4	26,3	24,7	25,5	58	26,9	168,5	77	75	80
5	28,3	27,5	28,0	429,3	165,5	150,2	80	75	74
6	20,0	28,0	28,6	315,9	215,4	239,6	87	77	79
7	27,7	27,3	28,4	862,5	1.066,9	570,6	87	84	78
8	28,2	27,7	27,7	243,7	417,0	352,2	83	80	80
9	26,0	26,5	27,8	251	115,9	308,9	84	78	77
10	24,3	22,9	24,6	126,6	64,0	24,6	87	76	76
11	21,3	21,6	20,9	44,6	13,7	176,1	88	75	86
12	17,8	15,2	15,8	26,4	109,0	15,2	84	73	84
Bình quân	22,7	23,2	23,3	2.469,6	2.317,5	2.126,7	86	78	79

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Hà Giang, 2013, 2014[10])

Là tỉnh miền núi cao nên khí hậu mang tính chất nhiệt đới gió mùa, lạnh rõ rệt so với vùng thấp và trung du kế cận. Về nhiệt độ, tháng nóng nhất (tháng 7 và 8), nhiệt độ trung bình năm 2012 là 22,7⁰C, năm 2013 là 23,2⁰C; năm 2014 là 23,3⁰C. Nhiệt độ thấp nhất là tháng 1: 15,2⁰C (năm 2012), 14,7⁰C (năm 2013, 2014). Dao động nhiệt ngày và đêm ở các thung lũng diễn ra mạnh mẽ hơn vùng đồng bằng.

Chế độ mưa ở đây nhìn chung khá phong phú. Lượng mưa hàng năm đạt 2.469,6mm (năm 2012); 2.317,5mm (năm 2013) và 2.317,5mm (năm 2014). Năm 2012, 2014 tháng có lượng mưa thấp nhất là tháng 2 (22,6mm) và tháng 12 (26,4mm), còn năm 2013 là tháng 11 (13,7mm) và tháng 4 (26,9mm). Như vậy, lượng mưa ở đây là không đều, lượng mưa cao nhất tập trung ở tháng 7 (862,5mm năm 2012; 1.066,9mm năm 2013 và 570,6 năm 2014). Như vậy, lượng mưa năm 2014 thấp hơn hẳn năm 2012, 2013.

Hà Giang là một trong những vùng có độ ẩm cao và duy trì hầu như các mùa trong năm. Độ ẩm trung bình năm là 86% (năm 2012); 78% (năm 2013) và 79% (năm 2014).

Cả năm 2013 có 1.352,8 giờ nắng, tháng nhiều nhất chỉ đạt 172,4 giờ (tháng 5), tháng ít nhất (tháng 1) chỉ có 10,6 giờ; nhưng năm 2012 số giờ nắng ít hơn với 1.206,3 giờ, tháng nhiều nhất là 174 giờ (tháng 4), tháng ít nhất là 21,4 giờ (tháng 2). Nơi đây có hiện tượng mưa phùn, sương mù và sương muối. Nét nổi bật của khí hậu Hà Giang là duy trì độ ẩm trong năm cao, mưa nhiều và kéo dài, nhiệt độ mát và lạnh.

Do đặc trưng khí hậu đã tạo điều kiện tốt giúp cây trồng phát triển, đặc biệt là những loài thực vật thuộc nhóm Thông chiếm ưu thế, vì vậy đây là yếu tố sinh thái quan trọng ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng, phát triển và tồn tại của các loài thuộc nhóm Thông. Bên cạnh những thuận lợi, về mùa đông và mùa xuân vùng cao có nơi có sương muối, băng giá, gió lạnh, không có mưa gây thiếu nước, vào mùa hè lại có những đợt mưa kéo dài gây lũ quét làm ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống. Những thuận lợi và bất lợi về thời tiết, khí hậu trong tỉnh diễn ra có tính quy luật khách quan mà con người chưa đủ khả năng chế ngự để thay đổi các điều kiện tự nhiên, chỉ có lợi dụng tối đa những thuận lợi và hạn chế mức độ thiệt hại do điều kiện bất lợi để bố trí có hiệu quả kế hoạch sản xuất và tổ chức tốt đời sống cho nhân dân trên địa bàn. Tại những khu vực có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố, với độ cao trên 1100m so với mặt nước biển, trên đỉnh và sườn núi đá vôi, khí hậu khắc nghiệt. Quần thể Thiết sam giả lá ngắn vẫn tồn tại cùng một số loài khác thuộc họ Thông, điều đó cho điều kiện khí hậu, địa hình và đất đai khu vực này thích hợp cho các loài Thông phát triển.

4.2.4. Đặc điểm cấu trúc quần xã thực vật nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố

4.2.4.1. Đặc điểm cấu trúc tầng thứ

Tầng thứ là chỉ tiêu cấu trúc phản ánh hình thái theo mặt phẳng đứng của lâm phần, là kết quả cạnh tranh sinh tồn giữa các loài cây trong quần xã với nhau và với hoàn cảnh xung quanh trong quá trình sinh trưởng và phát triển. Với rừng tự nhiên cấu trúc tầng thứ phản ánh bản chất sinh thái nội bộ hệ sinh thái rừng và mô phỏng các mối quan hệ giữa các tầng rừng với nhau, giữa các loài cây khác nhau. Việc nghiên cứu cấu trúc tầng thứ rất có ý nghĩa trong thực tiễn, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng rừng, phù hợp với mục đích kinh doanh. Từ kết quả tổng hợp trên các ô tiêu chuẩn điển hình cho vị trí sườn núi và đỉnh núi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố có kết quả như sau:

Bảng 4.8. Chiều cao lâm phần và của loài Thiết sam giả lá ngắn

Vị trí	OTC	Lâm phần (m)			Thiết sam giả lá ngắn (m)		
		H _{min}	H _{max}	H _{TB}	H _{min}	H _{max}	H _{TB}
Sườn	1	3,0	17,0	6,5	3,0	17,0	6,2
	2	1,5	22	7,5	2,5	12,0	5,6
	3	3,5	17,0	9,0	6,5	17,0	12,4
	4	3	21	9,0	11,0	14,0	13,0
	5	4,0	50,0	11,5	5,0	25,0	11,0
	6	8,0	26,0	14,6	10,0	26,0	15,8
	TB	3,83	25,50	9,68	6,33	18,50	10,67
Đỉnh	1	2,0	11,0	5,5	2,0	11,0	5,3
	2	3,5	11,0	6,5	3,5	11,0	7,0
	3	3,0	25,0	11,2	5,0	25,0	14,0
	4	5,0	19,0	9,0	6,0	19,0	10,3
	5	2,0	30,0	9,7	5,0	16,0	8,4
	6	10,0	24,0	17,0	10,0	24,0	16,3
	TB	4,25	20,00	9,82	5,25	17,67	10,22

Kết quả bảng 4.8 cho thấy, ở các ô tiêu chuẩn điển hình ở vị trí sườn núi chiều cao lâm phần biến động từ 3,8m - 25,5m và trung bình là 9,7m; còn loài Thiết sam giả lá ngắn có chiều cao từ 6,3m - 18,5m, trung bình là 10,7m. Còn ở vị trí đỉnh núi chiều cao lâm phần biến động từ 4,3m - 20m, trung bình là 9,8m; của loài Thiết sam giả lá ngắn là 5,3m - 17,7m, trung bình là 10,2m.

Từ số liệu bảng 4.8, kết hợp với vẽ trắc đồ đứng, luận án đưa ra được một số mô tả về cấu trúc tầng thứ của rừng ở hai vị trí sườn và đỉnh núi nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố như sau:

- *Vị trí sườn núi*

Kết quả nghiên cứu cho thấy ở vị trí sườn núi đá vôi cấu trúc rừng gồm có 2 tầng cây gỗ, tầng cây bụi và tầng thảm tươi: Tầng tán rừng có chiều cao trung bình 10-11m gồm chủ yếu là Thiết sam giả lá ngắn, và một số loài khác như: Bách vàng (*Xanthocyparis vietnamensis*), Bách xanh (*Calocedrus macrolepis*), Nhội (*Bischofia javanica*), Thông dầu (*Toona sinensis*), Xoài rừng (*Mangifera longipes*), Dẻ gai (*Castanopsis chinensis*), Mun (*Diospyros mun*),... Tầng dưới tán gồm các loài Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Thông đỏ (*Taxus chinensis*), Trai lý (*Garcinia fragracoides*), Nhọc (*Polyalthia sp.*),... có chiều cao từ 6-7m. Độ tàn che của rừng khoảng 0,6 chủ yếu do tầng rừng chính A₂ và tầng dưới tán A₃ tạo nên.

Tầng cây bụi gồm có một số loài: Đơn nem (*Maesa perlarius*), Sói rừng (*Alchornea tiliacifolia*), Lầu (*Psychotria rubra*), Tam tầng (*Actinodaphne pilosa*), Mua huyết hồng sắc (*Melastoma sanguineum*), Bo rừng (*Blastus borneensis*), Đom đóm (*Alchornea rugosa*), Cơm nguội 5 cạnh (*Ardisia quinqueгона*), Huyết giác (*Dracaena cambodiana*),... có chiều cao khoảng trên 1m.

Tầng thảm tươi hay tầng cỏ gồm các loài: Cỏ giác lông (*Miccostegium ciliatum*), cỏ tranh (*Imperata cylindrica*), Cỏ lá tre (*Centosteca latifolia*), Quỳn bá (*Selaginella sp.*), Quỳn bá đá nhỏ (*Lemmaphyllum microphyllum*), Tắc kè đá (*Drynaria bonii*),... Một số loài dây leo: Giảo cổ lam (*Gynostemma pentapyllum*), Dây pốp (*Zehneria indica*), Sắn dây rừng (*Pueraria montana*), Dây móc mèo (*Mucuna pruriens*), Vuốt hùm (*Caesalpinia minax*),... Độ che phủ khoảng 40%.

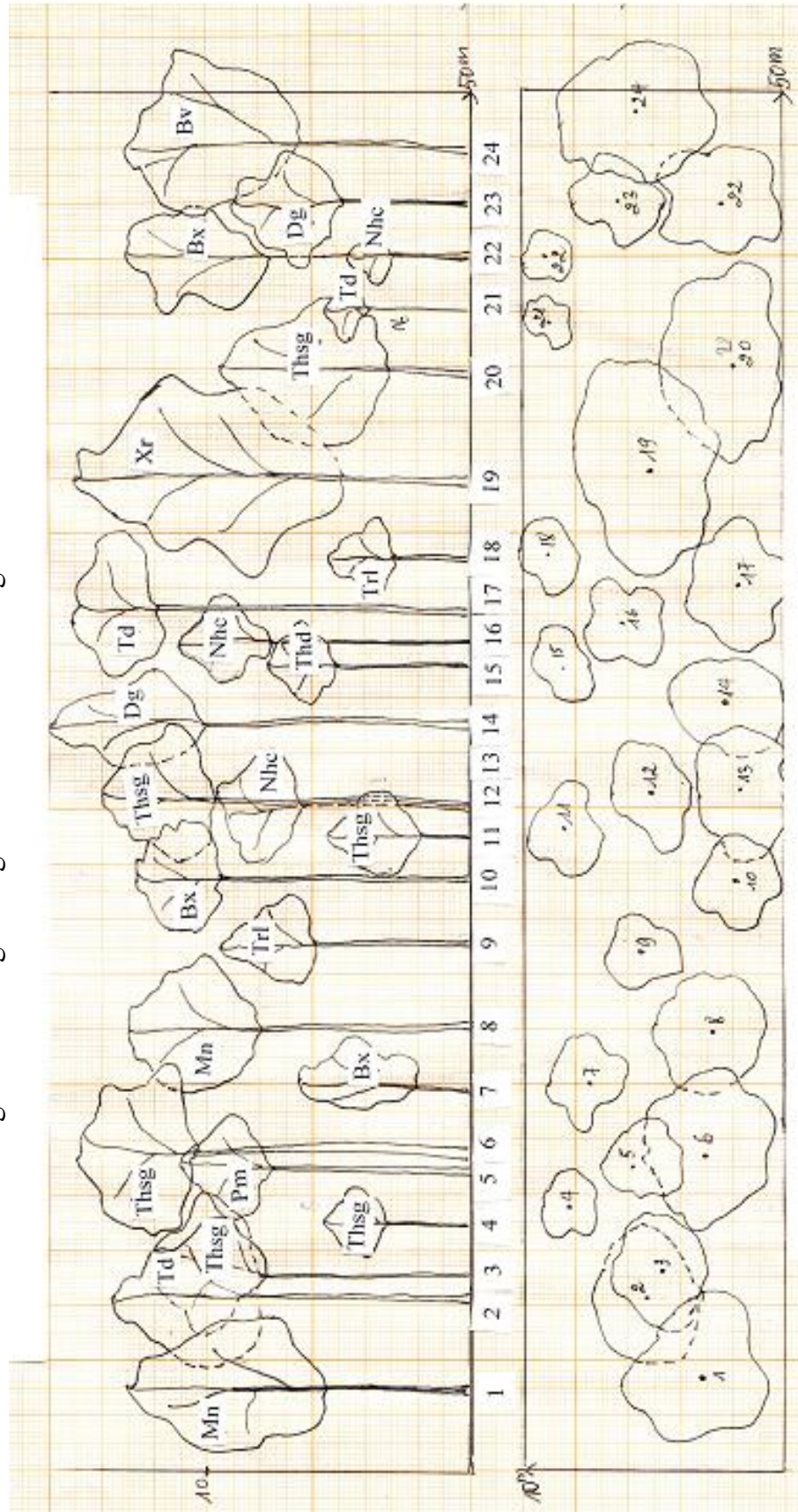
Ghi chú:

Bx: Bách xanh
Mn: Mun sừng
Pm: Pơ mu

Dg: Dẻ gai
Trl: Trại lý
Thsg: Thiết sam giả lá ngắn

Thd: Thông đỏ
Td: Tồng dù
Xr: Xoài rừng

Bv: Bách vàng
Nhc: Nhọc



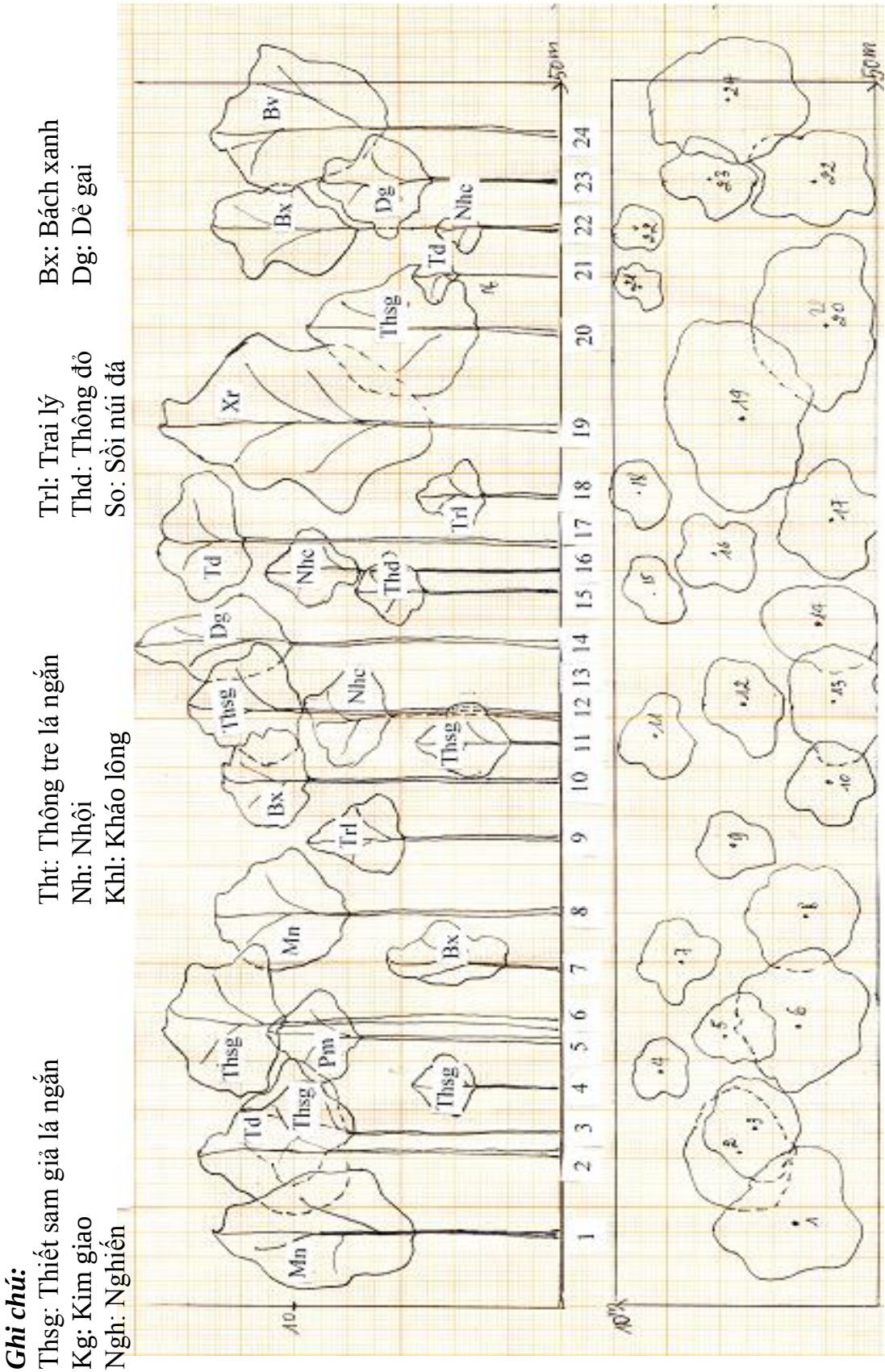
Hình 4.3. Phân bố rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí sườn núi

Vị trí đỉnh núi đá

Ở vị trí này rừng có cấu trúc đơn giản gồm có một tầng cây gỗ, một tầng cây bụi và tầng thảm tươi có chiều cao thấp. Độ tàn che của rừng đạt 0,5 do tầng rừng chính tạo nên. Tầng cây gỗ gồm chủ yếu là Thiết sam giả lá ngắn và loài Bách xanh có chiều cao trung bình là 9-10m, ngoài ra còn có một số loài khác tham gia vào tầng rừng là Thông tre lá ngắn (*Podocarpus pilgeri*), Kim giao núi đá (*Podocarpus fleuryi*), Trai lý (*Garcinia fragracoides*), Nhội (*Bischofia javanica*), Thông đỏ bắc (*Taxus chinensis*), Dẻ gai (*Castanopsis chinensis*),... Có một số loài có chiều cao vượt khỏi tán rừng cao tới 15-20m như: Nghiến, Kháo lông, Dẻ gai,... nhưng số lượng ít không đáng kể.

Tầng cây bụi chủ yếu gồm các loài: Ớt rừng, Đom đóm đá vôi (*Alchornea tiliifolia*), Cơm cháy (*Viburnum cylindricum*), Trúc (*Sasa japonica*), Cậm cang (*Smilax glabra*),... có chiều cao trung bình dưới 1m.

Thảm tươi gồm: Chít (*Thysanolaena maxima* Roxb), Địa lan (*Cymbidium hybrid*), Dương xỉ (*Cyclosorus parasiticus*), Guột (*Dicranopteris linearis*), Cỏ giác lông (*Miccostegium ciliatum*), Cỏ 3 cạnh lông (*Cyperus gracilis*),... độ che phủ 30%. Dây leo gồm các loài: Tu hú, Giảo cổ lam 5 lá (*Gynostemma pentaphyllum*),...



Hình 4.4. Phân đồ rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở vị trí đỉnh núi

4.2.4.2. Đặc điểm cấu trúc mật độ rừng trên núi đá vôi ở Hà Giang - nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố

Cấu trúc mật độ phản ánh số cây trên một đơn vị diện tích, phản ánh mức độ tác động giữa các cá thể trong lâm phần. Mật độ ảnh hưởng đến tiểu hoàn cảnh rừng, khả năng sản xuất của rừng. Theo thời gian, cấp tuổi của rừng thì mật độ luôn thay đổi. Đây chính là cơ sở của việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong kinh doanh rừng.

Kết quả điều tra, xử lý số liệu về mật độ rừng ở một số ô tiêu chuẩn điển hình của rừng trên núi đá vôi và mật độ loài Thiết sam giả lá ngắn được tổng hợp ở bảng 4.9:

Bảng 4.9. Cấu trúc mật độ rừng nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố

Vị trí	OTC	Số loài/ OTC	Mật độ (Cây/ha)		Tỷ lệ % Thiết sam giả lá ngắn
			Lâm phần	Thiết sam giả lá ngắn	
Sườn	1	12	390	170	43,59
	2	12	470	140	29,79
	3	10	370	80	21,62
	4	9	290	70	24,14
	5	9	320	100	31,25
	6	4	470	260	55,32
	TB	9	385	137	34,28
Đỉnh	1	10	450	270	60,00
	2	12	510	270	52,94
	3	10	600	200	33,33
	4	8	530	150	28,30
	5	12	550	230	41,82
	6	6	420	200	47,62
	TB	10	510	220	44,00

Kết quả bảng 4.9 cho thấy, mật độ rừng ở vị trí sườn núi đá nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn là 385 cây/ha. Mật độ của loài Thiết sam giả lá ngắn ở vị trí sườn núi biến động từ 70 - 260 cây/ha, trung bình là 137 cây/ha. Ở vị trí đỉnh núi mật độ của toàn lâm phần là 510 cây/ha cao hơn so với vị trí sườn núi; mật độ loài Thiết

sam giả lá ngắn biến động từ 150- 270 cây/ha, và trung bình là 220 cây/ha. Số loài cây gỗ biến động từ 4-12 loài (ở vị trí sườn núi) và từ 6 - 12 loài (ở vị trí đỉnh núi), với thành phần loài như vậy có thể thấy đây là kiểu rừng có thành phần loài kém đa dạng, trong đó, loài Thiết sam giả lá ngắn là loài chiếm ưu thế của rừng với tỷ lệ mật độ chiếm từ 34,28% ở sườn núi đến 44% ở vị trí đỉnh núi.

4.2.4.3. Đặc điểm cấu trúc tổ thành rừng trên núi đá vôi ở Hà Giang - nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố

Cấu trúc tổ thành đề cập đến sự tổ hợp và mức độ tham gia của các loài thực vật trong quần xã. Tổ thành là một trong những chỉ tiêu cấu trúc quan trọng, nó cho biết số loài cây và tỷ lệ của mỗi loài hay một nhóm loài cây nào đó trong lâm phần. Tổ thành còn là chỉ tiêu dùng để đánh giá mức độ đa dạng sinh học, tính ổn định, tính bền vững của hệ sinh thái rừng. Cấu trúc tổ thành của một lâm phần rừng nói lên toàn bộ giá trị của lâm phần. Về bản chất công thức tổ thành có ý nghĩa sinh học sâu sắc, phản ánh mối quan hệ qua lại giữa các loài cây trong một quần xã thực vật và mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật với điều kiện ngoại cảnh.

Kết quả nghiên cứu về tổ thành rừng nơi có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố ở trên núi đá vôi được tổng hợp ở bảng 4.10:

Qua kết quả bảng 4.10 cho thấy, tổ thành rừng tự nhiên nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố khá đơn giản, xuất hiện ở đây chủ yếu là các loài Thiết sam giả lá ngắn, Bách xanh, Thông tre lá ngắn, Kim giao, Nghiến, Mun sừng, Dẻ gai,... Ở vị trí sườn núi số loài cây ưu thế tham gia vào công thức tổ thành biến động từ 3-7 loài, ở vị trí đỉnh núi từ 2-5 loài; trong đó, Thiết sam giả lá ngắn luôn đứng ở vị trí đầu tiên hoặc thứ 2 trong công thức tổ thành (7 OTC đứng ở vị trí đầu tiên, 3 OTC ở vị trí thứ 2). Chỉ số IVI% của loài Thiết sam giả lá ngắn biến động từ 24,74% đến 58,89%, trung bình là 36,51%; ở vị trí đỉnh núi biến động từ 33,79% đến 64,35% và trung bình là 46,55%. Theo Thái Văn Trùng (1978), trong một lâm phần nhóm loài cây nào đó > 50% tổng số cá thể của tầng cây cao thì nhóm loài đó được coi là nhóm loài ưu thế. Điều đó có nghĩa loài Thiết sam giả lá ngắn cùng với một trong các loài Bách xanh, Thông dù, Nghiến, Thông tre lá ngắn được coi là nhóm loài ưu thế cho kiểu rừng trên núi đá vôi ở khu vực nghiên cứu.

**Bảng 4.10. Cấu trúc tổ thành rừng trên núi đá vôi nơi
có loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang**

Vị trí	OTC	Tổ thành tầng cây gỗ	Chỉ số IVI của Thiết sam giả lá ngắn (%)
Sườn	1	47,75Thsg + 13,81Td + 8,83Tht + 6,12Dg + 6,03Nhc + 17,47Lk (7 loài)	47,75
	2	26,53Bx + 24,74Thsg + 11,64Mn + 7,77 Bv + 7,62Pm + 5,69Kg + 16,01Lk (6 loài)	24,74
	3	31,6Thsg + 19,14Bx + 13,96Trl + 7,90Mn + 7,38 Tht + 6,34Kg + 6,10So + 7,57Lk (3 loài)	31,60
	4	27,32Thsg + 23,65 Bx + 12,54 Thd + 10,91Mn + 9,29 Xr + 6,87Dg + 5,14Trl + 4,29Lk (2 loài)	27,32
	5	34,53Ngh + 28,69Thsg + 7,60 Kg + 6,93Bx + 5,77Mn + 5,60Dg + 5,43St + 5,46Lk (2 loài)	28,69
	6	58,89Thsg + 28,53Bx + 9,36Kg - 3,2Lk (1 loài)	58,89
Đỉnh	1	64,35Thsg + 13,42 Tht + 5,95Thd + 16,28Lk (7 loài)	64,35
	2	56,7Thsg + 12,61Tht + 30,69 Lk (10 loài)	56,70
	3	38,06Thsg + 24,71Bx + 9,87Trl + 7,09Mn + 5,95Thd + 9,07Lk (4 loài)	38,06
	4	33,82Bx + 33,79Thsg + 13,45Trl + 8,47Kg + 10,47Lk (4 loài)	33,79
	5	42,32Thsg + 21,15Bx + 12,05Ngh + 7,42Kg + 17,07Lk (8 loài)	42,32
	6	44,06Thsg + 25,85Bx + 24,28Nho + 5,82Lk (3 loài)	44,06

Thsg: Thiết sam giả lá ngắn; Bx: Bách xanh; Td: Tông dù; Tht: Thông tre lá ngắn; Dg: Dẻ gai; Nhc: Nhọc; Kg: Kim giao; Ngh: Nghiến; Bv: Bách vàng; St: Sơn ta; Pm: Pơ mu; Trl: Trai lý; Mn: Mun sừng; Nho: Nhội; Thd: Thông đỏ, So: Sồi núi đá

Kết quả trên cũng cho thấy, các loài sống cùng với loài Thiết sam giả lá ngắn chiếm tỷ lệ cao trong tổ thành rừng là Bách xanh, Thông tre lá ngắn, Tông dù, Kim giao, Nghiến, Trai lý, Mun sừng, Dẻ gai, Bách vàng, Nhội, Pơ mu, Thông đỏ. Ngoài ra, còn có một số loài khác chiếm tỷ lệ nhỏ trong tổ thành rừng Dẻ rừng, Nhọc, Hối núi đá, Kháo tàng,... đã tạo nên tiểu hoàn cảnh rừng thích hợp cho các loài cây thuộc họ Thông sinh sống trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn. Như vậy, những loài cây đi kèm với loài Thiết sam giả lá ngắn cũng như những loài cây tồn tại xung quanh môi trường sống của chúng là không thể thiếu được. Sự tồn tại, sinh trưởng phát triển này cũng là mối quan hệ hỗ trợ, cạnh tranh, giúp đỡ nhau trong đời sống của chúng.

4.2.4.4. *Chỉ số đa dạng sinh học của rừng trên núi đá - nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố*

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 đa dạng sinh học không phải chỉ phụ thuộc vào thành phần số lượng loài mà cả số lượng cá thể và xác suất xuất hiện của các cá thể trong mỗi loài. Hai chỉ số được đánh giá là hàm số Shannon - Wiener, 1949 và Simpson, 1949. Kết quả thể hiện ở bảng 4.11:

Bảng 4.11. Chỉ số đa dạng loài tầng cây gỗ rừng trên núi đá vôi - nơi phân bố của loài Thiết sam giả lá ngắn

Vị trí địa hình	OTC	Số lượng loài cây gỗ	Số cá thể điều tra	H'	Chỉ số Cd
Sườn	1	12	39	1,91	0,23
	2	12	47	2,13	0,16
	3	10	37	2,34	0,14
	4	9	29	1,95	0,17
	5	9	32	2,0	0,16
	6	4	47	1,08	0,4
	TB	9	39	1,9	0,21
Đỉnh	1	10	45	1,42	0,39
	2	12	51	1,73	0,31
	3	10	60	1,89	0,2
	4	8	53	1,72	0,22
	5	12	55	1,82	0,24
	6	6	42	1,29	0,33
	TB	10	51	1,65	0,28

Hàm số liên kết Shannon - Wiener: Hàm số này được 2 tác giả Shannon và Wiener đưa ra năm 1949 và dùng để đánh giá mức độ đa dạng loài của một quần xã. Theo Shannon - Wiener, giá trị tính toán của H' càng lớn thì mức độ đa dạng loài càng cao. Khi $H'=0$, quần xã chỉ có một loài duy nhất, mức độ đa dạng thấp nhất.

Kết quả phân tích cho thấy hệ số Shannon - Wiener (H') khá thấp, biến động từ 1,08 đến 2,34; chỉ số H' ở vị trí sườn núi (1,9) cao hơn so với vị trí đỉnh núi (1,65), giữa các ô tiêu chuẩn chỉ số này biến động khá lớn. Với kết quả này có thể thấy rằng tính đa dạng loài của QXTV rừng trên núi đá vôi ở nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố là rất thấp.

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 chỉ số Cd ở các ô tiêu chuẩn biến động tương đối lớn, từ 0,14 - 0,4. Chỉ số Cd trung bình ở vị trí đỉnh núi (0,28) cao hơn ở sườn núi (0,21), điều đó chứng tỏ ở vị trí sườn núi có tính đa dạng loài cao hơn ở đỉnh núi.

4.2.4.5. Mối quan hệ sinh thái của loài Thiết sam giả lá ngắn với các loài khác trong quần xã

Trong rừng hỗn loài nhiệt đới, các loài cây có chỉ số $IV\% > 5\%$ được xem là những loài đóng vai trò quan trọng trong hình thành sinh thái rừng. Do đó, luận án chọn những loài có chỉ số $IV\% > 5\%$ để xem xét quan hệ sinh thái giữa chúng với nhau và đặc biệt là với loài Thiết sam giả lá ngắn, làm cơ sở cho việc bảo tồn và phát triển các lâm phần hỗn giao có Thiết sam giả lá ngắn. Kết quả tính toán tổ thành rừng thấy có 11 loài có chỉ số $IV\% > 5\%$; đây chính là những loài đóng vai trò quan trọng trong hình thành sinh thái rừng. Luận án tiến hành kiểm tra quan hệ sinh thái cho từng cặp loài ưu thế theo tiêu chuẩn p và χ^2 :

Bảng 4.12. Quan hệ sinh thái loài Thiết sam giả lá ngắn với các loài khác trong cấu trúc tổ thành rừng

TT	Loài A	Loài B	nA(c)	nB(b)	nAB(a)	(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	P	χ^2_t	Quan hệ
1	TSGLN	Bách xanh	8	6	6	10	0,47	0,4	0,2	0,05	0,08	Ngẫu nhiên
2	TSGLN	Kim giao	13	3	8	6	0,35	0,18	0,13	0,37	0,05	Ngẫu nhiên
3	TSGLN	Thông tre lá ngắn	9	10	8	3	0,28	0,30	0,13	0,23	2,78	Ngẫu nhiên
4	TSGLN	Trai lý	10	7	6	7	0,27	0,22	0,10	0,23	0,49	Ngẫu nhiên
5	TSGLN	Mun sừng	8	5	12	5	0,33	0,28	0,20	0,50	0,26	Ngẫu nhiên
6	TSGLN	Thông đỏ bắc	10	2	5	13	0,25	0,12	0,08	0,39	1,64	Ngẫu nhiên
7	TSGLN	Nghiến	12	2	1	15	0,22	0,05	0,02	0,06	0,15	Ngẫu nhiên
8	TSGLN	Dẻ gai	13	8	3	6	0,27	0,18	0,05	0,01	4,79	Hỗ trợ
9	TSGLN	Tông dù	12	9	7	2	0,32	0,27	0,12	0,16	5,72	Hỗ trợ
10	TSGLN	Nhội	9	4	4	13	0,22	0,13	0,07	0,27	0,19	Ngẫu nhiên
11	TSGLN	Sồi đá	12	6	5	7	0,28	0,18	0,08	0,18	0,91	Ngẫu nhiên

Kết quả bảng 4.12 cho thấy, quan hệ sinh thái giữa loài Thiết sam giả lá ngắn với các loài ưu thế trong quần xã thực vật như sau:

Với $\chi^2_t < \chi^2_{\text{tra bảng}} = 3,84$ với mức ý nghĩa 0,05 cho thấy, Thiết sam giả lá ngắn có quan hệ ngẫu nhiên với các loài: Bách xanh, Kim giao, Thông tre lá ngắn, Trai lý, Mun sừng, Thông đỏ bắc, Nghiến, Nhội, Sồi đá (quá trình sinh trưởng, phát triển của các loài tồn tại tương đối độc lập nhau), do đó việc lựa chọn chúng để trồng rừng hỗn giao hay không cũng không ảnh hưởng đến sinh thái của loài. Như vậy, có nghĩa là Thiết sam giả lá ngắn và các loài ưu thế khác có thể cùng tồn tại trong các lâm phần rừng tự nhiên.

Với $\chi^2_t = 4,79; 5,72 > \chi^2_{\text{tra bảng}} = 3,84$ với mức ý nghĩa 0,05 và $p = 0,01$ và $0,16 > 0$, cho thấy Thiết sam giả có quan hệ hỗ trợ với các loài Dẻ gai và Tông dù. Do đó nên chọn 2 loài này để trồng hỗn giao hoặc trồng làm giàu rừng với loài Thiết sam giả lá ngắn.

4.2.4.6. *Mối quan hệ của một số nhân tố điều tra lâm phần*

+ *Mối quan hệ giữa đường kính 1.3m và chiều cao vút ngọn ($D_{1.3}$ và H_{vn})*

Trong lâm phần, giữa chiều cao với đường kính cây rừng luôn tồn tại mối liên quan chặt chẽ. Mối liên quan này không chỉ giới hạn trong một lâm phần mà còn tồn tại trong nhiều lâm phần và khi nghiên cứu nó không cần xét đến tác động của hoàn cảnh và tuổi. Thực tiễn điều tra cho thấy có thể dựa vào liên quan giữa chiều cao với đường kính, xác định chiều cao tương ứng theo từng cỡ kính mà không cần thiết phải đo cao toàn bộ các cá thể.

Phương trình được lựa chọn để mô tả tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ cho loài Thiết sam giả lá ngắn được lựa chọn trên cơ sở dựa trên các tiêu chí như: R^2 cao nhất, sai số nhỏ nhất và $\text{Sig.f} < 0,05$. Luận án đã sử dụng 4 dạng phương trình phổ biến để xác lập tương quan bằng chương trình SPSS 13.0, kết quả thể hiện ở bảng 4.13:

Bảng 4.13. Kết quả phân tích tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ bằng hàm đường thẳng

Vị trí địa hình	R^2	Std.E	Sig.f	a	b
Sườn	0,713	0,028	0,00	3,881	0,389
Đỉnh	0,663	0,025	0,00	3,151	0,404

Kết quả bảng 4.13 cho thấy, các hệ số đều tồn tại trong tổng thể với $\text{Sig.f} < 0,05$, ở vị trí sườn núi hệ số xác định R^2 là 0,713; ở vị trí đỉnh núi là 0,663 và trung bình là 0,688. Sai tiêu chuẩn ở vị trí sườn núi là 0,028; vị trí đỉnh núi là 0,025 trung bình là 0,0265. Hệ số a ở vị trí sườn núi là 3,881; ở vị trí đỉnh núi là 3,151 trung bình là 3,516; hệ số b ở vị trí sườn núi là 0,389; ở vị trí đỉnh núi là 0,404 trung bình là 0,3965. Như vậy, phương trình tương quan giữa $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ có dạng $H_{\text{vn}} = a + b \times D_{1.3}$ như sau: **$H_{\text{vn}} = 3,516 + 0,3965.D_{1.3}$**

Bảng 4.14. Kết quả phân tích tương quan $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ bằng hàm Logarit

Vị trí địa hình	R^2	Std.E	Sig.f	a	b
Sườn	0,741	0,443	0,00	-8,066	6,693
Đỉnh	0,686	0,352	0,00	-6,430	5,930

Kết quả bảng 4.14 cho thấy, các hệ số đều tồn tại trong tổng thể với $\text{Sig.f} < 0,05$, ở vị trí sườn núi hệ số xác định R^2 là 0,741; ở vị trí đỉnh núi là 0,686 trung bình là 0,7135. Sai tiêu chuẩn ở vị trí sườn núi là 0,443; vị trí đỉnh núi là 0,352 trung bình là 0,3975. Hệ số a ở vị trí sườn núi là -8,066; ở vị trí đỉnh núi là -6,430 trung bình là -7,248; hệ số b ở vị trí sườn núi là 6,693; ở vị trí đỉnh núi là 5,930 trung bình là 6,312. Như vậy, phương trình tương quan giữa $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ có dạng $H_{\text{vn}} = a + b \times \text{Ln}(D_{1.3})$ như sau: **$H_{\text{vn}} = -7,248 + 6,312.\text{Ln}(D_{1.3})$**

Bảng 4.15. Kết quả phân tích tương quan $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ bằng hàm Parabol

Vị trí địa hình	R^2	Std.E	Sig.f	a	b	c
Sườn	0,751	0,108	0,488	0,709	-0,009	0,756
Đỉnh	0,690	0,114	0,641	0,423	-0,011	0,778

Kết quả bảng 4.15 cho thấy, ở vị trí sườn núi hệ số xác định R^2 là 0,751; ở vị trí đỉnh núi là 0,690. Sai tiêu chuẩn ở vị trí sườn núi là 0,108; vị trí đỉnh núi là 0,114. Hệ số a ở vị trí sườn núi là 0,709; ở vị trí đỉnh núi là 0,423; hệ số b ở vị trí sườn núi là -0,009; ở vị trí đỉnh núi là -0,011, hệ số c ở vị trí sườn núi là 0,756; ở vị trí đỉnh núi là 0,778. Tuy nhiên, ở vị trí sườn và đỉnh núi đều có Sig.f của hằng số $> 0,05$ (vị trí sườn $\text{Sig.f} = 0,488 > 0,05$; vị trí đỉnh: Sig.f của hằng số = 0,641 $> 0,05$), chính vì vậy hằng số a không tồn tại. Như vậy, phương trình tương quan giữa $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ có dạng $H_{\text{vn}} = a + b \times D_{1.3} + c \times (D_{1.3})^2$ là không phù hợp khi mô tả mối tương quan giữa $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ cho loài Thiết sam già lá ngắn ở Hà Giang.

Bảng 4.16. Kết quả phân tích tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ bằng hàm mũ

Vị trí địa hình	R^2	Std.f	Sig.f	a	b
Sườn	0,746	0,043	0,000	1,617	0,662
Đỉnh	0,731	0,037	0,000	1,427	0,690

Kết quả bảng 4.16 cho thấy, các hệ số đều tồn tại trong tổng thể với $Sig.f < 0,05$, ở vị trí sườn núi hệ số xác định R^2 là 0,746; ở vị trí đỉnh núi là 0,731 trung bình là 0,739. Sai tiêu chuẩn ở vị trí sườn núi là 0,043; vị trí đỉnh núi là 0,037 trung bình là 0,04. Hệ số a ở vị trí sườn núi là 1,617; ở vị trí đỉnh núi là 1,427 trung bình là 1,522; hệ số b ở vị trí sườn núi là 0,662; ở vị trí đỉnh núi là 0,690 trung bình là 0,676. Như vậy, phương trình tương quan giữa $H_{vn}/D_{1.3}$ có dạng $H_{vn} = a \times (D_{1.3})^b$ như sau $H_{vn} = 1,522.(D_{1.3})^{0,676}$

Kết quả tổng hợp phương trình tương quan giữa chiều cao và đường kính được mô tả bằng 3 dạng phương trình sau:

Bảng 4.17. Các dạng phương trình tương quan giữa chiều cao và đường kính của loài Thiết sam giả lá ngắn

STT	Dạng phương trình	Các chỉ số thống kê				
		R^2	Std.E	Sig.f	a	b
1	$H_{vn} = 3,516 + 0,3965.D_{1.3}$	0,688	0,0265	0,000	3,516	0,3965
2	$H_{vn} = -7,248 + 6,312.Ln(D_{1.3})$	0,735	0,3975	0,000	-7,248	6,312
3	$H_{vn} = 1,522.(D_{1.3})^{0,676}$	0,739	0,04	0,000	1,522	0,676

Kết quả bảng 4.17 cho thấy, 3 phương trình tương quan có hệ số xác định R^2 biến động từ 0,688 đến 0,739; phương trình (3) có hệ số xác định lớn hơn với $R^2 = 0,739$, sai số nhỏ nhất và các tham số đều tồn tại trong tổng thể. Vì vậy phương trình (3) là phương trình phù hợp nhất để nghiên cứu quy luật tương quan giữa $H_{vn}/D_{1.3}$ cho loài Thiết sam giả lá ngắn.

Như vậy, từ phương trình tương quan giữa đường kính ngang ngực và chiều cao vút ngọn, có thể vận dụng vào thực tế bằng cách chỉ cần có số liệu của chỉ tiêu đường kính để đo đếm ta có thể suy ra được chiều cao tương ứng cho từng cá thể mà nhân tố chiều cao của chúng rất khó đo tính.

Từ nghiên cứu thực tế chúng tôi cũng nhận thấy có một quy luật chung không chỉ cho loài Thiết sam giả lá ngắn mà còn cho một số đối tượng khác, đó là: cùng một loài cây, cùng cỡ đường kính như nhau nhưng khi phân bố ở trên đỉnh hoặc ở những chỗ trống thì H_{vn} cũng giảm dần theo độ cao nhưng đường kính tán lại biến đổi ngược lại. Đây cũng là đặc điểm để các nhà trồng rừng đề xuất phương án thiết kế.

+ *Mối quan hệ giữa đường kính tán và đường kính 1.3m (D_t và $D_{1.3}$ m)*

Đường kính tán là chỉ tiêu biểu thị diện tích dinh dưỡng của tán cây rừng. Trong thực tế, đường kính tán cây là chỉ tiêu rất khó xác định và đo đếm, trong khi đó $D_{1.3}$ lại dễ dàng điều tra và đo đếm. Hơn nữa, đường kính tán và đường kính 1.3 có quan hệ chặt chẽ với nhau, đường kính tán cây có liên quan trực tiếp với cấu trúc, độ tàn che của lâm phần, là chỉ tiêu dùng để xác định mật độ thích hợp phục vụ cho trồng rừng và nuôi dưỡng rừng. Chính vì các điều trên, việc tìm ra được mối tương quan giữa hai chỉ tiêu này là điều rất cần thiết. Để xác lập tương quan giữa $D_t/D_{1.3}$, số liệu được xử lý bằng bằng chương trình SPSS 13.0. Kết quả được trình bày ở bảng 4.18:

Bảng 4.18. Kết quả phân tích tương quan $D_t/D_{1.3}$ bằng hàm đường thẳng

Vị trí địa hình	R^2	Std.E	Sig.f	a	b
Sườn	0,617	0,128	0,000	1,767	0,083
Đỉnh	0,603	0,012	0,000	0,966	0,164

Kết quả bảng 4.18 cho thấy, hệ số xác định R^2 ở vị trí sườn núi là 0,617, ở vị trí đỉnh núi là 0,603, trung bình là 0,610. Sai tiêu chuẩn ở vị trí sườn núi là 0,128, ở vị trí đỉnh núi là 0,012, trung bình là 0,070. Hệ số a ở vị trí sườn núi là 1,767; ở vị trí đỉnh núi là 0,966, trung bình là 1,367; hệ số b ở vị trí sườn núi là 0,083; ở vị trí đỉnh núi là 0,164, trung bình là 0,124. Như vậy, phương trình tương quan giữa $D_t/D_{1.3}$ có dạng $D_t = a + b.D_{1.3}$ là $D_t = 1,367 + 0,124.D_{1.3}$

Bảng 4.19. Kết quả phân tích tương quan $D_t/D_{1.3}$ bằng hàm Logarit

Vị trí địa hình	R^2	Std.E	Sig.f	a	b
Sườn	0,604	0,126	0,057	-0,672	1,389
Đỉnh	0,615	0,166	0,00	-2,873	2,388

Kết quả bảng 4.19 cho thấy, hệ số xác định R^2 ở vị trí sườn núi là 0,604, ở vị trí đỉnh núi là 0,615. Sai tiêu chuẩn ở vị trí sườn núi là 0,126, ở vị trí đỉnh núi là 0,166. Hệ số a ở vị trí sườn núi là -0,672; ở vị trí đỉnh núi là -2,873; hệ số b ở vị trí sườn núi là 1,389; ở vị trí đỉnh núi là 2,388. Tuy nhiên, Sig.f của hằng số a = 0,057 > 0,05 (Vị trí sườn) nên không tồn tại. Như vậy, phương trình tương quan giữa $D_t/D_{1.3}$ có dạng $D_t = a + b \cdot \ln(D_{1.3})$ ở vị trí đỉnh núi như sau:

$$D_t = -2,872 + 2,388 \cdot \ln(D_{1.3})$$

Như vậy, hai hàm trên đã đáp ứng được yêu cầu xây dựng phương trình hồi quy mô tả quan hệ $D_t/D_{1.3}$ cho Thiết sam giả lá ngắn tự nhiên. Kết quả hai dạng phương trình được tổng hợp ở bảng 4.20:

Bảng 4.20. Các dạng phương trình tương quan giữa đường kính tán và đường kính ngang ngực của loài Thiết sam giả lá ngắn

STT	Dạng phương trình	Các chỉ số thống kê			
		R^2	Std.E	a	b
1	$D_t = a + b \times D_{1.3}$	0,610	0,070	1,367	0,124
2	$D_t = a + b \times \ln(D_{1.3})$	0,615	0,166	-2,873	2,388

Kết quả bảng 4.20 cho thấy, 2 phương trình tương quan có hệ số xác định R^2 biến động từ 0,610 đến 0,615; phương trình (2) có hệ số xác định lớn hơn với $R^2 = 0,615$, nhưng sai số lớn hơn và các tham số đều tồn tại trong tổng thể. Vì vậy phương trình (1) là phương trình phù hợp nhất để nghiên cứu quy luật tương quan giữa $D_t/D_{1.3}$ cho loài Thiết sam giả lá ngắn.

Như vậy, dựa vào mối tương quan giữa H_{vn} và $D_{1.3}$, giữa D_t và $D_{1.3}$, khi áp dụng vào thực tế chúng ta có thể tiết kiệm được rất nhiều thời gian, kinh phí và công sức để xác định các nhân tố khó đo đếm.

4.3. Nghiên cứu đặc điểm của lớp cây tái sinh và của loài Thiết sam giả lá ngắn

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. 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 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 núi đá vôi.

4.3.1. Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tổ thành cây tái sinh

Kết quả điều tra về đặc điểm tái sinh tự nhiên trên các ô tiêu chuẩn ở Hà Giang được tổng hợp ở bảng 4.21:

Bảng 4.21. Tổ thành cây tái sinh rừng trên núi đá vôi ở Hà Giang

TT	Sườn núi		Đỉnh núi	
	Loài	N (%)	Loài	N (%)
1	Mun sừng	30,77	Mun sừng	33,80
2	Thiết sam giả lá ngắn	27,09	Thiết sam giả lá ngắn	26,76
3	Kim giao	10,03	Kim giao	8,22
4	Bách xanh	10,03	Bách xanh	5,63
5	Thông tre lá ngắn	6,02	20 loài khác	25,59
	17 loài khác	16,06	Tổng: 24 loài	100
	Tổng: 22 loài	100		

Kết quả bảng 4.21 cho thấy, số loài cây tái sinh có mặt trong các ô tiêu chuẩn ở vị trí sườn núi là 22 loài, trong đó có 5 loài chiếm ưu thế, có tỷ lệ tổ thành trên 5% là: Mun sừng, Thiết sam giả lá ngắn, Kim giao, Bách xanh, Thông tre lá ngắn. Trong đó, loài Mun sừng có tỷ lệ tổ thành cao nhất là 30,77%, sau đó là Thiết sam giả lá ngắn có tỷ lệ tổ thành là 27,09%. Ở vị trí đỉnh núi, số loài cây tái sinh xuất hiện là 24 loài, trong đó có 4 loài tham gia vào công thức tổ thành là: Mun sừng, Thiết sam giả lá ngắn, Kim giao, Bách xanh. Mun sừng cũng là loài có tỷ lệ tổ thành cao nhất là 33,8%, sau đó đến Thiết sam giả lá ngắn là 26,76%. So sánh với tổ thành cây gỗ ở tầng cao thấy rằng phần lớn cây tầng cao có mặt ở lớp cây tái sinh, điều đó cho thấy, tầng cây gỗ ở đây có khả năng gieo giống tại chỗ, đây là một đặc điểm thuận lợi cho quá trình lợi dụng năng lực tái sinh tự nhiên.



Ảnh 4.10. Thiết sam giả lá ngắn tái sinh

4.3.2. Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc mật độ và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng

Mật độ là một trong những đặc trưng quan trọng của quần thể, nói lên mức độ tận dụng diện tích dinh dưỡng của quần thể. Cấu trúc mật độ biểu thị khả năng thích nghi của cây rừng đối với những thay đổi của điều kiện sống, khả năng cạnh tranh giữa các cây trong quần thể. Kết quả nghiên cứu về mật độ và tỷ lệ cây triển vọng được thống kê ở bảng 4.22:

Bảng 4.22. Mật độ tái sinh và tỷ lệ cây tái sinh triển vọng của rừng ở Hà Giang

Vị trí	Mật độ chung (Cây/ha)	Mật độ CTV chung (Cây/ha)	% CTV	Mật độ loài TSGLN (Cây/ha)	Mật độ CTV loài TSGLN (Cây/ha)	% CTV TSGLN
Sườn	997	540	54,18	270	160	59,26
Đỉnh	1420	673	47,39	380	240	63,16

Kết quả bảng 4.22 cho thấy, mật độ của rừng có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố thấp biến động từ 997 (sườn núi) - 1420 (đỉnh núi) cây/ha. Loài Thiết sam giả lá ngắn có mật độ tái sinh biến động từ 270 - 380 cây/ha. Có thể là do sống trong điều kiện khí hậu, địa hình khó khăn nên dẫn đến mật độ tái sinh của rừng thấp. Mật độ của rừng và của loài Thiết sam giả lá ngắn ở vị trí đỉnh núi cao hơn ở sườn núi.

Tỷ lệ cây triển vọng của rừng khá cao đạt 47,39 (đỉnh) - 54,18% (sườn). Trong đó, loài Thiết sam giả lá ngắn có tỷ lệ cây tái sinh triển vọng cao từ 59,26 - 63,16%. Mật độ cây tái sinh, cây tái sinh triển vọng ở vị trí đỉnh núi của loài Thiết sam giả lá ngắn đều cao hơn ở vị trí sườn, điều đó chứng tỏ loài Thiết sam giả lá ngắn thích nghi với điều kiện ở đỉnh hơn ở sườn núi.

4.3.3. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh

Chất lượng cây tái sinh là kết quả tổng hợp những tác động qua lại giữa cây rừng với nhau và giữa cây rừng với điều kiện hoàn cảnh. Năng lực tái sinh được đánh giá theo các chỉ tiêu về mật độ, phẩm chất, nguồn gốc và số cây có triển vọng. Năng lực tái sinh phản ánh mức độ thuận lợi của điều kiện hoàn cảnh đối với quá trình phát tán, nảy mầm hạt giống và quá trình sinh trưởng của cây mẹ, 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 rừng để đề xuất các giải pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý tác động vào rừng để thúc đẩy quá trình tái sinh hoặc lợi dụng năng lực tái sinh tự nhiên của rừng để đáp ứng mục tiêu phục hồi rừng trên núi đá.

Kết quả thu thập và xử lý kết quả về chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh ở Hà Giang được thể hiện ở bảng 4.23:

Bảng 4.23. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh ở Hà Giang

Vị trí	Loài	Mật độ (Cây/ha)	Tỷ lệ chất lượng (%)			Nguồn gốc			
			Tốt	TB	Xấu	Hạt (Cây/ha)	%	Chồi (Cây/ha)	%
Sườn	TSGLN	270	43,21	38,27	18,52	253	93,70	17	6,30
	Lâm phần	997	36,79	46,49	16,72	643	64,55	353	35,45
Đỉnh	TSGLN	380	36,84	43,86	19,30	353	92,89	27	7,11
	Lâm phần	1420	39,20	44,60	16,20	1083	76,27	337	23,73

Kết quả bảng 4.23 cho thấy, tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng tốt của rừng thấp chỉ chiếm 36,79 - 39,20%; cây có phẩm chất trung bình là 44,60 - 46,49% và cây xấu từ 16,20 - 16,72%. Như vậy, có thể thấy phần lớn cây tái sinh có chất lượng trung bình, sau đó đến cây có chất lượng tốt, đó là điều kiện thuận lợi cho quá trình lợi dụng tái sinh tự nhiên để phục hồi rừng trên núi đá vôi.

Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt của toàn lâm phần rừng tự nhiên biến động từ 64,55% (sườn núi) - 76,27% (đỉnh núi) và của loài Thiết sam giả lá ngắn thì tỷ lệ cây tái sinh từ hạt chiếm chủ yếu từ 92,89% (đỉnh núi) - 93,7% (sườn núi). Điều đó chứng tỏ cây gỗ tái sinh ở đây chủ yếu từ hạt, chỉ một phần nhỏ có nguồn gốc tái sinh chồi, đây là điều kiện thuận lợi cho việc hình thành rừng trong tương lai, vì cây mọc từ hạt có khả năng sinh trưởng và chống chịu với điều kiện bất lợi của ngoại cảnh tốt hơn cây tái sinh từ chồi.

4.3.4. Phân bố cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh theo cấp chiều cao

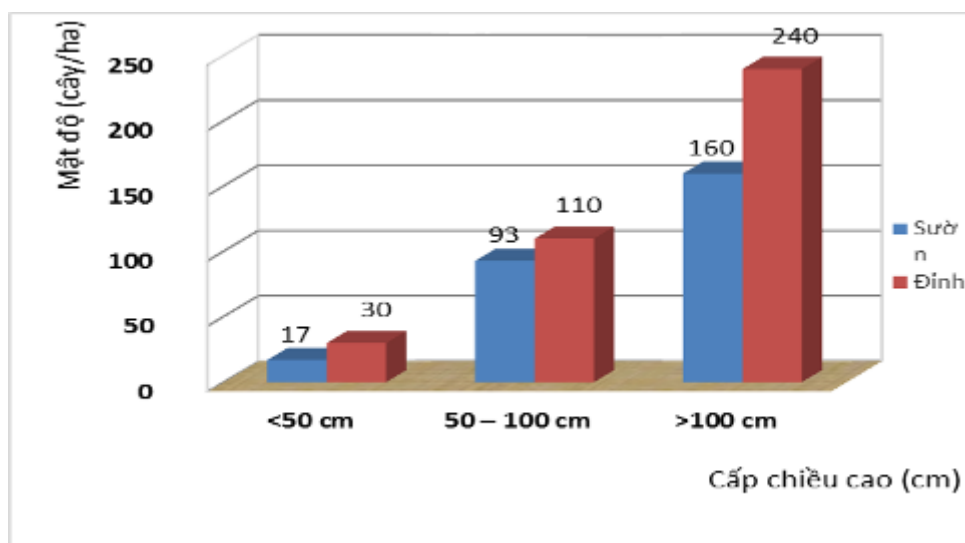
Kết quả nghiên cứu về đặc điểm tái sinh theo các cấp chiều cao ở Hà Giang được tổng hợp ở bảng 4.24:

Bảng 4.24. Tổng hợp mật độ loài Thiết sam giả lá ngắn tái sinh ở các cấp chiều cao ở Hà Giang

Vị trí	Mật độ loài (Cây/ha)	Mật độ cây thiết sam tái sinh theo cấp chiều cao (Cây/ha)		
		<50cm	50 - 100cm	>100cm
Sườn	270	17	93	160
Đỉnh	380	30	110	240

Kết quả bảng 4.24 cho thấy mật độ cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh chủ yếu tập trung ở cấp chiều cao >1m biến động từ 160 - 240 cây/ha, sau đó đến cấp chiều cao 0,5-1m biến động từ 93-110 cây/ha, và mật độ cây tái sinh thấp nhất ở cấp chiều cao <0,5m chỉ có 17 - 30 cây/ha, và đặc biệt trong quá trình điều tra thực địa thấy rằng hầu như không có cây tái sinh ở khoảng chiều cao <20cm. Có thể nhận định rằng, lớp đất ở đây rất mỏng chủ yếu là mùn, giai đoạn cây còn nhỏ gặp thời tiết nắng nóng kéo dài cây không thể sống được, còn khi cây đã có bộ rễ khỏe bám được vào đá thì lại có thể sinh trưởng phát triển bình thường. Hoặc cũng có thể do loài Thiết sam giả lá ngắn có chu kỳ sai nón nên khi điều tra năm 2013, 2014, 2015 cây không có nón nên không có cây tái sinh ở cấp chiều cao <20cm và rất ít ở cấp chiều cao <50cm. Điều này cần phải được nghiên cứu ở các năm tiếp theo.

Từ số liệu trên, phân bố số cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh theo cấp chiều cao được mô phỏng như sau:



Hình 4.11. Phân bố cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh theo cấp chiều cao ở Hà Giang

4.3.5. Phân bố cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang

Đây là vấn đề được nhiều nhà sinh thái và lâm học quan tâm trong nghiên cứu sinh thái quần thể. Một đặc điểm khá đặc trưng của tái sinh tự nhiên là phân bố cây tái sinh không đều trên mặt đất, nó tạo ra các khoảng trống thiếu tái sinh, đặc điểm này được thể hiện qua kết quả nghiên cứu phân bố số cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang. Nghiên cứu phân bố cây tái sinh trên mặt phẳng nằm ngang có ý nghĩa rất quan trọng trong quá trình lợi dụng khả năng tái sinh tự nhiên để phục hồi rừng. Sự phân bố cây trên bề mặt đất phụ thuộc vào đặc tính sinh vật học của loài cây và không gian dinh dưỡng, nguồn gieo giống tự nhiên. Thực tế cho thấy, có những lâm phần có mật độ cây tái sinh cao, chất lượng và tổ thành cây tái sinh đảm bảo cho quá trình tái sinh, nhưng vẫn phải tiến hành xúc tiến tái sinh do phân bố cây tái sinh trên bề mặt đất rừng chưa hợp lý. Do đó nghiên cứu hình thái phân bố của cây tái sinh là cơ sở đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý nhằm thúc đẩy tái sinh theo hướng có lợi. Để nghiên cứu hình thái phân bố cây tái sinh, luận án sử dụng phân bố Poisson. Kết quả kiểm tra phân bố được tổng hợp ở bảng 4.25:

Bảng 4.25. Phân bố cây tái sinh theo mặt phẳng nằm ngang của loài Thiết sam giả lá ngắn

Vị trí địa hình	Trung bình	Std.D	Sig	Z	Kiểu phân bố
Sườn	3,682	2,570	0,99	0,436	Ngẫu nhiên
Đỉnh	4,583	4,095	0,65	0,736	Ngẫu nhiên

Kết quả trên cho thấy, ở cả 2 vị trí địa hình đều có $Z < 1,96$ và xác suất của $Z > 0,05$; cụ thể ở vị trí sườn núi, $Z = 0,436$ có xác suất hai chiều của nó là $0,99 > 0,05$. Với xác suất này, giả thuyết luật phân bố Poisson của dãy quan sát là có thể chấp nhận được, có nghĩa là phân bố cây trên mặt đất là ngẫu nhiên. Ở vị trí đỉnh núi, $Z = 0,736$ có xác suất hai chiều của nó là $0,65 > 0,05$. Với xác suất này, giả thuyết luật phân bố Poisson của dãy quan sát là có thể chấp nhận được, có nghĩa là phân bố cây trên mặt đất là ngẫu nhiên. Như vậy, phân bố cây tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang có phân bố ngẫu nhiên trên bề mặt đất rừng, điều này sẽ dẫn đến mặt đất rừng còn nhiều khoảng trống không có cây tái sinh. Vì vậy, các giải pháp kỹ thuật lâm sinh tác động cần phải điều tiết phân bố cây tái sinh tiệm cận dần với phân bố đều bằng cách nhổ những cây ở nơi có mật độ dày để trồng bổ sung vào những chỗ trống không có cây tái sinh hoặc những chỗ có mật độ thưa để điều chỉnh phân bố cây cho đồng đều hơn.

4.3.6. Tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn quanh gốc cây mẹ

Kết quả điều tra trên 80 ô dạng bản (40 ô trong tán và 40 ô ngoài tán) xung quanh gốc của 10 cây mẹ trưởng thành đang sinh trưởng phát triển bình thường đã thu được kết quả như sau:

Bảng 4.26. Tần xuất tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn quanh gốc cây mẹ

Vị trí ô nghiên cứu	Số ô dạng bản	Tần số xuất hiện		Tổng số cây		Khoảng cách cây mẹ (m)	$\overline{H_{vn}}$ (cm)
		Số ô có Thiết sam	Tỷ lệ %	Số cây	Tỷ lệ %		
Trong tán	40	9	22,5	11	40,74	3	65
Ngoài tán	40	14	35,0	16	59,26	8	100
Tổng	80	23	28,75	27	100		

Kết quả bảng 4.26 cho thấy, trong tổng số 80 ô dạng bản đã lập thì số lượng cây tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn là 27 cây, loài này phân bố rất rải rác. Trong đó cây tái sinh chủ yếu ở ngoài tán cây mẹ có tần số suất hiện là 35%, và trong tán có tần số xuất hiện là 22,5%. Số cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh ở ngoài tán là 16 cây chiếm tỷ lệ 59,26% và số cây tái sinh ở trong tán là 11 cây chiếm tỷ lệ 40,74%.

Đa số cây tái sinh điều tra xuất hiện ngoài tán cây mẹ, điều đó là do hạt Thiết sam giả lá ngắn có cánh nên có khả năng phát tán đi xa nhờ gió, khoảng cách của cây con tái sinh tới cây mẹ xa nhất là 10m và gần nhất khoảng 2m. Rừng núi đá nên khả năng tái sinh của loài là hết sức khó khăn, chủ yếu cây tái sinh được mọc ở các hốc đá ẩm có chứa mùn và xác thực vật phân hủy. Chiều cao cây tái sinh bắt gặp xung quanh gốc cây mẹ chủ yếu có chiều cao >50cm, điều đó cho thấy trong những năm gần đây không có hoặc có rất ít Thiết sam giả lá ngắn tái sinh tự nhiên bằng hạt, thực tế điều tra trong năm 2013 cây không ra nón, chỉ còn sót lại vài nón của năm trước và đến năm 2014, 2015 cây cũng không có nón. Đây là một khó khăn trong công tác lợi dụng năng lực tái sinh tự nhiên để hình thành rừng trong tương lai. Vì vậy, cần phải có hướng nghiên cứu tạo giống bằng phương pháp giâm hom để bổ sung nguồn giống cho tự nhiên.

4.3.7. Động thái tăng trưởng của cây tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang

Kết quả theo dõi động thái tăng trưởng cây tái sinh trong 3 năm trên ô tiêu chuẩn bán định vị được thể hiện ở bảng 4.27:

Bảng 4.27. Động thái tăng trưởng của loài Thiết sam giả lá ngắn tái sinh tại Hà Giang

TT	3/2013		3/2014		3/2015	
	H _{vn} (cm)	D ₀ (cm)	H _{vn} (cm)	D ₀ (cm)	H _{vn} (cm)	D ₀ (cm)
1	169	2,1	176	2,2	191	2,4
2	151	1,9	169	2,0	184	2,1
3	175	2,2	175	2,4	188	2,5
4	138	2,3	152	2,5	171	2,7
5	195	3,5	195	3,6	196	3,6
6	52	0,5	0	0	0	0
7	91	1,1	121	1,3	145	1,5
8	186	2,0	200	2,2	224	2,4
9	292	2,8	293	2,9	280	2,9
10	114	1,8	121	1,9	146	2,2
11	215	2,3	231	2,5	247	2,6
12	105	1,7	131	2,0	156	2,3
13	165	1,9	189	2,1	204	2,3
14	100	1,0	114	1,2	125	1,7
15	235	2,2	0	0	0	0
16	165	1,6	166	1,6	140	1,6
17	142	1,1	160	1,5	182	1,8
18	132	1,3	132	1,3	141	1,5
19	355	4,5	360	4,5	360	4,6
20	150	1,8	171	2,0	198	2,4
21	137	1,8	156	1,9	177	2,1
22	148	2,3	150	2,4	150	2,4
23	129	1,8	154	2,1	171	2,3
24	169	2,1	191	2,4	213	2,6
25	100	1,2	121	1,7	153	2,0
26	95	1,1	109	1,3	0	0
27	126	2,1	150	2,3	176	2,5
28	149	2,9	172	3,1	196	3,3
29	140	2,3	155	2,6	176	2,7
30	117	1,8	135	1,9	161	2,2
TB	154,57	1,97	158,30	2,05	168,37	2,17

Kết quả bảng 4.27 cho thấy, tốc độ tăng trưởng về chiều cao trung bình năm của loài Thiết sam giả lá ngắn biến động từ 3,73cm - 10,07cm, tăng trưởng về đường gốc biến động từ 0,08cm - 0,13cm, bởi trong quá trình sinh trưởng có cá thể đã bị chết đi, có cá thể bị gãy ngọn, có cá thể bị bong lớp vỏ ngoài nên khi đo năm sau có thể giá trị đường kính, chiều cao nhỏ hơn năm trước và giá trị tăng trưởng trung bình cũng giảm theo. Như vậy, loài Thiết sam giả lá ngắn là loài sống trên núi đá nên khả năng tăng trưởng khá chậm. Trong thời gian 3 năm tăng trưởng về chiều cao là 13,8cm; tăng trưởng về đường gốc là 0,21cm.

4.3.8. Ảnh hưởng của một số nhân tố đến tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang

4.3.8.1. Ảnh hưởng của cây bụi, thảm tươi đến tái sinh tự nhiên

Cây bụi, thảm tươi là nhân tố ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và phát triển của cây tái sinh, đặc biệt là sự cạnh tranh về dinh dưỡng và ánh sáng dưới tán rừng. Khi độ tàn che của rừng thấp thì cây bụi, thảm tươi phát triển thuận lợi cho những cây tái sinh chịu bóng tuổi nhỏ, nhưng sẽ là trở ngại khi cây tái sinh lớn lên. Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng thấp do tốc độ phát triển của cây bụi, thảm tươi thường nhanh hơn, sức cạnh tranh mạnh mẽ hơn và đến một lúc nào đó nó sẽ lấn át cây tái sinh.

Bảng 4.28. Ảnh hưởng của cây bụi, thảm tươi đến tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn

Vị trí		Sườn	Đỉnh
Độ tàn che		0,6	0,5
Cây bụi	Loài cây chủ yếu	Trúc, Vầu, Đon nem, Sói rừng, Lầu, Tam tầng, Mua huyết hồng sắc, Bò rừng, Đom đóm, Cơm nguội 5 cạnh, Huyết giác,...	Ớt rừng, Đom đóm đá vôi, Cơm cháy, Trúc, Cậm cang
	H (m)	1	0,7
Thảm tươi	Loài phổ biến	Cỏ giác lông, cỏ tranh, Cỏ lá tre, Quỳn bá, Quỳn tám đá nhỏ, Tắc kè đá,... Một số loài dây leo: Giảo cổ lam, Dây pốp, Sắn dây rừng, Dây móc mèo, Vuốt hùm,...	Chít, Địa lan, Dương xỉ, Guột, Cỏ giác lông, Cỏ 3 cạnh lông, Tu hú, Giảo cổ lam 5 lá...
	Độ che phủ (%)	40	30
Tái sinh Thiết sam giả lá ngắn	Mật độ (N/ha)	270	380
	Số CTV (Cây/ha)	160	240
	Tỷ lệ CTV (%)	59,26	63,16

Kết quả bảng 4.28 cho thấy, tầng cây bụi ở đây chủ yếu xuất hiện những loài như Trúc, Vầu, Đon nem, Sói rừng, Lầu, Tam tầng, Mua huyết hồng sắc, Bo rừng, Đom đóm, Cơm nguội 5 cạnh, Huyết giác,... với chiều cao trung bình biến động từ 0,7 đến 1,0m.

Tầng thảm tươi chủ yếu là các loài Cỏ giác lông, cỏ tranh, Cỏ lá tre, Quỳn bá, Quỳn tám đá nhỏ, Tắc kè đá, Chít, Địa lan, Dương xỉ, Guột, Cỏ giác lông, Cỏ 3 cạnh lông,... Một số loài dây leo: Giảo cổ lam, Dây pốp, Sắn dây rừng, Dây móc mèo, Vuốt hùm, Tu hú,... và độ che phủ biến động từ 30 đến 45%.

Kết quả trên thấy rằng, độ tàn che, độ che phủ tầng cây bụi, thảm tươi ảnh hưởng rõ rệt đến mật độ và tỷ lệ cây tái sinh triển vọng, cụ thể là khi độ tàn che của rừng thấp, độ che phủ của tầng cây bụi thảm tươi thấp, mật độ cây tái sinh cao và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng cũng cao hơn. Đặc biệt vào mùa khô, cây bụi, thảm tươi là vật liệu rất dễ cháy, tầng cây gỗ chủ yếu là cây thuộc họ Thông nên nguy cơ cháy rừng rất cao.

Do đó, biện pháp kỹ thuật ở đây là cần loại bỏ bớt những cây bụi, thảm tươi làm cản trở quá trình sinh trưởng của cây mẹ, cây con, tạo không gian dinh dưỡng và ánh sáng hợp lý cho cây con sinh trưởng, hạn chế nguyên nhân gây cháy rừng.

4.3.8.2. Ảnh hưởng của địa hình đến tái sinh tự nhiên và chất lượng cây tái sinh

Ảnh hưởng của địa hình đến tái sinh tự nhiên ở các vị trí địa hình được tổng hợp ở bảng 4.29:

Bảng 4.29. Ảnh hưởng của địa hình đến tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn

Vị trí địa hình	Mật độ lâm phần (Cây/ha)	Mật độ CTV (Cây/ha)	Số loài	Mật độ TSGLN (Cây/ha)	Mật độ CTV TSGLN (Cây/ha)
Sườn	997	540	22	270	160
Đỉnh	1420	673	24	380	240

Kết quả bảng 4.29 cho thấy, số loài cây tái sinh, mật độ tái sinh của cả rừng ở vị trí đỉnh núi cao hơn so với vị trí sườn núi. Mật độ tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn ở vị trí đỉnh núi (380 cây/ha) cao hơn ở sườn núi (270 cây/ha), mật độ cây tái sinh triển vọng ở vị trí đỉnh núi cũng cao hơn vị trí sườn núi. Điều này chứng tỏ ở khu vực này địa hình đỉnh núi là thích hợp cho Thiết sam giả lá ngắn sinh trưởng phát triển và tái sinh. Điều này cũng phù hợp với một số tài liệu viết về loài Thiết sam giả lá ngắn thường mọc trên đỉnh núi đá vôi. Đây là yếu tố cần lưu ý cho các nhà chuyên môn khi lựa chọn nơi trồng loài Thiết sam giả lá ngắn.

Bảng 4.30. Ảnh hưởng của địa hình đến chất lượng sinh trưởng cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh

Vị trí	Loài	Mật độ (Cây/ha)	Tỷ lệ chất lượng (%)		
			Tốt	TB	Xấu
Sườn	TSGLN	270	43,21	38,27	18,52
	Lâm phần	997	36,79	46,49	16,72
Đỉnh	TSGLN	380	36,84	43,86	19,30
	Lâm phần	1420	39,20	44,60	16,20

Kết quả bảng 4.30 cho thấy, địa hình có ảnh hưởng không rõ rệt đến chất lượng cây tái sinh, cụ thể, cây tái sinh của rừng có chất lượng tốt và trung bình ở hai vị trí địa hình gần ngang nhau, nhưng loài Thiết sam giả lá ngắn ở vị trí sườn có chất lượng tốt cao hơn hẳn vị trí đỉnh núi, cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh có chất lượng trung bình ở vị trí đỉnh núi lại cao hơn ở sườn núi.

4.3.8.3. Ảnh hưởng của con người

Tác động của con người thể hiện thông qua tập quán phát nương làm rẫy và khai thác gỗ củi phục vụ cuộc sống của nhân dân sinh sống gần rừng. Sinh sống xung quanh rừng chủ yếu là dân tộc Mông, tập quán sinh hoạt gắn liền với hoạt động du canh, du cư. Do họ sống ở vùng khó khăn như vậy nên dân trí rất thấp, ruộng đất không có, nương rẫy là hoạt động sản xuất chính. Trước đây, dân số còn thấp, rừng còn nhiều thì tập quán du canh, du cư của họ còn dễ dàng, nhưng khi dân số tăng và diện tích rừng ngày càng bị thu hẹp thì càng trở nên khó khăn. Chính vì vậy những chỗ nào có thể canh tác nương rẫy được thì họ phát để canh tác nương rẫy. Ngoài ra tác động chính đối với loài Thiết sam giả lá ngắn là hoạt động chặt cây để về làm các vật dụng trong gia đình. Kết quả điều tra về mức độ tác động của con người đến khả năng tái sinh được tổng hợp ở bảng 3.31:

Bảng 4.31. Ảnh hưởng của con người đến tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn

Mức độ tác động	Mật độ rừng (Cây/ha)	Mật độ CTV (Cây/ha)	Số loài	Mật độ TSGLN (Cây/ha)	Mật độ CTV TSGLN (Cây/ha)
Không có	1520	780	19	520	280
Tác động ít	1110	560	22	350	150
Tác động nhiều	740	230	17	150	40

Kết quả bảng 4.31 cho thấy, tác động của con người có ảnh hưởng rõ rệt đến mật độ cây tái sinh, mật độ cây tái sinh có triển vọng của cả lâm phần và của loài Thiết sam giả lá ngắn. Cụ thể, kết quả điều tra ở nơi không có tác động của con người, chủ yếu ở đây là vị trí đỉnh núi có địa hình hiểm trở thì mật độ cây tái sinh của rừng là lớn nhất với 1520 cây/ha và mật độ cây tái sinh triển vọng là 780 cây/ha. Với loài Thiết sam giả lá ngắn cũng vậy, mật độ là 520 cây/ha và mật độ cây triển vọng là 280 cây/ha. Nơi có tác động ít, mật độ của lâm phần là 1110 cây/ha, mật độ cây tái sinh triển vọng là 560 cây/ha, của loài Thiết sam giả lá ngắn là 350 cây/ha, cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh có triển vọng là 150 cây/ha, số loài cây tái sinh ở đây là cao nhất với 22 loài xuất hiện. Còn nơi có tác động lớn của con người thì mật độ cây tái sinh và cây tái sinh có triển vọng là thấp nhất. Mật độ của rừng là 740 cây/ha, mật độ cây tái sinh triển vọng là 230 cây/ha, mật độ loài Thiết sam giả lá ngắn là 150 cây/ha, mật độ cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh là 40 cây/ha, số loài cây tái sinh xuất hiện là 17 loài. Như vậy, có thể thấy rằng tác động của con người có ảnh hưởng đến khả năng tái sinh và tính đa dạng sinh học của rừng.

4.4. Nghiên cứu khả năng nhân giống bằng hom của loài Thiết sam giả lá ngắn

Nhân giống bằng hom là phương pháp dùng một phần lá, một đoạn thân, một đoạn cành hoặc đoạn rễ để tạo ra cây mới gọi là cây hom, cây hom có đặc tính di truyền giống với cây mẹ. Vì vậy, khi chọn cây mẹ để lấy hom, nên chọn những cây đang trong giai đoạn sinh trưởng tốt, khỏe mạnh, không sâu bệnh, có hom mọc trực tiếp từ thân càng nhiều và khỏe càng tốt. Vấn đề thiết yếu trong quá trình giâm hom là tạo được hom ra rễ, còn thân cây sẽ được hình thành từ chồi bên hoặc chồi bất định. Tuy nhiên, khả năng hình thành rễ và thân phụ thuộc rất nhiều vào đặc điểm di truyền của loài cây, bộ phận lấy hom, thời điểm lấy hom và cách thức chăm sóc bảo quản hom sau khi giâm.

4.4.1. Kết quả giâm hom lần 1: Tại Viện nghiên cứu và phát triển lâm nghiệp - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

Hom được giâm từ ngày 15/02/2014, sau 60 ngày còn sống 47% tổng số hom. Sau 90 ngày thì không còn sống hom nào. Nguyên nhân là do sang tháng 5 tháng 6 thời tiết nắng nóng nhiệt độ quá cao (nhiệt độ từ 35 - 36⁰C), có ngày nhiệt độ lên đến 37-38⁰C.

4.4.2. Kết quả giâm hom lần 2: Tại Viện nghiên cứu và phát triển lâm nghiệp - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

4.4.2.1. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống của các công thức thí nghiệm

Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống từ ngày 01/09/2014 đến ngày 01/03/2015 của các công thức thí nghiệm được thể hiện ở bảng 4.32:

Bảng 4.32. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống của loài Thiết sam giả lá ngắn

Công thức thí nghiệm	Số hom TN	Thời gian định kỳ theo dõi (ngày)									
		60		90		120		150		180	
		Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)
CT1A	105	27	25,71	20	19,05	20	19,05	16	15,24	13	12,38
CT1B	105	21	20,00	17	16,19	13	12,38	8	7,62	6	5,71
CT1C	105	13	12,38	11	10,48	10	9,52	5	4,76	2	1,90
CT2A	105	22	20,95	22	20,95	21	20,00	13	12,38	11	10,48
CT2B	105	19	18,10	16	15,24	14	13,33	9	8,57	7	6,67
CT2C	105	15	14,29	11	10,48	9	8,57	5	4,76	2	1,90
CT3A	105	39	37,14	33	31,43	29	27,62	26	24,76	23	21,90
CT3B	105	23	21,90	19	18,10	16	15,24	13	12,38	11	10,48
CT3C	105	17	16,19	14	13,33	10	9,52	6	5,71	3	2,86
CT4	105	11	10,48	9	8,57	7	6,67	4	3,81	0	0
Tổng/TB	1050	207	19,71	172	16,38	149	14,19	105	10,00	78	7,43

Kết quả bảng 4.32 cho thấy: Tỷ lệ sống của hom giâm ở các công thức giảm dần theo thời gian, sau 60 ngày theo dõi tỷ lệ hom sống trung bình đạt 19,71%, đến giai đoạn 90 ngày là 16,38%, nhưng đến giai đoạn 120 ngày tỷ lệ sống xuống còn 14,19% và cuối đợt theo dõi (sau 180 ngày) giảm xuống còn 7,43%. Các công thức sử dụng các chất kích thích ra rễ có tỷ lệ hom sống cao hơn ở công thức đối chứng.

Kết quả của các công thức thí nghiệm ở các nồng độ khác nhau cho thấy chất kích thích ra rễ IAA cho tỷ lệ sống cao nhất so với các chất IBA, NAA, với 21,90% ở nồng độ 500ppm. Công thức đối chứng đến ngày thứ 180 thì không còn hom nào sống.

Vật chất kích thích ra rễ có ảnh hưởng rõ rệt đến quá trình sống của hom cây Thiết sam giả lá ngắn tại thời điểm cuối đợt thí nghiệm. Từ số liệu ở các công thức thí nghiệm ở giai đoạn 180 ngày cho thấy ảnh hưởng của chất kích thích tới tỷ lệ sống của cây hom Thiết sam giả lá ngắn là rất quan trọng. Sự ảnh hưởng lớn nhất và cao nhất đến tỷ lệ sống của hom giâm là chất kích thích IAA và nồng độ cho tỷ lệ số

hom sống cao nhất là 500ppm, sau đó đến chất kích thích NAA và IBA cũng ở nồng độ này (500ppm). Để thể hiện rõ hơn ảnh hưởng của ba loại chất khác nhau lên tỷ lệ sống của cây hom Thiết sam giả lá ngắn ở cuối đợt thí nghiệm tiến hành phân tích phương sai 1 nhân tố 3 lần lặp cho lần đo cuối.

Kết quả phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS cho thấy: xác suất về tỷ lệ sống của hom là $0,004 < 0,05$, điều đó nói lên rằng tỷ lệ sống của hom Thiết sam giả lá ngắn ở các công thức thí nghiệm là có sự khác nhau rõ rệt.

4.4.2.2. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ ra rễ và các chỉ tiêu ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn ở các công thức thí nghiệm

Kết quả theo dõi về thời gian và tỷ lệ ra rễ (%) của hom Thiết sam giả lá ngắn ở các công thức thí nghiệm thể hiện ở bảng 4.33 như sau:

Bảng 4.33. Tỷ lệ ra rễ và các chỉ tiêu ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn sau đợt thí nghiệm

TT	Công thức	Tổng số hom	Số hom ra rễ	Tỷ lệ (%)	Số rễ trung bình/hom	Chiều dài rễ trung bình/hom (cm)	Chỉ số ra rễ
1	CT1A	105	3	2,85	1	1,16	1,16
2	CT1B	105	0	0	0	0	0
3	CT1C	105	0	0	0	0	0
4	CT2A	105	2	1,90	1	1,33	1,33
5	CT2B	105	0	0	0	0	0
6	CT2C	105	0	0	0	0	0
7	CT3A	105	4	3,80	1	1,56	1,56
8	CT3B	105	0	0	0	0	0
9	CT3C	105	0	0	0	0	0
10	CT4	105	0	0	0	0	0

Kết quả bảng 4.33 cho thấy, tỷ lệ ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn rất thấp. Trong đó, chỉ có 3 công thức thí nghiệm ra rễ: CT1A, CT2A, CT3A, còn lại các công thức khác không ra rễ. Trong 3 công thức ra rễ thì công thức CT3A có số hom ra rễ nhiều nhất chiếm tỷ lệ 3,8%, sau đó đến công thức CT1A 2,85% và thấp nhất là CT2A 1,9%. Ba công thức này đều ở nồng độ 500ppm, nghĩa là các công thức có nồng độ 750ppm và 1000ppm không thấy ra rễ. Đặc biệt là công thức đối chứng (CT4) không sử dụng chất kích thích cây hom không thể sống và ra rễ.



Ảnh 4.12. Hom Thiết sam giả lá ngấn ra rễ ở cuối đợt thí nghiệm tại Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

Kết quả nghiên cứu cho thấy các chất kích thích có ảnh hưởng khác nhau đến sự ra rễ của hom giâm, tỷ lệ ra rễ cao nhất ở CT3A (IAA 500 ppm) là 3,80%; thấp nhất là CT2A (IBA 500 ppm) đạt 1,90%; các chất kích thích khác ở nồng độ 750 ppm, 1000 ppm và công thức đối chứng không cho tỷ lệ ra rễ.

Số rễ trung bình/hom: Kết quả cho thấy số rễ của loài Thiết sam giả lá ngấn là thấp, các hom thí nghiệm ra rễ chỉ có duy nhất một rễ/hom.

Chiều dài rễ: với nồng độ thuốc là 500ppm thì thuốc kích ra rễ IBA cho kết quả chiều dài rễ trung bình 1,33cm; IAA là 1,56 cm, NAA là 1,16cm. Còn các công thức ở nồng độ 750ppm và 1000ppm không ra rễ. Như vậy, loại thuốc IAA 500ppm có chiều dài rễ trung bình cao nhất.

Chỉ số ra rễ phản ánh chất lượng bộ rễ của hom một cách tổng hợp thông qua số lượng rễ trung bình được sinh ra từ hom và chiều dài trung bình của rễ. Những hom đạt chất lượng cao là phải có số lượng rễ trên hom nhiều, dài và khoẻ. Kết quả, sau 180 ngày, số rễ trung bình trên hom thấp (trung bình mỗi hom có một rễ) nên chỉ số ra rễ thấp tương ứng với chiều dài rễ trung bình.

Để khẳng định sự ảnh hưởng của các chất kích thích ở nồng độ khác nhau đến khả năng ra rễ của hom cây Thiết sam giả lá ngấn tiến hành phân tích phương sai 1 nhân tố cho lần đo cuối.

Kết quả phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS cho thấy xác suất của F về tỷ lệ ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn $<0,05$, điều đó nói lên rằng tỷ lệ ra rễ của hom ở các công thức thí nghiệm là có sự khác nhau rõ rệt.

Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm tìm ra công thức có tỷ lệ ra rễ tốt nhất. Kết quả cho thấy: công thức 7 (CT3A) là công thức trội nhất, có trị số cao nhất là 1,33. Do đó CT3A là công thức trội nhất. Chứng tỏ chất kích thích IAA 500 ppm ảnh hưởng trội hơn các công thức khác đến tỷ lệ ra rễ của cây hom Thiết sam giả lá ngắn.

4.4.3. Kết quả giâm hom lần 3: Tại Trung tâm bảo tồn Thông, xã Cán Tỷ, huyện Quãng Bạ, tỉnh Hà Giang

4.4.3.1. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống của các công thức thí nghiệm

Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống từ ngày 09/11/2014 đến ngày 09/05/2015 của các công thức thí nghiệm ở lần thí nghiệm 3 được thể hiện ở bảng 4.34:

Bảng 4.34. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ hom sống của loài Thiết sam giả lá ngắn

Công thức thí nghiệm	Số hom T.N	Thời gian định kỳ theo dõi (ngày)									
		60		90		120		150		180	
		Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)	Hom sống	Tỷ lệ (%)
CT1A	90	90	100	84	93,33	84	93,33	72	80,00	36	40,00
CT1B	90	90	100	78	86,67	75	83,33	57	63,33	48	53,33
CT1C	90	90	100	75	83,33	60	66,67	54	60,00	27	30,00
CT1D	90	90	100	81	90,00	66	73,33	57	63,33	18	20,00
CT2A	90	90	100	84	93,33	72	80,00	51	56,67	45	50,00
CT2B	90	90	100	87	96,67	81	90,00	72	80,00	36	40,00
CT2C	90	90	100	84	93,33	75	83,33	51	56,67	21	23,33
CT2D	90	90	100	75	83,33	63	70,00	42	46,67	15	16,67
CT3A	90	90	100	81	90,00	75	83,33	66	73,33	15	16,67
CT3B	90	90	100	84	93,33	72	80,00	60	66,67	24	26,67
CT3C	90	90	100	72	80,00	69	76,67	63	70,00	30	33,33
CT3D	90	90	100	75	83,33	63	70,00	60	66,67	33	36,67
CT4	90	51	56,67	39	43,33	26	28,89	10	11,11	2	2,22
Tổng/TB	1170	1131	96,67	999	85,38	881	75,3	715	61,11	350	29,91

Kết quả bảng 4.34 cho thấy: Tỷ lệ sống của hom giâm ở các công thức giảm dần theo thời gian, sau 60 ngày theo dõi các công thức thí nghiệm có sử dụng thuốc thích ra rễ đều sống 100%, công thức đối chứng có tỷ lệ hom sống đạt 56,67%; tỷ lệ hom sống trung bình đạt 96,67%, đến giai đoạn 90 ngày thì tỷ lệ hom sống là 85,38%, đến giai đoạn 120 tỷ lệ sống xuống còn 75,3% và sau 150 ngày là 61,11%, cuối đợt theo dõi (sau 180 ngày) giảm xuống còn 29,91%. Các công thức sử dụng các chất kích thích ra rễ có tỷ lệ hom sống cao hơn ở công thức đối chứng.

Ở cuối đợt thí nghiệm cho thấy: chất kích thích ra rễ NAA 500ppm có tỷ lệ sống cao nhất (53,33%) so với các công thức khác, sau đó đến công thức IBA 250ppm có tỷ lệ cây sống là 50%. Công thức đối chứng đến ngày thứ 180 chỉ còn 2 hom còn sống chiếm tỷ lệ 2,22%.

Vậy chất kích thích ra rễ có ảnh hưởng rõ rệt đến quá trình sống của hom cây Thiết sam giả lá ngắn tại thời điểm cuối đợt thí nghiệm. Để thể hiện rõ hơn ảnh hưởng của ba loại chất khác nhau lên tỷ lệ sống của cây hom Thiết sam giả lá ngắn ở cuối đợt thí nghiệm tiến hành phân tích phương sai 1 nhân tố 3 lần lặp cho lần đo cuối.

Kết quả phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS cho thấy: xác suất về tỷ lệ sống của hom là $0,018 < 0,05$, điều đó nói lên rằng tỷ lệ sống của hom Thiết sam giả lá ngắn ở các công thức thí nghiệm là có sự khác nhau rõ rệt.



IAA 500PPM



IBA 500PPM



NAA 500PPM

Ảnh 4.13. Hom Thiết sam giả lá ngắn ra rễ ở cuối đợt thí nghiệm ở các công thức thí nghiệm tại Hà Giang

4.4.3.2. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ ra rễ và các chỉ tiêu ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn ở các công thức thí nghiệm

Kết quả theo dõi về thời gian và tỷ lệ ra rễ (%) của hom Thiết sam giả lá ngắn ở các công thức thí nghiệm ở lần thí nghiệm 3 được thể hiện ở bảng 4.35 như sau:

Bảng 4.35. Tỷ lệ ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn sau đợt thí nghiệm

Công thức thí nghiệm	Số hom TN	Số hom ra rễ	Tỷ lệ (%)	Số rễ TB/hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ TB
CT1A: NAA 250ppm	90	1	3,33	2,3	2,8	6,44
CT1B: NAA 500ppm	90	7	23,33	1,43	8,5	12,16
CT1C: NAA 750ppm	90	2	6,67	1,83	2,5	4,58
CT1D: NAA 1000ppm	90	0	0,00	0	0	0
CT2A: IBA 250ppm	90	2	6,67	1,5	3,5	5,25
CT2B: IBA 500ppm	90	6	20,00	1,39	6,5	9,04
CT2C: IBA 750ppm	90	0	0,00	0	0	0
CT2D: IBA 1000ppm	90	0	0,00	0	0	0
CT3A: IAA 250ppm	90	1	3,33	1,33	5,5	7,32
CT3B: IAA 500ppm	90	6	20,00	6,7	7,5	50,25
CT3C: IAA 750ppm	90	1	3,33	3	1,2	3,6
CT3D: IAA 1000ppm	90	0	0,00	0	0	0
CT4: Không thuốc	90	0	0,00	0	0	0

Kết quả bảng 4.35 cho thấy, tỷ lệ ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn thấp và kéo dài, kết quả theo dõi thí nghiệm cho thấy sau 150 ngày hom Thiết sam giả lá ngắn bắt đầu ra rễ. Kết quả sau 180 ngày, có 8 công thức là ra rễ: CT1A: NAA 250ppm, CT1B: NAA 500ppm; CT1C: NAA 750ppm; CT2A: IBA 250ppm; CT2B: IBA 500pp; CT3A: IAA 250ppm; CT3B: IAA 500ppm; CT3C: IAA 750ppm, còn lại các công thức khác không ra rễ. Trong 8 công thức ra rễ thì công thức CT1B: NAA 500ppm có số hom ra rễ nhiều nhất (chiếm tỷ lệ 23,33%); sau đó đến 2 công thức: CT2B: IBA 500ppm và CT3B: IAA 500ppm, đều có số hom ra rễ bằng nhau

chiếm tỷ lệ 20%. Thấp nhất là CT1A: NAA 250ppm; CT3A: IAA 250ppm và CT3C: IAA 750ppm đều chỉ có 1 hom ra rễ, chiếm tỷ lệ 3,33%. Ba công thức có tỷ lệ ra rễ cao nhất đều ở nồng độ 500ppm, các công thức có nồng độ 1000ppm không thấy ra rễ, đặc biệt là công thức đối chứng CT4 không sử dụng chất kích thích ra rễ thì hom không thể sống và ra rễ.

Để khẳng định sự ảnh hưởng của các chất kích thích ở nồng độ khác nhau đến khả năng ra rễ của hom cây Thiết sam giả lá ngắn tiến hành phân tích phương sai 1 nhân tố cho lần đo cuối.

Kết quả phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS cho thấy xác suất của F về tỷ lệ ra rễ của hom Thiết sam giả lá ngắn $<0,05$, điều đó nói lên rằng tỷ lệ ra rễ của hom ở các công thức thí nghiệm là có sự khác nhau rõ rệt.

Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm tìm ra công thức có tỷ lệ ra rễ tốt nhất. Kết quả cho thấy, công thức CT1B (NAA 500ppm) là công thức trội nhất, có trị số cao nhất là 7,0. Do đó là công thức CT1B là trội nhất. Chứng tỏ chất kích thích NAA 500 ppm ảnh hưởng trội hơn các công thức khác đến tỷ lệ ra rễ của cây hom Thiết sam giả lá ngắn.

Như vậy, kết quả thí nghiệm nhân giống bằng hom cho loài Thiết sam giả lá giả lá ngắn cho thấy, loại thuốc kích thích ra rễ có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và ra rễ của hom giâm các nồng độ khác nhau thì cho tỷ lệ ra rễ khác nhau, tuy nhiên cả 3 loại thuốc ở nồng độ 500ppm có tỷ lệ ra rễ cao hơn cả. Kết quả 3 lần tiến hành thí nghiệm cho thấy, yếu tố khí hậu đặc biệt là điều kiện nhiệt độ là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến sự khác biệt về tỷ lệ sống của các hom thí nghiệm trong 3 lần thí nghiệm này. Đây là lưu ý khi lựa chọn mùa để tiến hành nghiên cứu nhân giống bằng hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn.

4.5. Nghiên cứu một số nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng của loài Thiết sam giả lá ngắn

Loài Thiết sam giả lá ngắn là loài cây lá kim mới được phát hiện năm 1999, tuy nhiên từ đó đến nay những nghiên cứu về loài này còn rất hạn chế, chỉ có một số tài liệu mô tả qua về đặc điểm hình thái. Do đó, vấn đề bảo tồn loài này hầu như

chưa được đề cập đến, tình trạng khai thác gỗ của loài này diễn ra thường xuyên không có kiểm soát. Chính điều này đã có tác động xấu đến hệ sinh thái rừng, gây xáo trộn cấu trúc rừng ảnh hưởng đến môi trường sống của các loài thực vật trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn.

Các nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng phát triển của loài Thiết sam giả lá ngắn có 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) [43]. 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) [47].

Bầu khí quyển nóng lên, các hiện tượng bất thường luôn xảy ra trong một số năm gần đây, làm cho các loài thực vật trong đó có các loài thuộc ngành Thông bị suy giảm nhanh chóng (trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn) và thay vào đó là sự lấn chiếm không gian của các loài trong ngành Hạt kín. Đây cũng là điều kiện môi trường bất lợi cho Thiết sam giả lá ngắn tái sinh tự nhiên bằng hạt, mặc dù cây vẫn sinh trưởng ra nón và kết hạt bình thường (chu kỳ giãn cách).

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) [57]. Trong gần 200 năm, trên hành tinh này đã bị mất đi 6 triệu km² 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 CO₂ và tầng Ôzôn đang bị suy thoái nặng (IUCN, UNEP, WWF, 1993).

Từ kết quả đã nghiên cứu ở trên cho thấy, loài Thiết sam giả lá ngắn chỉ phân bố ở trên các đỉnh núi hoặc sườn núi đá, nhưng không phải ngọn núi nào cũng có loài Thiết sam giả lá ngắn. Sự có mặt của Thiết sam giả lá ngắn còn có liên quan chặt chẽ với điều kiện hoàn cảnh rừng, thổ nhưỡng,... Điều đó cho thấy sự sống của chúng luôn gặp khó khăn cả về tự nhiên lẫn tác động của con người.

Ảnh hưởng của độ tàn che: Kết quả nghiên cứu cho thấy, tầng tán cây chính bị chặt hạ có ảnh hưởng lớn đến khả năng giữ ẩm của lớp thảm mục. Gặp phải các yếu tố khí hậu cực đoan như khô hạn kéo dài, làm cho tầng thảm mục bị khô dẫn đến cây tái sinh cũng bị ảnh hưởng.

Đất là nhân tố không thể thiếu đối với mỗi loài cây, sau khi phân tích đất chúng tôi thấy Thiết sam giả lá ngắn thích hợp với nơi có hàm lượng mùn cao (34,753%); độ $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,98$. Tuy nhiên, lớp đất khá mỏng nếu những cá thể đã trưởng thành có thể sinh trưởng bình thường thì những cây tái sinh nhỏ lại rất khó khăn vì bộ rễ chưa bám được vào đá, gặp thời tiết nắng nóng sẽ bị chết.

Từ kết quả đã phân tích ở trên cho thấy, các loài thuộc ngành Thông nói chung và loài cây Thiết sam giả lá ngắn nói riêng chỉ phân bố ở trên các đỉnh núi hoặc sườn trên gần đỉnh núi. Điều này cũng đồng nghĩa với việc khu phân bố của chúng đã bị thu hẹp, sự sống luôn gặp khó khăn cả về tự nhiên lẫn tác động của con người. Đây là những bằng chứng cho thấy rất cần thiết phải xây dựng các phương án bảo tồn và phát triển bền vững cho khu vực có các loài thuộc họ Thông tại Đồng Văn và Quản Bạ, một khu vực đang là điểm nóng cho các nhà khoa học nghiên cứu về bảo tồn các loài cây quý hiếm trên núi đá.

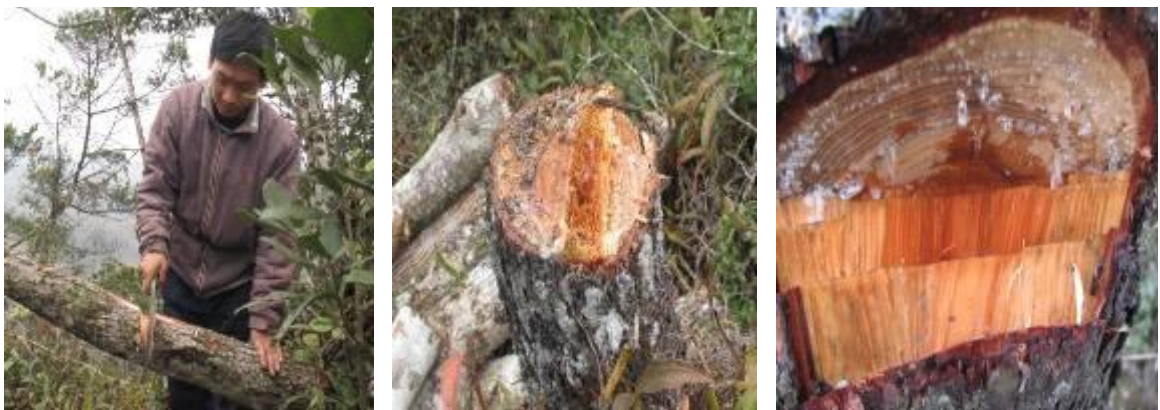
Ảnh hưởng do các hoạt động của con người đã làm cho bầu khí quyển nóng lên, các hiện tượng bất thường luôn xảy ra trong một số năm gần đây, làm cho các loài thực vật trong đó có các loài thuộc ngành Thông bị suy giảm nhanh chóng trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn và thay vào đó là sự lấn chiếm không gian của các loài trong ngành Hạt kín. Đây cũng là điều kiện môi trường bất lợi cho Thiết sam giả lá ngắn tái sinh tự nhiên bằng hạt.

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 loài Thiết sam giả lá ngắn. Để đánh giá được mức độ tác động của người dân, dựa vào kết quả phỏng vấn 60 hộ dân, 15 cán bộ, kết quả đã tổng hợp được một số thông tin về ảnh hưởng của con người đến sự tồn tại của loài Thiết sam giả lá ngắn như sau:

Bảng 4.36. Tổng hợp kết quả phỏng vấn về ảnh hưởng của con người đến loài Thiết sam giả lá ngắn

TT	Nguyên nhân	Cán bộ		Người dân	
		Số phiếu	Tỉ lệ (%)	Số phiếu	Tỉ lệ (%)
1	Khai thác gỗ để sử dụng	15	100	48	80,00
2	Khai thác gỗ để bán	8	53,33	40	66,67
3	Khai thác củi	7	46,67	37	61,67
4	Cháy rừng	2	13,33	12	20,00
5	Mở rộng diện tích nương làm rẫy làm chia cắt quần thể	12	80,00	51	85,00
6	Nhận thức về vai trò của loài còn hạn chế	15	100	56	93,33
7	Chu kỳ ra nón bị cách năm	12	80,00	45	75,00
8	Công tác quản lý chưa có hiệu quả	11	73,33	42	70,00
9	Tỷ lệ không có việc làm và nghèo đói cao	15	100	60	100

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, nhận thức về vai trò của loài còn hạn chế và tỷ lệ không có việc làm và nghèo đói cao chiếm 100%, sau đó là mở rộng diện tích nương làm rẫy làm chia cắt quần thể và chu kỳ ra hoa và kết nón bị cách năm chiếm 80%. 100% hộ được phỏng vấn cho rằng nguyên nhân không có việc làm và nghèo đói cao có ảnh hưởng lớn nhất, sau đó đến nguyên nhân nhận thức về vai trò của loài còn hạn chế chiếm 93,33% và nguyên nhân khai thác phục vụ nhu cầu tại chỗ chiếm 80%.



Ảnh 4.14. Tác động của con người đến loài Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang

Thiết sam giả lá ngắn là loài vừa được phát hiện nhưng nó đã được các chuyên gia trên thế giới xếp vào tình trạng sắp bị đe dọa theo tiêu chuẩn danh mục đỏ của tổ chức bảo tồn thiên nhiên thế giới. Kết quả điều tra, nghiên cứu gốc chặt ở ngoài tự nhiên và phỏng vấn nhân dân địa phương tại các xã có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố cho thấy: Hầu hết các cá thể Thiết sam giả lá ngắn có đường kính từ 40cm trở lên đều bị người dân khai thác về sử dụng đóng các đồ thủ công mỹ nghệ, làm nhà, thùng chứa nước, chứa rượu, bán ra ngoài làm con tiện cầu thang, lọ lộc bình,... hoặc các đồ dùng khác. Ngoài ra, sử dụng gỗ này trong nhà sẽ tránh được một số loại bệnh thông thường như: cảm cúm, nhức đầu, tránh được muỗi, ruồi... Chính vì Thiết sam giả lá ngắn có giá trị kinh tế cao, có nhiều công dụng nên chúng đã là đối tượng săn lùng, khai thác nghiêm trọng trong một thời gian dài ở quá khứ. Số lượng Thiết sam giả lá ngắn còn lại hiện nay chủ yếu là những cá thể còn nhỏ hoặc những cây bị khuyết tật, quần thể bị chia cắt, rất khó khăn cho công tác bảo tồn.

Trong tổng số 60 OTC điều tra thì có 24 OTC có hiện tượng chặt hạ cây để lại gốc chặt (chiếm 40%). Mỗi OTC xác định có từ 1 -2 cây có đường kính >40cm bị chặt hạ. Ngoài các cây Thiết sam giả lá ngắn bị chặt hạ cũng bắt gặp một số loài khác như Bách xanh, Thông tre lá ngắn,...

Bảng 4.37. Thể tích loài Thiết sam giả lá ngắn

Chỉ tiêu	G (m ²)	Hvn (m)	F	V (m ³)
Min	0,0032	4	0,5	0.0064
Max	0,1278	16,5	0,5	1,0545
TB	0,0216	9,7	0,5	0,1046

Theo kết quả tính toán bảng 4.37 cho thấy, cá thể Thiết sam giả lá ngắn lớn nhất đạt 1,0545 m³ gỗ, cá thể nhỏ nhất là 0,0064m³ và trung bình một cá thể Thiết sam giả lá ngắn trong khu vực nghiên cứu đạt 0,1046m³. Như vậy, nếu trung bình một cá thể Thiết sam giả lá ngắn bị mất đi sẽ tương đương với 0,1046m³ gỗ bị khai thác. Ngoài ra, chỉ cần một cá thể bị khai thác cũng sẽ làm

cho môi trường sống ít nhiều thay đổi, tạo thêm khoảng trống, tạo điều kiện thuận lợi cho cây bụi, tham tươi xâm lấn. Ngược lại, các loài cây thuộc họ Thông vốn đã khó khăn trong việc tái sinh bằng hạt lại càng trở lên khó khăn hơn do tiểu hoàn cảnh rừng không thích hợp. Độ tàn che thấp, không có khả năng giữ ẩm cho cây tái sinh sinh trưởng và phát triển.

Thực trạng quản lý: Hiện trạng loài Thiết sam giả lá ngắn ở khu vực nghiên cứu đang nằm ngoài diện tích của các Khu bảo tồn thiên nhiên, trực thuộc quản lý của Hạt kiểm lâm huyện. Với lực lượng kiểm lâm mỏng, diện tích quản lý lớn và địa hình phức tạp dẫn đến khó kiểm soát. Do đó việc chặt phá diễn ra phổ biến, đây là nguyên nhân gây ảnh hưởng đến sự tồn tại của loài.

Trên khu vực nghiên cứu là các xã nghèo thuộc hai huyện Đồng Văn và Quản Bạ của tỉnh Hà Giang, nền kinh tế chủ yếu trên cơ sở dựa vào sản xuất nông nghiệp và lâm nghiệp. Tuy nhiên, thu nhập từ sản xuất nông lâm nghiệp trong vùng chưa đủ đáp ứng nhu cầu đời sống người dân, bình quân thu nhập 694.000 đồng/tháng. Người dân địa phương lên rừng khai thác các loại gỗ quý bán cho các đầu nậu. Đây là nguy cơ ảnh hưởng lớn đến sự tồn tại của loài Thiết sam giả lá ngắn.

Tỉ lệ dân số người dân tộc ít người trong khu vực chiếm trên 98% với nhiều phong tục tập quán khác nhau trong đó có những phong tục, tập quán lạc hậu (canh tác nương rẫy,...). Tỉ lệ tăng dân số trong vùng còn cao cộng với việc tăng dân số cơ học, nhu cầu về gỗ gia dụng (làm nhà, đóng đồ dùng) và nhu cầu gỗ củi... phục vụ sinh hoạt đời sống cho người dân trong vùng còn rất lớn, tập quán sử dụng gỗ, củi còn rất lãng phí cho các nhu cầu đời sống hàng ngày gây áp lực thường xuyên đối với tài nguyên rừng nói chung và loài Thiết sam giả lá ngắn nói riêng.

Sản xuất nông lâm nghiệp là chủ yếu, lao động nông lâm nghiệp chiếm tỉ lệ cao (86,02%) đặc biệt lao động có việc làm mới đạt 80%, còn 20% chưa có việc làm, lực lượng này cộng với số lao động có việc làm nhưng vào những lúc nông nhàn là đội quân sẵn sàng tham gia vào rừng khai thác các loại gỗ, củi và lâm sản khác, gây áp lực rất lớn cho công tác quản lý bảo vệ rừng.

Cơ sở hạ tầng còn nghèo nàn thiếu thốn, bộ mặt văn hóa xã hội trong vùng và trình độ dân trí, đời sống vật chất tinh thần của người dân còn thấp, đó là những áp lực lớn đến công tác quản lý rừng ở khu vực.

Đứng trước nguy cơ như trên nếu không có sự hợp tác bảo tồn và phát triển nguồn gen kịp thời thì Thiết sam giả lá ngắn sẽ bị tuyệt chủng ngoài tự nhiên là điều khó tránh khỏi.

4.6. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và phát triển loài Thiết sam giả lá ngắn

Thiết sam giả lá ngắn là loài cây quý hiếm, mặc dù mới được phát hiện, song nó cũng đã và đang là đối tượng quan tâm của các chuyên gia trong và ngoài nước. Tuy nhiên, nó cũng đã và đang là đối tượng săn lùng ráo riết của người dân địa phương. Kết quả điều tra cho thấy hầu hết các cá thể Thiết sam giả lá ngắn có đường kính lớn hơn 40cm đã bị khai thác trước đây, bằng chứng để lại cho đến ngày nay là những gốc chặt đang trong giai đoạn phân hủy. Số lượng cá thể Thiết sam giả lá ngắn sinh trưởng tốt còn lại rất ít, hơn nữa những cá thể trưởng thành còn lại chủ yếu là những cây nhỏ hoặc có khuyết tật hoặc ở những địa hình hiểm trở, rất khó cho việc đi lại. Diện tích Thiết sam giả lá ngắn phân bố đang bị suy giảm nhanh chóng do sự khai thác của người dân, sự phá hủy môi trường sống và đốt nương làm rẫy.

Chu kỳ ra nón của loài Thiết sam giả lá ngắn có chu kỳ giãn cách, do đó khả năng tái sinh bằng hạt rất khó khăn, trong điều kiện thời tiết bất thường nắng nóng kéo dài, lớp đất mỏng thì những cây tái sinh giai đoạn cây mầm, cây mạ rất khó để tồn tại. Vì vậy, luận án đề xuất bổ sung loài Thiết sam giả lá ngắn vào Danh mục thực vật rừng quý hiếm cần bảo vệ ở Việt Nam, và bổ sung loài này vào Danh lục các loài thực vật ở Việt Nam.

4.6.1. Đề xuất về giải pháp quản lý: bổ sung loài Thiết sam giả lá ngắn vào Nghị định quy định về quản lý và Danh mục thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm từ rừng Việt Nam

Nhóm IA: Nghiêm cấm khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại, gồm những loài thực vật rừng, động vật rừng có giá trị đặc biệt về khoa học, môi trường hoặc có giá trị cao về kinh tế, số lượng quần thể còn rất ít trong tự nhiên hoặc có nguy cơ tuyệt chủng cao.

Dựa trên thực trạng quần thể loài, đặc điểm sinh học, phân bố, tình trạng suy giảm quần thể và mức độ khai thác sử dụng, buôn bán trên thị trường và các tiêu chí phân hạng cho các loài nguy cấp quý hiếm, luận án đề xuất bổ sung loài Thiết sam giả lá ngắn vào danh mục các loài động thực vật nguy cấp quý hiếm, ở nhóm IA của Nghị định 32/2006/NĐ-CP và Danh mục loài nguy cấp, quý hiếm được ưu tiên bảo vệ theo Nghị định số 160/2013/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ.

4.6.2. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật lâm sinh để bảo tồn và phát triển loài Thiết sam giả lá ngắn

4.6.2.1. Giải pháp bảo tồn tại chỗ (In-situ)

Cần tiến hành theo dõi nhiều năm về đặc điểm vật hậu của loài Thiết sam giả lá ngắn để nắm chắc được chu kỳ ra hoa, tạo nón của 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.

Tiến hành các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như khoanh nuôi bảo vệ rừng, xúc tiến tái sinh tự nhiên. Thiết sam giả lá ngắn là 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.

Cần giữ lại và bảo vệ những loài có quan hệ tương hỗ với loài Thiết sam giả lá ngắn như Kim giao, Mun sừng, Nghiến,... Khi thiết kế trồng rừng hỗn giao, nên chọn những loài có quan hệ tương hỗ với loài Thiết sam giả lá ngắn.

Thiết lập các ô tiêu chuẩn định vị để theo dõi sinh trưởng của loài Thiết sam giả lá ngắn. Đặc biệt là theo dõi tăng trưởng của cây tái sinh, từ kết quả theo dõi trong 2 năm thấy rằng đây là loài có khả năng sinh trưởng chậm, vì vậy trong điều kiện có thể bón phân để cây có thể sinh trưởng nhanh hơn để tham gia được vào tầng tán rừng.

Áp dụng biện pháp khoanh nuôi xúc tiến tái sinh có trồng bổ sung thêm những loài đặc trưng của rừng núi đá có mặt trong công thức tổ thành.

Bảo vệ những cá thể Thiết sam giả lá ngắn có sinh trưởng trung bình trở lên, chỉ chặt tỉa những cá thể có phẩm chất kém, chặt tỉa những loài ít giá trị kinh tế để tạo không gian dinh dưỡng cho loài này sinh trưởng.

Loại bỏ dây leo, cây bụi, tầng thảm tươi, cây gỗ kém giá trị vào trước mùa khô hanh để hạn chế cháy rừng xảy ra.

Điều chỉnh độ tàn che tạo điều kiện cho cây tái sinh sinh trưởng phát triển tốt, điều tiết tổ thành cây tái sinh thông qua việc xúc tiến tái sinh, nuôi dưỡng những loài cây mục đích, loại bỏ những loài cây ít giá trị, phẩm chất kém.

Thúc đẩy sinh trưởng của cây tái sinh bằng biện pháp tỉa thưa, hạn chế sự cạnh tranh sinh trưởng giữa các cá thể trong từng lô rừng mọc theo đám nhằm đảm bảo mật độ cây tái sinh phù hợp, các cá thể được phân bố đều trên toàn diện tích nhằm hạn chế sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng, cạnh tranh về ánh sáng, tạo điều kiện cho cây sinh trưởng và phát triển tốt, tạo tán rừng đồng đều, nhiều tầng.

Từ kết quả nghiên cứu về tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn tại địa phương cần phải có các biện pháp kỹ thuật xúc tiến tái sinh tự nhiên cho loài.

Dựa trên mối quan hệ tương quan giữa đường kính ngang ngực và chiều cao, đường kính tán để có thể tiết kiệm được thời gian điều tra thực địa, tức là chỉ cần đo chỉ tiêu dễ đo đếm là đường kính ngang ngực.

Quần thể loài Thiết sam giả lá ngắn chủ yếu là cây có chất lượng kém, có thể có nguy cơ bị tuyệt chủng khi lớp cây tái sinh kế cận bị thiếu hụt vì vậy, cần loại bỏ những cây có chất lượng kém, cong queo để tạo điều kiện không gian dinh dưỡng, ánh sáng cho cây Thiết sam giả lá ngắn tái sinh và những loài khác phát triển.

4.6.2.2. Giải pháp bảo tồn chuyển chỗ (Ex-situ)

Khả năng tái sinh hạt của loài Thiết sam giả lá ngắn hạn chế vì vậy nên tiến hành nhân giống bằng hom để tạo nguồn giống tiến hành các hoạt động gây trồng bổ sung cho những nơi còn đang thiếu hụt cây tái sinh (xúc tiến tái sinh nhân tạo).

Kết quả nhân giống ở 3 thời điểm khác nhau cho thấy, yếu tố nhiệt độ ảnh hưởng rất rõ rệt đến tỷ lệ sống của hom do đó nên nhân giống bằng hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn vào mùa thu đông, để trong thời gian giâm hom không phải chịu nhiệt độ quá cao.

Khi nhân giống bằng hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn thì nên tiến hành tại vùng phân bố của chúng, với 3 loại thuốc IAA 500ppm, IBA 500ppm, NAA 500ppm.

Khi gây trồng loài Thiết sam giả lá ngắn ở Hà Giang nên trồng ở vị trí sườn và đỉnh núi đá vôi ở những nơi có độ cao trên 1000m so với mực nước biển.

Từ kết quả nhân giống bằng hom cho loài Thiết sam giả lá ngắn 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.

Cần có kế hoạch khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên kết hợp trồng bổ sung loài Thiết sam giả lá ngắn tại các vùng phân bố tự nhiên của chúng.

4.6.3. Một số giải pháp về kinh tế xã hội nhằm hạn chế sự tác động tiêu cực đến loài Thiết sam giả lá ngắn và môi trường sống của loài

Từ nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại của loài Thiết sam giả lá ngắn thấy rằng: Yếu tố tác động chính đến loài này hiện nay đó chính là các hoạt động của con người như: khai thác cây này để lấy gỗ, củi, phá rừng làm nương rẫy làm chia cắt sinh cảnh, nhận thức của người dân về bảo tồn loài còn hạn chế, đói nghèo, lạc hậu,... vì thế, về mặt kinh tế - xã hội có thể áp dụng những giải pháp sau:

Cần phải nâng cao nhận thức cho người dân về khai thác và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên rừng, bảo tồn đa dạng sinh học, đặc biệt đối với những loài quý hiếm thuộc họ Thông.

Các cơ quan quản lý cần cấm việc khai thác bừa bãi loài Thiết sam giả lá ngắn, không cho canh tác nương rẫy trên các khu rừng có loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố để bảo vệ loài này.

Cần tạo công ăn việc làm, nâng cao sinh kế cho người dân ở khu vực để họ có nguồn thu nhập ổn định, có việc làm sẽ hạn chế được việc lên rừng khai thác gỗ.

Khuyến khích người dân gây trồng các loài cây bản địa trong đó có loài Thiết sam giả lá ngắn trong các hoạt động trồng rừng, đồng thời nâng cao nhận thức của họ trong các hoạt động bảo vệ và phát triển rừng.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu về đặc điểm hình thái, sinh thái, tái sinh, nhân giống bằng phương pháp giâm hom và các nhân tố ảnh hưởng đến sự tồn tại và phát triển của loài Thiết sam giả lá ngắn, rút ra một số kết luận sau:

Đặc điểm sinh học của loài Thiết sam giả lá ngắn: Thiết sam giả lá ngắn là loài cây gỗ nhỏ, mọc đứng, thân thẳng, tán rộng. Vỏ thân bên ngoài thường có vết nứt dọc sâu dạng vẩy và bong mảng, màu xám đen hoặc xám nâu. Lá đơn, mọc cách, cuống lá vắn, xếp sang 2 bên. Nón đơn tính cùng gốc, nón cái mọc đơn độc trên các chồi bên ngắn, rủ xuống, hình trứng, vẩy hoá gỗ, rộng, tròn. Hạt hình trứng ba cạnh, hạt ở hai đầu thường lép, hạt có cánh màu nâu đỏ hình bán nguyệt. Bộ rễ của loài Thiết sam giả lá ngắn phát triển rất mạnh đặc biệt là các cây trưởng thành. Là cây thường xanh, ưa sáng, không có mùa rụng lá rõ rệt, chồi phát triển mạnh về mùa xuân, bắt đầu nhú vào khoảng cuối tháng 2 đầu tháng 3 dương lịch. Thiết sam giả lá ngắn có tính chu kỳ sai nón, khả năng ra nón không đồng đều giữa các năm.

Đặc điểm sinh thái của loài Thiết sam giả lá ngắn: thường mọc rải rác trên các sườn núi và đỉnh núi đá, phân bố ở độ cao từ 1100m trở lên. Đất Feralit mùn trên núi, màu nâu đen. Đất có độ pH trung tính, lượng mùn cao, đất xốp, hàm lượng đạm, lân, kali ở mức trung bình. Khí hậu mang tính chất nhiệt đới gió mùa, lạnh rõ rệt so với vùng thấp và trung du kế cận. Lượng mưa lớn, mưa nhiều và kéo dài, độ ẩm cao. Là loài chiếm ưu thế và ở tầng tán chính của rừng, thường có từ 1-2 tầng cây gỗ, tầng cây bụi và tầng thảm tươi, trong đó tầng cây gỗ có chiều cao thấp, gồm các loài đặc trưng của rừng núi đá với độ tàn che của rừng đạt từ 0,5-0,6; độ che phủ của tầng cây bụi, thảm tươi từ 30 - 40%. Mật độ của loài Thiết sam giả lá ngắn từ 150-270 cây/ha. Số loài cây gỗ tham gia vào công thức tổ thành rừng có từ 2-7 loài, trong đó Thiết sam giả lá ngắn chiếm tỷ lệ cao trong tổ thành rừng. Thiết sam giả lá ngắn quan hệ ngẫu nhiên với 9 loài: Bách xanh, Kim giao, Thông tre lá ngắn, Trai lý, Mun sừng, Thông đỏ bắc, Nghiến, Nhội, Sồi đá; quan hệ hỗ trợ với 2 loài: Dẻ gai, Tông dù. Dạng phương trình mũ là phương trình phù hợp nhất để nghiên cứu quy luật tương quan giữa $H_{vn}/D_{1.3}$ cho loài Thiết sam giả lá ngắn. Dạng phương trình đường thẳng là phương trình phù hợp nhất để nghiên cứu quy luật tương quan giữa $D_t/D_{1.3}$ cho loài Thiết sam giả lá ngắn.

Đặc điểm của lớp cây tái sinh: Thiết sam giả lá ngắn có khả năng tái sinh tự nhiên, đặc biệt là tái sinh bằng hạt; số loài cây tái sinh có mặt trong các ô tiêu chuẩn biến động từ 22 - 24 loài, trong đó có từ 4-5 loài chiếm ưu thế, Thiết sam giả lá ngắn có tỷ lệ tổ thành là 26,76 - 27,09%. Mật độ tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn từ 270 - 380 cây/ha; tỷ lệ cây tái sinh triển vọng cao đạt từ 59,26 - 63,16%; tỷ lệ cây tái sinh từ hạt chiếm từ 92,89 - 93,7%. Cây tái sinh chủ yếu tập trung ở cấp chiều cao >1m, phân bố ngẫu nhiên trên bề mặt đất rừng, chủ yếu ở ngoài tán cây mẹ. Thiết sam giả lá ngắn là loài sống trên núi đá nên khả năng tăng trưởng khá chậm. Trong quá trình sinh trưởng, đặc biệt là giai đoạn còn nhỏ, Thiết sam giả lá ngắn chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như: cây bụi, thảm tươi, địa hình và những tác động của con người.

Kết quả nghiên cứu về nhân giống bằng hom loài Thiết sam giả lá ngắn: thí nghiệm về nhân giống bằng hom của loài Thiết sam giả lá ngắn được thực hiện 3 lần: Kết quả lần 1 sau 90 ngày thì toàn bộ hom bị chết. Kết quả giâm hom lần 2 tại Viện nghiên cứu và Phát triển lâm nghiệp - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Tỷ lệ số hom sống 21,90%, tỷ lệ hom ra rễ rất thấp chỉ chiếm 3,8% ở nồng độ 500ppm (IAA 500ppm). Kết quả giâm hom lần 3 tại Trung tâm bảo tồn Thông, xã Cán Tỷ, huyện Quán Bạ, tỉnh Hà Giang. Chất kích thích ra rễ NAA 500ppm có tỷ lệ sống cao nhất (53,33%) so với các công thức khác và có số hom ra rễ nhiều nhất (chiếm tỷ lệ 23,33%). Như vậy, Thiết sam giả lá ngắn có khả năng nhân giống bằng hom.

Đã xác định được các nguyên nhân có ảnh hưởng đến sự tồn tại và phát triển của loài gồm: khai thác gỗ để sử dụng và bán, khai thác củi, cháy rừng, mở rộng diện tích canh tác nương rẫy làm chia cắt quần thể, nhận thức về loài Thiết sam giả lá ngắn còn hạn chế, tỷ lệ nghèo đói cao, công tác quản lý chưa hiệu quả và chu kỳ ra hoa kết nón cách năm, khả năng tái sinh ngoài tự nhiên kém. Ngoài ra một số nguyên nhân khác như thiên tai, sự nóng lên của trái đất.

2. Tồn tại

Do thời gian nghiên cứu ngắn, loài Thiết sam giả lá ngắn có chu kỳ ra nón giã cánh nên luận án chưa theo dõi được đặc điểm này.

Chưa thu hái được hạt giống nên chưa thử nghiệm nhân giống bằng hạt cho loài Thiết sam giả lá ngắn.

3. Đề nghị

- Tiếp tục theo dõi chu kỳ ra hoa và tạo nón của loài Thiết sam giả lá ngắn để bố trí thời gian thu hái hạt giống.
- Thử nghiệm gieo ươm bằng hạt cho loài Thiết sam giả lá ngắn để tạo nguồn giống cho công tác bảo tồn.
- Thử nghiệm xây dựng mô hình trồng Thiết sam giả lá ngắn tại vùng phân bố của chúng.
- Tiếp tục nghiên cứu sâu về đặc điểm tái sinh tự nhiên của loài Thiết sam giả lá ngắn.

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

1. Lê Văn Phúc, Nguyễn Thị Thoa (2015), “Nghiên cứu đặc điểm sinh vật học loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C cheng & L. K. Fu, 1975) tại tỉnh Hà Giang”, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, (11), tr. 200 - 204.
2. Lê Văn Phúc (2015), “Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc quần thể loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C cheng & L. K. Fu, 1975) tại tỉnh Hà Giang”, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, (15), tr. 142 - 148.
3. Lê Văn Phúc (2015), “Nghiên cứu đặc điểm tái sinh của loài Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W. C cheng & L. K. Fu, 1975) tại tỉnh Hà Giang”, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, (18), tr. 140 - 146.
4. Lê Văn Phúc (2015), “Bước đầu thử nghiệm nhân giống Thiết sam giả lá ngắn (*Pseudotsuga brevifolia* W.C cheng & L.K.Fu, 1975) bằng phương pháp giâm hom”, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, (6), tr. 214 - 219.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Averyanov Leonid V., Nguyễn Tiến Hiệp, Phan Kế Lộc, Phạm Văn Thế (2005), “Sự phân bố, sinh thái và nơi sống của *Calocedrus rupestris* (Cupressaceae) ở Việt Nam”, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hội thảo quốc gia lần thứ nhất* - Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, (1), tr. 284-290.
2. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường (2007), *Sách đỏ Việt Nam*, phần II - Thực vật, Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp & PTNT (2010), *Thông tư số 59/2010/TT-BNNPTNT*, ngày 19 tháng 10 năm 2010 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Ban hành Danh mục các loài động vật, thực vật hoang dã thuộc quản lý của Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp, Hà Nội.
4. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000), *Thực vật rừng*, Giáo trình trường Đại học Lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Lê Trần Chân (2011), “Đa dạng thực vật và giải pháp bảo tồn phát triển bền vững núi đá vôi tỉnh Hà Giang”, *Tạp chí Môi trường*.
<http://vea.gov.vn/VN/truyenthong/tapchimt/nctd42009/Pages/ĐadạngthựcvậtvàgiảiphápbaotônpháttriểnbềnvữngnúiđávôitỉnhHàGiang.aspx>, ngày 15/7/2011.
6. Lê Trần Chân (2010), *Bảo tồn và Phát triển nguồn gen cây quý hiếm của hệ sinh thái đá vôi ở xã Thài Phìn Tủng, huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang*, Tài liệu kỹ thuật Dự án VN/06/011/ (2007 - 2009), Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, tr. 39-45.
7. Lê Trần Chân, Trần Ngọc Ninh (2006), “Phát hiện Thiết sam núi đá và Thiết sam giả ở Đồng Văn, Hà Giang”, *Tạp chí Bảo vệ Môi trường*.
8. Lê Trần Chân, 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*, Trung tâm khoa học tự nhiên và công nghệ quốc gia, Viện Địa lý, Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
9. Ngô Thị Cúc (2010), *Hình thái, giải phẫu học thực vật*, Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.

10. Cục Thống kê Hà Giang (2014, 2015), *Niên giám thống kê 2013, 2014*, Sở Thông tin và truyền thông tỉnh Hà Giang, Công ty Cổ phần in Hà Giang.
11. Trần Hữu Dân (2008), (Vương Duy Hưng dịch) *Cây gỗ lâm viên Trung Quốc*, Bắc Kinh, Nxb Lâm nghiệp Trung Quốc.
12. Lê Thị Diên, Đỗ Xuân Cẩm, Trần Trung Dũng (2007), "Những dẫn liệu về đặc điểm hình thái của loài Bách xanh núi đá tại Phong Nha - Kẻ Bàng, tỉnh Quảng Bình", *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT* (10+11), tr. 38 - 40.
13. Bùi Thế Đồi, Nguyễn Phi Hùng (2013), "Một số đặc điểm lâm học loài Sa mộc dầu (*Cunninhamia konishii* Hayata) phân bố tự nhiên tại Vườn quốc gia Pù Mát, tỉnh Nghệ An", *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT* 2 (3), tr. 104 - 110.
14. Farjon A. (2004), *Các loài Thông hiếm và có khả năng bị đe dọa ở Việt Nam*, Báo cáo cho Fauna and Flora International (FFI) Global Trees Campaign & FFI Vietnam Programme.
15. Trần Ngọc Hải (2012), *Du sam đá vôi*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
16. Trần Ngọc Hải (2011), "Đặc điểm sinh vật học của loài du sam sam đá vôi (*Keteleeria davidiana* Beissn.) ở Khu bảo tồn thiên nhiên Kim Hỷ, tỉnh Bắc Kạn", *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT* (2+3), tr. 177-181.
17. Trần Ngọc Hải, Phạm Thanh Hà (2006), *Sổ tay hướng dẫn nhận biết một số loài thực vật rừng quý hiếm ở Việt Nam (theo Nghị định số 32/2006/NĐ-CP)*, Quỹ quốc tế về bảo vệ thiên nhiên - WWF Chương trình hỗ trợ Đông Dương, Hà Nội.
18. Hanh.bvn (2009), *Lập lại màu xanh trên cao nguyên đá*,
<http://www.botanyvn.com/cnt.asp?param=news&newsid=697>, ngày 15/2/2009.
19. Nguyễn Tiến Hiệp, Nguyễn Quang Hiếu, Phan Kế Lộc, Trần Huy Thái, Phạm Văn Thế, Nguyễn Sinh Khang, Nguyễn Tiến Vinh, Nguyễn Minh Tâm (2011), "Bổ sung một số dẫn liệu về quần thể, hàm lượng tinh dầu và đa dạng di truyền loài Hoàng đàn hữu liên *Cupressus tonkinesis* Silba tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Hữu Liên, tỉnh Lạng Sơn phục vụ cho đánh giá tình trạng bảo tồn của chúng tại Việt Nam", *Tuyển tập Hội nghị toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ IV*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 609-615.

20. Nguyễn Tiến Hiệp, Nguyễn Quang Hiếu, Phan Kế Lộc, Phạm Thúy Duyên, Nguyễn Sinh Khang, Nguyễn Đức Cảnh (2009), “Kết quả bước đầu về nghiên cứu bảo tồn loài Bách tán đài loan kín - *Taiwania cryptomerioides* tại xã Nậm Có, huyện Mường Chải, tỉnh Yên Bái”, *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 3, Viện ST&TNSV - Viện KH&CN Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, tr. 521-526.
21. Nguyễn Tiến Hiệp, Nguyễn Sinh Khang, Phạm Văn Thế, Tô Văn Thảo, Averyanov L. V., Nguyễn Quang Hiếu, Phan Kế Lộc (2009), “Những loài thực vật bị đe dọa tuyệt chủng và hiện trạng bảo tồn chúng ở cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang”, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ ba*, Nxb Nông nghiệp, tr. 527-532.
22. Nguyễn Tiến Hiệp, Phan Kế Lộc, Nguyễn Đức Tố Lưu, Thomas P. I., Farjon A., Averyanov L. & Regalado Jr. J. (2005), *Thông Việt Nam: Nghiên cứu hiện trạng bảo tồn 2004*, Fauna & Flora International, Chương trình Việt Nam, Hà Nội.
23. Nguyễn Tiến Hiệp, Phan Kế Lộc và Averyanov L. V. (2000), “Một số loài thực vật mới cho Việt Nam thu từ vùng núi đá vôi Cao Bằng”, *Tạp chí Sinh học*, 22 (4), tr. 1-11.
24. Nguyễn Tiến Hiệp, Averyanov L. V., Phan Kế Lộc (1998), “Cần bảo vệ quần xã Du sam đá vôi vùng Thảng Heng, Trà Lĩnh, Cao Bằng”, *Tạp chí Lâm Nghiệp* (6), tr. 38-40.
25. Trần Hợp (2002), *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
26. Nguyễn Hương (2011), “Thông đỏ bắc”,
<http://www.thiennhien.net/2011/10/18/thong-do-bac/>, ngày 18/10/2011.
27. Phùng Tiến Huy, Đinh Đức Hữu, Nguyễn Văn Diệu (1996), “Nghiên cứu một số đặc tính sinh vật học cây Bách xanh ở Vườn quốc gia Ba Vì làm cơ sở cho việc bảo vệ và phát triển loài”, *Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ lâm nghiệp 1991-1995*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 84-88.
28. Lê Thị Huyền và Nguyễn Tiến Hiệp (2004), *Hình thái và phân loại thực vật*, Giáo trình Đại học Lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

29. Janet McP Dick, Nguyễn Đức Tổ Lưu, Nguyễn Đức Cảnh (2004), *Kỹ thuật nhân giống sinh dưỡng cây gỗ rừng nhiệt đới - Giâm hom cành và ghép*, Nxb Thế Giới, Hà Nội.
30. Lê Đình Khả và cộng sự (2003), “Nhân giống Thông đỏ pà cò (*Taxus chinensis*) bằng hom”, *Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 223-226.
31. Hà Quang Khải (1999), *Giáo trình đất*, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội,
32. Nguyễn Sinh Khang, Phạm Văn Thê, Nguyễn Tiến Vinh, Nguyễn Quang Hiếu, Nguyễn Tiến Hiệp, Nguyễn Trường Sơn (2011), “Nhân giống thông đỏ bắc *Taxus chinensis* (Pilg.) Redher tại Khu bảo tồn thiên nhiên Bát Đại Sơn, huyện Quan Bạ, tỉnh Hà Giang”, *Báo cáo khoa học về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ IV*, tr. 656-660, Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội,
33. Nguyễn Sinh Khang, Nguyễn Tiến Hiệp, Tô Văn Thảo, Phạm Văn Thê, Phan Kế Lộc, Averyanov L. V. (2009), *Tính đa dạng của hệ thực vật Việt Nam: Góp thêm một số dẫn liệu về thành phần loài và sự phân bố của Thông ở vùng núi đá vôi Đông Bắc tỉnh Hà Giang*.
<http://www.botanyvn.com/cnt.asp?param=news&newsid=694>, ngày 13/2/2009.
34. Huỳnh Văn Kéo và Lê Doãn Oanh (2002), “Một số đặc điểm sinh vật học của cây Hoàng đàn giả ở Vườn quốc gia Bạch Mã”, *Tạp chí Lâm nghiệp*, (11+12), tr. 25-26.
35. Phan Kế Lộc, Nguyễn Tiến Hiệp, Regalado J. Jr. & Averyanov L. (2004), “Giá trị của núi đá vôi vùng Đông Bắc trong nghiên cứu tính đa dạng các taxon thực vật Việt Nam”, *Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống - Định hướng nông lâm nghiệp miền núi. Báo cáo khoa học, Hội nghị toàn quốc*, Nghiên cứu cơ bản trong Khoa học sự sống, tr.160-164. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
36. Phan Kế Lộc, Nguyễn Tiến Hiệp, Averianop L., Regalado J., Nguyễn Thanh Hương (2003), “Các loài Thông Pinopsida và Lan hài Paphiopedilums ở Vườn quốc gia Ba Bể, Khu bảo tồn thiên nhiên Nà Hang và một số vùng lân cận và vấn đề bảo tồn chúng”, *Báo cáo hội thảo khoa học quốc gia Vườn quốc gia Ba Bể, Khu bảo tồn thiên nhiên Nà Hang*, Nxb Lao Động, Hà Nội, tr. 41-53.

37. Phan Kế Lộc, Nguyễn Tiến Hiệp và Averyanov L. V. (2002), “Du sam đá vôi *Keteleeria davidiana* (Bertrand) Beissn. var. *davidiana*, cây hạt trần mới được tìm thấy ở miền Bắc Việt Nam”, *Phát triển bền vững và bảo vệ rừng và đa dạng sinh học trên núi đá vôi Việt Nam*, Viện Điều tra qui hoạch rừng, Hà Nội, tr. 37-45.
38. Phan Kế Lộc (1984), “Các loài thuộc lớp Thông Pinopsida của hệ thực vật Việt Nam”, *Tạp chí Sinh học*, 6 (4), tr. 5-10.
39. Nguyễn Đức Tổ Lư, Bùi Văn Thức, Phan Văn Thắng (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. Nguyễn Đức Tổ Lư, Philip Ian Thomas (2004), *Cây lá kim Việt Nam*, Nxb Thế Giới, Hà Nội.
41. Nguyễn Đức Tổ Lư, 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.
42. Nguyễn Thành Mến (2012), “Một số đặc điểm quần thể và phân bố loài Thông hai lá dẹt - *Pinus krempfii* H.Lec ở Lâm Đồng”, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp* (1), tr. 2095-2104.
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 (2006), *Một số loài cây bị đe dọa ở Việt Nam*, tập 2, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
45. 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.
46. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2001), *Nhân giống vô tính và trồng rừng dòng vô tính*, Nxb Nông nghiệp.
47. Nguyễn Hoàng Nghĩa (1997), *Bảo tồn nguồn gen cây rừng*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

48. Nguyễn Hoàng Nghĩa (1996), “Bảo tồn nguồn gen cây rừng giai đoạn 1988 - 1995”, *Kết quả nghiên cứu Khoa học công nghệ lâm nghiệp 1991-1995*, Nxb Nông nghiệp, tr. 127-133.
49. Đỗ Văn Ngọc (2015), *Nghiên cứu đặc điểm sinh thái học của loài Thông hai lá dẹt (Pinus krempfii H. Lecomte)*, Luận án Tiến sĩ Sinh thái học, Viện Sinh học nhiệt đới, Viện hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
50. 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 Luông, Nghệ An”, *Tạp chí khoa học và công nghệ Lâm nghiệp* (1), tr. 40-47.
51. Hoàng Văn Sâm, Nguyễn Trọng Quyền (2013), “Thành phần loài và hiện trạng bảo tồn các loài thực vật Hạt trần rừng Pha Phan, tỉnh Thanh Hóa”, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, (5), tr. 88-93.
52. Hoàng Văn Sâm (2012), “Nghiên cứu phân loại và bảo tồn loài Vân sam Phansipăng - *Abies delavayi* Franch. subsp. *fansipanensis* (Q.P.Xiang, L.K.Fu & Nan Li) Rushforth”, *Tạp chí Kinh tế sinh thái*, (42+43), tr. 3-6.
53. 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.
54. 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.
55. Tô Văn Thảo, Nguyễn Đức Tổ Lưu, Nguyễn Tiến Hiệp (2004), “Đánh giá hiện trạng bảo tồn và nghiên cứu nhân giống bằng giâm hom loài Bách vàng ở Hà Giang”, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT* (2), tr. 116 - 118.
56. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007), *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*, Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.
57. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997), *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

58. TTXVN (2011), “Phát hiện quần thể cây hạt trần quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng”,
<http://www.thiennhien.net/2011/10/26/phat-hien-quan-the-cay-hat-tran-quy-hiem-co-nguy-co-tuyet-chung/>, ngày 25/10/2011.
59. TTXVN (2010), “Hoàng đàn trước nguy cơ tuyệt chủng”,
<http://www.thiennhien.net/2010/12/22/hoang-dan-truoc-nguy-co-tuyet-chung/>,
ngày 21/12/2010.
60. TTXVN (2005), “Phát hiện 2 loài thông quý hiếm tại Hà Giang”,
<http://www.hangiang.gov.vn/esinfo/pages/economicsnews.aspx?ItemID=228>,
ngày 4/10/2005.
61. Tổng Cục Lâm Nghiệp (2010), *Điều tra đánh giá tình trạng bảo tồn các loài thực vật rừng nguy cấp, quý hiếm thuộc danh mục Nghị định 32/2006/NĐ-CP theo vùng sinh thái*, Hà Nội.
62. Trần Minh Tuấn (2002), “Nghiên cứu nhân giống bằng hom loài Phỉ ba mũi ở Vườn Quốc gia Ba Vì”, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, (1), tr. 79.
63. Nguyễn Hải Tuất, Trần Quang Bảo, Vũ Tiến Thịnh (2011), *Ứng dụng một số phương pháp định lượng trong nghiên cứu sinh thái rừng*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
64. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình (2005), *Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong Lâm nghiệp*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
65. Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam (2014), *Cơ sở dữ liệu loài Thiết sam giả lá ngắn*,
<http://www.botanyvn.com/cnt.asp?param=edir&v=Pseudotsuga%20brevifolia&list=species>
66. Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam (2009), *Kết quả bước đầu nghiên cứu đặc điểm sinh học của loài Thông lá dẹt*,
<http://botanyvn.com/cnt.asp?param=news&newsid=757>, ngày 13/3/2009.
67. Trung tâm Đa dạng và An toàn sinh học thuộc Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam (2009), *Bảo tồn và phát triển nguồn gen cây quý hiếm của hệ sinh thái núi đá ở xã Thái Phìn Tùng, huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang*, Tài liệu kỹ thuật - Dự án VN/06/011, Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

68. Trung tâm nghiên cứu tài nguyên và môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội, (2001), *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, Tập I, Nxb Nông nghiệp.
69. Thái văn Trùng (1999), *Các hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
70. Đỗ Văn Trường (2014), “Phát hiện loài thực vật mới ở núi đá vôi Hà Giang”, <http://vast.ac.vn/tin-tuc-su-kien/tin-khoa-hoc/trong-nuoc/2036-phat-hien-loai-thuc-vat-moi-o-nui-da-voi-ha-giang>, ngày 28/7/2014.
71. UBND tỉnh Thanh Hóa, (2014), Thành lập khu bảo tồn các loài hạt trần quý hiếm ở Thanh Hóa, http://www.khoahoc.com.vn/sukien/su-kien/53122_thanh-lap-khu-bao-ton-cac-loai-hat-tran-quy-hiem-o-thanh-hoa.aspx, ngày 14/04/2014.
72. Trần Vinh (2011), Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái và nhân giống làm cơ sở bảo tồn loài Thủy tùng (*Glyptostrobus pensilis* (Staunt.) K. Koch tại Việt Nam, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Việt Nam.

Tiếng nước ngoài

73. Trieu Thanh Cong, Doan Tu Tu, Hong Si Kiem (2013), *An important Part of Wood formation mechanism Secondary xylem development, Coniferous Tree*, Siciyis Nanjing Forestry University, Science Press Beijing.
74. Farjon A. (2010), *A Handbook of the World's Conifers*, Koninklijke Brill, Leiden.
75. Farjon A., Thomas P. & Nguyen Duc To Luu (2004a), *Conifer conservation in Vietnam - case reports of three potential “flagship species”*, Oryx. 38 (3), pp. 257-266.
76. Farjon A., Nguyen Tien Hiep, Harder D. K., Phan Ke Loc & Averyanov L. V. (2002), *A new genus and species in Cupressaceae (Coniferales) from northern Vietnam, Xanthocyparis vietnamensis*, Novon 12 (2), pp. 179-189.
77. Farjon A. (2001), *World Chechlist and Biblipgraphy of Conifers*, 2nd edition, Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

78. Farjon A. and Page C. N. (1999), *Conifers: Status survey and conservation action plan*, Conifer Specialist Group, IUCN, Grand, Switzerland and Cambridge, UK.
79. Fu L. G., Li N., Robert R. (1999), *Flora of China*, Volume 4: 37-38, Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden (St. Louis).
80. Hiep Nguyen Tien et Vidal J. E. (1996), *Gymnospermae, Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam, Fasc*, 28, 166pp, Paris.
81. IUCN (2003), *Guidelines for Application of IUCN Red list Criteria at Regional Level: Version 3.0*, IUCN Species Survival Commission, IUCN, Grand, Switzerland and Cambridge, UK, ii+26pp.
82. IUCN (2014), *The IUCN Red List of Threatened Species*, Version 2014.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 July 2014.
83. Lott J., Liu J., Pennell K., Lesage A. & West M. (2002), “Iron-rich particles and globoids in embryos of seeds from phyla Coniferophyta, Cycadophyta, Gnetophyta, and Ginkgophyta: characteristics of early seed plants”, *Canadian Journal of Botany*, 80 (9), pp. 954-961.
84. Michael Frankis (1999, 2002), *Classification of the Genus Pinus*, Newcastle, UK.
85. Nizam Khan U., Ansari W. H., Usmani J. N., Ilyas M., Rahman W. (1971), “Biflavonyls of the araucariales”, *Phytochemistry*, 10 (9), pp. 2129-2131.
86. Osborn T. (2004), *Preparation and implementation of a strategy for the management of Fokienia hodginsii in Vietnam by 2008*, A desk study for the Hoang Lien Son Project, FFI Vietnam, 33pp.
87. Richardson D. M. (ed.) (2000), *Ecology and Biogeography of Pinus*, Cambridge University Press, Cambridge, 527 pp.
88. Royall Botanic Garden Edinburgh (2012), *Pseudotsuga sinensis* var. *brevifolia* (W.C. Cheng & L.K.Fu) Farjon & Silba.
<http://threatenedconifers.rbge.org.uk/taxa/details/pseudotsuga-sinensis-var.-brevifolia>, ngày 24/11/2012
89. Singh S. P. (2006), *Bulletin of Arunachal Forest Research*, 22 (1&2), pp. 64-67.

90. Swan S. R. & O'Reilly S. M. G. (2004), *Van Ban: A Priority Site for Conservation in the Hoang Lien Mountains*, Community-based Conservation in the Hoang Lien Mountains: Technical Report No. 1. Fauna & Flora International Vietnam Programme, Hanoi.
91. Wu Zheng-yi and Raven Peter H. (1999), *Flora of China*, Volume 4. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden.
http://www.conifers.org/pi/Pseudotsuga_brevifolia.php, ngày 23/11/2012.
92. Wu Zheng-yi & Raven P. H. (1999), *Flora of China: Vol.4. Cycadaceae through Fagaceae*, Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden (St. Louis).
93. Yang Y., Christian T. & Rushforth K. (2013), *Pseudotsuga sinensis* var. *brevifolia*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 July 2013.
94. Ying T. S., Chen M. L. & Chang H. C. (2003), *Atlas of the gymnosperms of China*, China Science & Technology Press, Beijing.

PHỤ LỤC

I. TĂNG TRƯỞNG ĐƯỜNG KÍNH VÀ CHIỀU CAO

1. Nghiên cứu tăng trưởng về đường kính cây Thiết sam giả lá ngắn

Tuổi	Cây 1	Cây 2	Cây 3	Cây 4	Cây 5	Cây 6	TB
1	0,26	0,45	0,36	0,20	0,15	0,42	0,31
2	0,58	0,67	0,60	0,45	0,36	0,60	0,54
4	1,45	1,60	1,50	1,60	1,50	1,40	1,51
6	2,80	3,20	2,85	2,80	2,00	2,70	2,73
8	3,50	4,20	4,00	3,90	3,20	3,50	3,72
10	4,00	4,90	4,70	4,80	4,60	4,60	4,60
12	4,50	5,40	5,10	6,20	6,00	5,50	5,45
14	5,80	6,70	6,30	6,90	7,40	6,70	6,63
16	7,00	7,90	7,80	8,10	8,50	7,80	7,85
18	8,60	9,00	9,20	9,40	9,60	8,90	9,12
20	9,80	10,50	10,20	10,90	10,80	10,20	10,40
22	10,60	11,60	11,20	11,40	11,60	11,20	11,27
24	11,20	12,30	12,20	11,90	12,00	11,50	11,85
26	11,50	12,70	12,40	12,70	12,40	12,00	12,28
28	11,90	13,60	12,50	12,90	12,80	12,20	12,65
30	12,00	13,80	13,00	13,50	13,00	12,60	12,98
32	12,40	14,10	13,40	13,90	13,20	12,70	13,28
34	12,70	14,30	13,70	14,20	13,50	13,00	13,57
36	12,80	14,40	14,20	14,80	13,60	13,20	13,83
38	13,10	14,60	13,50	15,10	13,90	13,90	14,02

2. Nghiên cứu tăng trưởng về chiều cao cây Thiết sam giả lá ngắn

Tuổi	Cây 1	Cây 2	Cây 3	Cây 4	Cây 5	Cây 6	TB
1	0,25	0,40	0,15	0,12	0,30	0,16	0,23
2	0,60	0,65	0,36	0,26	0,54	0,40	0,47
4	1,20	1,30	0,90	0,65	0,95	0,70	0,95
6	2,00	1,90	1,40	1,10	1,40	1,20	1,50
8	2,60	2,50	2,00	1,55	2,00	1,95	2,10
10	3,00	2,80	2,40	2,10	2,30	2,40	2,50
12	3,45	3,20	3,10	2,80	3,10	2,90	3,10
14	4,00	3,90	3,50	3,40	3,60	3,80	3,70
16	4,50	4,20	3,50	3,90	4,00	4,00	4,00
18	4,60	4,50	3,80	4,00	4,20	4,10	4,20
20	5,60	5,20	4,60	5,20	5,60	5,00	5,20
22	5,80	5,40	4,80	5,50	5,00	5,00	5,25
24	6,20	5,90	5,40	5,90	5,60	5,80	5,80
26	6,50	6,40	6,00	6,30	5,90	6,10	6,20
28	6,60	6,45	6,10	6,40	6,10	6,20	6,30
30	7,10	6,90	6,60	7,20	7,20	7,00	7,00
32	7,70	7,50	7,60	7,60	7,65	7,80	7,65
34	8,10	7,70	8,10	8,00	8,10	8,00	8,00
36	8,50	8,20	8,60	8,30	8,50	8,30	8,40
38	9,10	8,70	9,50	8,80	8,90	9,00	12,30

II. TỔ THÀNH RỪNG TẦNG CÂY GỖ Ở CÁC Ô TIÊU CHUẨN ĐIỂN HÌNH

1. Tổ thành rừng vị trí sườn núi

Ô tiêu chuẩn 01:

TT	Loài	N (c/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Chân chim đá vôi	10	2,56	168,5572	4,01	3,29
2	Dẻ gai	30	7,69	190,7022	4,54	6,12
3	Dẻ Tùng	10	2,56	62,45219	1,49	2,03
4	Hồi núi	10	2,56	53,84908	1,28	1,92
5	Kim giao	10	2,56	45,88324	1,09	1,83
6	Nhoc	30	7,69	183,294	4,36	6,03
7	Pơ mu	10	2,56	183,533	4,37	3,47
8	Sồi núi đá	10	2,56	76,55173	1,82	2,19
9	Thiết sam giả lá ngắn	170	43,59	2180,052	51,91	47,75
10	Thông đỏ	10	2,56	122,7188	2,92	2,74
11	Thông tre lá ngắn	40	10,26	310,8271	7,40	8,83
12	Tông dù	50	12,82	621,1762	14,79	13,81
	Tổng	390	100	4199,596	100	100

Ô tiêu chuẩn 02:

TT	Loài	N (c/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách vàng	30	6,38	868,2766	9,16	7,77
2	Bách xanh	80	17,02	3415,115	36,04	26,53
3	Chân chim đá vôi	10	2,13	49,7865	0,53	1,33
4	Kim giao	40	8,51	272,6707	2,88	5,69
5	Mun	50	10,64	1197,903	12,64	11,64
6	Pơ mu	40	8,51	637,1876	6,72	7,62
7	Thiết sam giả lá ngắn	140	29,79	1866,237	19,69	24,74
8	Thông đỏ	10	2,13	86,748	0,92	1,52
9	Thông tre lá ngắn	30	6,38	182,5771	1,93	4,15
10	Tông dù	10	2,13	645,2331	6,81	4,47
11	Trai lý	20	4,26	151,1917	1,60	2,93
12	Xoài rừng	10	2,13	103,2373	1,09	1,61
	Tổng	470	100	9476,164	100	100

Ô tiêu chuẩn 03:

TT	Loài	N (c/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	60	16,22	2030,971	22,06	19,14
2	Dẻ gai	10	2,70	29,61049	0,32	1,51
3	Kim giao	40	10,81	172,6198	1,87	6,34
4	Mun	40	10,81	459,151	4,99	7,90
5	Sồi núi đá	30	8,11	376,4656	4,09	6,10
6	Thiết sam giả lá ngắn	80	21,62	3828,781	41,59	31,60
7	Thông đỏ	10	2,70	42,1393	0,46	1,58
8	Thông tre lá ngắn	30	8,11	613,2901	6,66	7,38
9	Tông dù	10	2,70	575,532	6,25	4,48
10	Trai lý	60	16,22	1078,097	11,71	13,96
	Tổng	370	100	9206,657	100	100

Ô tiêu chuẩn 04:

TT	Loài	N (c/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	70	24,14	1268,104	23,16	23,65
2	Dẻ gai	20	6,90	375,1514	6,85	6,87
3	Mun	40	13,79	439,0771	8,02	10,91
4	Sồi núi đá	10	3,45	49,7865	0,91	2,18
5	Thiết sam giả lá ngắn	70	24,14	1670,118	30,50	27,32
6	Thông đỏ	40	13,79	617,773	11,28	12,54
7	Tông dù	10	3,45	42,08362	0,77	2,11
8	Trai lý	20	6,90	184,8075	3,38	5,14
9	Xoài rừng	10	3,45	828,766	15,14	9,29
	Tổng	290	100	5475,667	100	100

Ô tiêu chuẩn 05:

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	30	9,38	654,4734	4,48	6,93
2	Dẻ gai	20	6,25	722,9797	4,95	5,60
3	Kim giao	40	12,50	394,8667	2,70	7,60
4	Mun	30	9,38	317,3591	2,17	5,77
5	Nghiên	40	12,50	8256,594	56,55	34,53
6	Son ta	30	9,38	215,5556	1,48	5,43
7	Thiết sam giả lá ngắn	100	31,25	3813,965	26,12	28,69
8	Thông tre lá ngắn	20	6,25	153,0238	1,05	3,65
9	Xoài rừng	10	3,13	71,69256	0,49	1,81
	Tổng	320	100	14600,51	100	100

Ô tiêu chuẩn 06:

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	130	27,66	2954,451	29,40	28,53
2	Kim giao	60	12,77	598,5532	5,96	9,36
3	Nhội	20	4,26	218,264	2,17	3,21
4	Thiết sam giả lá ngắn	260	55,32	6276,793	62,47	58,89
	Tổng	470	100	10048,06	100	100

2. Tổ thành rừng vị trí đỉnh núi**Ô tiêu chuẩn 01:**

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Chân chim núi đá	10	2,22	49,7865	0,87	1,54
2	Dẻ gai	10	2,22	103,8692	1,81	2,02
3	Dẻ tùng nâu sọc	20	4,44	280,7162	4,89	4,67
4	Đỉnh tùng	10	2,22	42,1393	0,73	1,48
5	Hồi núi đá	10	2,22	103,2373	1,80	2,01
6	Sồi núi đá	10	2,22	176,715	3,08	2,65
7	Thiết sam giả lá ngắn	270	60,00	3943,25	68,71	64,35
8	Thông đỏ bắc	30	6,67	300,3122	5,23	5,95
9	Thông tre lá ngắn	70	15,56	647,5928	11,28	13,42
10	Trai lý	10	2,22	91,60906	1,60	1,91
	Tổng	450	100	5739,228	100	100

Ô tiêu chuẩn 02:

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	$\sum Gi$ (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Chè núi	20	3,92	136,1362	1,98	2,95
2	Dẻ gai	20	3,92	268,0505	3,90	3,91
3	Du sam núi đá	20	3,92	344,8412	5,01	4,47
4	Hồi núi đá	10	1,96	207,1915	3,01	2,49
5	Kim giao núi đá	10	1,96	66,99272	0,97	1,47
6	Nhọc lá bạc	10	1,96	97,58154	1,42	1,69
7	Pơ mu	20	3,92	214,2014	3,11	3,52
8	Thiết sam giả lá ngắn	270	52,94	4159,284	60,46	56,70
9	Thông đỏ bắc	20	3,92	177,4789	2,58	3,25
10	Thông tre lá ngắn	70	13,73	790,3707	11,49	12,61
11	Tông dù	20	3,92	292,5853	4,25	4,09
12	Trai lý	20	3,92	125,0637	1,82	2,87
	Tổng	510	100	6879,778	100	100

Ô tiêu chuẩn 03:

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	$\sum Gi$ (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	140	23,33	4593,263	26,08	24,71
2	Dẻ gai	40	6,67	677,2558	3,85	5,26
3	Dẻ tùng nâu sọc	20	3,33	179,789	1,02	2,18
4	Kim giao núi đá	20	3,33	287,0889	1,63	2,48
5	Mun	70	11,67	441,8652	2,51	7,09
6	Thiết sam giả lá ngắn	200	33,33	7534,172	42,78	38,06
7	Thông đỏ bắc	20	3,33	1507,535	8,56	5,95
8	Thông tre lá ngắn	10	1,67	509,8138	2,89	2,28
9	Tông dù	20	3,33	163,7777	0,93	2,13
10	Trai lý	60	10,00	1716,081	9,74	9,87
	Tổng	600	100	17610,64	100	100

Ô tiêu chuẩn 04:

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	170	32,08	3149,136	35,56	33,82
2	Kim giao núi đá	60	11,32	497,9447	5,62	8,47
3	Mun	20	3,77	110,2472	1,24	2,51
4	Sồi núi đá	20	3,77	166,3267	1,88	2,83
5	Thiêt sam giả lá ngắn	150	28,30	3478,603	39,28	33,79
6	Thông đỏ bắc	10	1,89	76,55173	0,86	1,38
7	Thông tre lá ngắn	30	5,66	164,0963	1,85	3,76
8	Trái lý	70	13,21	1213,277	13,70	13,45
	Tổng	530	100	8856,182	100	100

Ô tiêu chuẩn 05:

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	120	21,82	1964,854	20,48	21,15
2	Dẻ gai	10	1,82	154,2187	1,61	1,71
3	Kháo lông	10	1,82	97,58154	1,02	1,42
4	Kim giao núi đá	60	10,91	376,9436	3,93	7,42
5	Long nảo	10	1,82	97,58154	1,02	1,42
6	Mun	20	3,64	91,9258	0,96	2,30
7	Nghiên	20	3,64	1963,102	20,46	12,05
8	Nhội	20	3,64	264,5456	2,76	3,20
9	Quê rừng	10	1,82	127,4534	1,33	1,57
10	Thiêt sam giả lá ngắn	230	41,82	4109,258	42,82	42,32
11	Thông đỏ bắc	30	5,45	316,4032	3,30	4,38
12	Trái lý	10	1,82	31,86336	0,33	1,08
	Tổng	550	100	9595,731	100	100

Ô tiêu chuẩn 06:

TT	Loài	N (C/ha)	Ni%	ΣGi (cm ²)	Gi (%)	IVi (%)
1	Bách xanh	110	26,19	2550,821	25,50	25,85
2	Dẻ gai	10	2,38	140,5174	1,40	1,89
3	Kháo lông	10	2,38	168,5572	1,69	2,03
4	Kháo tằm	10	2,38	140,5174	1,40	1,89
5	Nhội	80	19,05	2951,583	29,51	24,28
6	Thiết sam giả lá ngắn	200	47,62	4050,232	40,49	44,06
	Tổng	420	100	10002,23	100	100

III. CHỈ SỐ ĐA DẠNG SINH HỌC TẦNG CÂY GỖ**1. Vị trí sườn núi**

OTC 1		OTC 2		OTC 3		OTC 4		OTC 5		OTC 6	
H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd
0,09	0,000657	0,18	0,004074	0,33	0,026297	0,34	0,058264	0,22	0,008789	0,36	0,076505
0,20	0,005917	0,30	0,028972	0,10	0,00073	0,18	0,004756	0,17	0,003906	0,26	0,016297
0,09	0,000657	0,08	0,000453	0,27	0,011687	0,27	0,019025	0,26	0,015625	0,13	0,001811
0,09	0,000657	0,21	0,007243	0,27	0,011687	0,12	0,001189	0,22	0,008789	0,33	0,306021
0,09	0,000657	0,24	0,011317	0,22	0,006574	0,34	0,058264	0,26	0,015625	1,08	0,40
0,20	0,005917	0,21	0,007243	0,38	0,046749	0,27	0,019025	0,22	0,008789		
0,09	0,000657	0,36	0,088728	0,10	0,00073	0,12	0,001189	0,36	0,097656		
0,09	0,000657	0,08	0,000453	0,22	0,006574	0,18	0,004756	0,17	0,003906		
0,36	0,190007	0,18	0,004074	0,10	0,00073	0,12	0,001189	0,11	0,000977		
0,09	0,000657	0,08	0,000453	0,33	0,026297	1,95	0,17	2,00	0,16		
0,23	0,010519	0,13	0,001811	2,34	0,14						
0,26	0,016437	0,08	0,000453								
1,91	0,23	2,13	0,16								

2. Vị trí đỉnh núi

OTC 1		OTC 2		OTC 3		OTC 4		OTC 5		OTC 6	
H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd	H'	Cd
0.08	0.000494	0.13	0.001538	0.34	0.054444	0.36	0.102884	0.33	0.047603	0.35	0.068594
0.08	0.000494	0.13	0.001538	0.18	0.004444	0.25	0.012816	0.07	0.000331	0.09	0.000567
0.14	0.001975	0.13	0.001538	0.11	0.001111	0.12	0.001424	0.07	0.000331	0.09	0.000567
0.08	0.000494	0.08	0.000384	0.11	0.001111	0.12	0.001424	0.24	0.011901	0.09	0.000567
0.08	0.000494	0.08	0.000384	0.25	0.013611	0.36	0.0801	0.07	0.000331	0.32	0.036281
0.08	0.000494	0.08	0.000384	0.37	0.111111	0.07	0.000356	0.12	0.001322	0.35	0.226757
0.31	0.36	0.13	0.001538	0.11	0.001111	0.16	0.003204	0.12	0.001322	1.29	0.33
0.18	0.004444	0.34	0.280277	0.07	0.000278	0.27	0.017444	0.12	0.001322		
0.29	0.024198	0.13	0.001538	0.11	0.001111	1.72	0.22	0.07	0.000331		
0.08	0.000494	0.27	0.018839	0.23	0.01			0.36	0.174876		
1.42	0.39	0.13	0.001538	1.89	0.20			0.16	0.002975		
		0.13	0.001538					0.07	0.000331		
		1.73	0.31					1.82	0.24		

IV. TƯƠNG QUAN

1. Tương quan $D_t/D_{1.3}$ hàm đường thẳng vị trí sườn

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.786	.617	.613	.388

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	19.464	1	19.464	129.105	.000
Residual	12.061	80	.151		
Total	31.524	81			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
D1.3	.083	.007	.786	11.362	.000
(Constant)	1.767	.128		13.831	.000

2. Tương quan $D_t/D_{1.3}$ hàm Logarit vị trí sườn

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.777	.604	.599	.395

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	19.035	1	19.035	121.930	.000
Residual	12.489	80	.156		
Total	31.524	81			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(D1.3)	1.389	.126	.777	11.042	.000
(Constant)	-.672	.347		-1.935	.057

3. Tương quan $D_t/D_{1.3}$ hàm đường thẳng vị trí đỉnh

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.777	.603	.600	.739

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	108.027	1	108.027	197.600	.000
Residual	71.070	130	.547		
Total	179.097	131			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
D1.3	.164	.012	.777	14.057	.000
(Constant)	.966	.189		5.109	.000

4. Tương quan $D_t/D_{1.3}$ hàm Logarit vị trí đỉnh

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.784	.615	.612	.729

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	110.076	1	110.076	207.328	.000
Residual	69.021	130	.531		
Total	179.097	131			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(D1.3)	2.388	.166	.784	14.399	.000
(Constant)	-2.873	.445		-6.459	.000

5. Tương quan $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ hàm đường thẳng vị trí sườn

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.845	.713	.710	1.462

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	425.483	1	425.483	198.948	.000
Residual	171.093	80	2.139		
Total	596.576	81			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
D1.3	.389	.028	.845	14.105	.000
(Constant)	3.881	.481		8.067	.000

6. Tương quan $H_{\text{vn}}/D_{1.3}$ hàm Logarit vị trí sườn

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.861	.741	.737	1.391

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	441.879	1	441.879	228.513	.000
Residual	154.697	80	1.934		
Total	596.576	81			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(D1.3)	6.693	.443	.861	15.117	.000
(Constant)	-8.066	1.223		-6.595	.000

7. Tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ hàm Parabol vị trí sườn

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.867	.751	.745	1.370

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	448.293	2	224.147	119.418	.000
Residual	148.283	79	1.877		
Total	596.576	81			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
D1.3	.756	.108	1.643	6.969	.000
D1.3 ** 2	-.009	.003	-.822	-3.486	.001
(Constant)	.709	1.016		.698	.488

8. Tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ hàm mũ vị trí sườn

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.864	.746	.743	.136

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	4.323	1	4.323	234.685	.000
Residual	1.474	80	.018		
Total	5.797	81			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(D1.3)	.662	.043	.864	15.319	.000
(Constant)	1.617	.193		8.378	.000

The dependent variable is ln(H_{vn}).

9. Tương quan $H_{vn}/D_{1,3}$ hàm đường thẳng vị trí đỉnh

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.814	.663	.661	1.601

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	656.795	1	656.795	256.093	.000
Residual	333.408	130	2.565		
Total	990.203	131			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
D1.3	.404	.025	.814	16.003	.000
(Constant)	3.151	.410		7.692	.000

10. Tương quan $H_{vn}/D_{1,3}$ hàm Logarit vị trí đỉnh

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.828	.686	.683	1.547

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	679.150	1	679.150	283.840	.000
Residual	311.053	130	2.393		
Total	990.203	131			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(D1.3)	5.930	.352	.828	16.848	.000
(Constant)	-6.430	.944		-6.810	.000

11. Tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ hàm Parabol vị trí đỉnh

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.831	.690	.685	1.542

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	683.388	2	341.694	143.665	.000
Residual	306.815	129	2.378		
Total	990.203	131			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
D1.3	.778	.114	1.568	6.799	.000
D1.3 ** 2	-.011	.003	-.771	-3.344	.001
(Constant)	.423	.906		.467	.641

12. Tương quan $H_{vn}/D_{1.3}$ hàm mũ vị trí đỉnh

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.855	.731	.729	.161

The independent variable is D1.3.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	9.181	1	9.181	353.730	.000
Residual	3.374	130	.026		
Total	12.555	131			

The independent variable is D1.3.

Coefficients

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(D1.3)	.690	.037	.855	18.808	.000
(Constant)	1.427	.140		10.169	.000

The dependent variable is ln(H_{vn}).

V. TỔ THÀNH TÁI SINH

1. Tái sinh vị trí sườn núi

TT	Tên Loài	Số cây	N%	N/ha	Nguồn gốc		Chiều cao cây tái sinh(m)			Sinh trưởng		
					Hạt	Chồi	<0.5	0.5-1	>1	Tốt	TB	Xấu
1	Bách xanh	30	10.10	100	28	2	3	10	17	15	14	1
2	Đe bầu	3	1.01	10	1	2	0	2	1	2	1	0
3	Giôi	5	1.68	17	2	3	1	2	2	2	2	1
4	Hồi núi đá	2	0.67	7	2		1		1			2
5	Kháo	4	1.35	13	2	2	0	0	4	3	1	0
6	Kim giao	30	10.10	100	17	13	4	14	12	11	16	3
7	Long nảo	3	1.01	10	0	3	2	1	0	0	2	1
8	Mạ xua xẻ thù	3	1.01	10	2	1	0	2	1	3	0	0
9	Mun sừng	92	30.98	307	37	55	18	23	49	23	46	22
10	Nhọc	4	1.35	13		4		1	3	1	2	1
11	Nhội	2	0.67	7	1	1	0	0	2	1	1	0
12	Pơ mu	1	0.34	3	1			1		1		
13	Quế	2	0.67	7	2	0	0	1	1	1	1	0
14	Săng	1	0.34	3		1		1			1	
15	Sồi ghè	1	0.34	3	1			1			1	
16	Son	1	0.34	3	1			1			1	
17	Thiêt sam giả lá ngắn	81	27.27	270	76	5	5	28	48	35	31	15
18	Thông đỏ	8	2.69	27	5	3	1	1	6	3	4	1
19	Thông tre lá ngắn	18	6.06	60	11	7	5	4	9	5	10	3
20	Trại lý	3	1.01	10	3	0	1	1	1	1	2	0
21	Trúng gà	3	1.01	10	1	2	0	0	3	1	2	0
	Tổng	297	100	990	193	104	41	94	160	108	138	50

2. Tái sinh vị trí đỉnh núi

TT	Tên Loài	Số cây	N%	N/ha	Nguồn gốc		Chiều cao cây tái sinh (m)			Sinh trưởng		
					Hạt	Chồi	<0.5	0.5-1	>1	Tốt	TB	Xấu
1	Bách xanh	24	5.63	80	24	0	2	8	14	17	5	2
2	Hồi núi đá	11	2.58	37	11			9	2	2	7	2
3	Kháo	7	1.64	23	5	2	0	2	5	5	2	0
4	Kim giao	35	8.22	117	20	15	7	9	19	15	11	9
5	Long nảo	3	0.70	10	0	3	0	0	3	2	1	0
6	Mạ xura xẻ thùy	1	0.23	3	1			1			1	
7	Mồ lông	1	0.23	3	1			1			1	
8	Mun	144	33.80	480	93	51	45	54	45	40	77	27
9	Nhọc	2	0.47	7	2				2	1		1
10	Nhội	7	1.64	23	6	1	0	1	6	4	3	0
11	Ồi rừng	1	0.23	3		1		1			1	
12	Quế rừng	1	0.23	3	1			1		1	1	
13	Săng	1	0.23	3	1			1			1	
14	Sên	6	1.41	20	0	6	0	6	0	2	4	0
15	Sổi	17	3.99	57	10	7	2	4	11	10	5	2
16	Son	3	0.70	10	2	1	1	1	1	0	2	1
17	Thiết sam già lá ngắn	114	26.76	380	106	8	9	33	72	42	50	22
18	Thông đỏ	6	1.41	20	6	0	1	4	1	4	1	1
19	Thông tre lá ngắn	11	2.58	37	10	1	1	4	6	4	6	1
20	Tông dù	10	2.35	33	6	4	1	6	3	5	5	0
21	Trai lý	9	2.11	30	9	0	2	2	5	7	2	0
22	Trúng gà	3	0.70	10	3	0	0	1	2	3	1	0
23	Tùng trắng	6	1.41	20	6	0	0	2	4	2	3	1
24	Xoài núi đá	3	0.70	10	2	1	0	2	1	2	1	0
	Tổng	426	100.00	1420	325	101	71	153	202	168	191	69

VI. XỬ LÝ SỐ LIỆU GIÂM HỒM

1. Giâm hom lần 2 tại Viện Nghiên cứu và Phát triển lâm nghiệp

CT thí nghiệm	Loại thuốc	Công thức xử lý
CT1A	Thí nghiệm với NAA 250ppm	1
CT1B	Thí nghiệm với NAA 500ppm	2
CT1C	Thí nghiệm với NAA 750ppm	3
CT2A	Thí nghiệm với IBA 250ppm	4
CT2B	Thí nghiệm với IBA 500ppm	5
CT2C	Thí nghiệm với IBA 750ppm	6
CT3A	Thí nghiệm với IAA 250ppm	7
CT3B	Thí nghiệm với IAA 500ppm	8
CT3C	Thí nghiệm với IAA 750ppm	9
Công thức 4 (ĐC)	Không dùng thuốc	10

1.1. Số hom sống

Oneway

Descriptives

Sohomsong

CT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	4.3333	2.51661	1.45297	-1.9183	10.5849	2.00	7.00
2.00	3	2.0000	.00000	.00000	2.0000	2.0000	2.00	2.00
3.00	3	.6667	1.15470	.66667	-2.2018	3.5351	.00	2.00
4.00	3	3.6667	2.08167	1.20185	-1.5045	8.8378	2.00	6.00
5.00	3	2.3333	.57735	.33333	.8991	3.7676	2.00	3.00
6.00	3	.6667	1.15470	.66667	-2.2018	3.5351	.00	2.00
7.00	3	7.6667	4.61880	2.66667	-3.8071	19.1404	5.00	13.00
8.00	3	3.6667	1.52753	.88192	-.1279	7.4612	2.00	5.00
9.00	3	1.0000	1.00000	.57735	-1.4841	3.4841	.00	2.00
10.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Total	30	2.6000	2.76181	.50423	1.5687	3.6313	.00	13.00

Test of Homogeneity of Variances

Sohomsong

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.631	9	20	.001

ANOVA
Sohomsong

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	144.533	9	16.059	4.189	.004
Within Groups	76.667	20	3.833		
Total	221.200	29			

Sohomsong

CThuc	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Duncan ^a 10.00	3	.0000		
3.00	3	.6667	.6667	
6.00	3	.6667	.6667	
9.00	3	1.0000	1.0000	
2.00	3	2.0000	2.0000	
5.00	3	2.3333	2.3333	
4.00	3	3.6667	3.6667	
8.00	3	3.6667	3.6667	
1.00	3		4.3333	4.3333
7.00	3			7.6667
Sig.		.058	.058	.050

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Homogeneous Subsets

1.2. Số hom ra rẽ

Oneway

Descriptives

Sohomrare

CT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	1.0000	.00000	.00000	1.0000	1.0000	1.00	1.00
2.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
3.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
4.00	3	.6667	.57735	.33333	-.7676	2.1009	.00	1.00
5.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
6.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
7.00	3	1.3333	.57735	.33333	-.1009	2.7676	1.00	2.00
8.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
9.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
10.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Total	30	.3000	.53498	.09767	.1002	.4998	.00	2.00

Test of Homogeneity of Variances

Sohomrare

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
14.222	9	20	.000

ANOVA

Sohomrare

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.967	9	.774	11.611	.000
Within Groups	1.333	20	.067		
Total	8.300	29			

Homogeneous Subsets

Sohomrare

	CThuc	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan ^a	2.00	3	.0000		
	3.00	3	.0000		
	5.00	3	.0000		
	6.00	3	.0000		
	8.00	3	.0000		
	9.00	3	.0000		
	10.00	3	.0000		
	4.00	3		.6667	
	1.00	3		1.0000	1.0000
	7.00	3			1.3333
	Sig.		1.000	.130	.130

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

2. Giâm hom lần 3 tại Trung tâm bảo tồn Thông - xã Cán Tỷ, Quản Bạ, Hà Giang

CT thí nghiệm	Loại thuốc	Công thức xử lý
CT1A	Thí nghiệm với NAA 250ppm	1
CT1B	Thí nghiệm với NAA 500ppm	2
CT1C	Thí nghiệm với NAA 750ppm	3
CT1D	Thí nghiệm với NAA 1000ppm	4
CT2A	Thí nghiệm với IBA 250ppm	5
CT2B	Thí nghiệm với IBA 500ppm	6
CT2C	Thí nghiệm với IBA 750ppm	7
CT2D	Thí nghiệm với IBA 1000ppm	8
CT3A	Thí nghiệm với IAA 250ppm	9
CT3B	Thí nghiệm với IAA 500ppm	10
CT3C	Thí nghiệm với IAA 750ppm	11
CT3D	Thí nghiệm với IAA 1000ppm	12
Công thức 4 (ĐC):	Không dùng thuốc	13

2.1. Số hom sống lần 3

Oneway

Descriptives

Sohomsong

CT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	12.0000	4.35890	2.51661	1.1719	22.8281	9.00	17.00
2.00	3	16.0000	5.56776	3.21455	2.1689	29.8311	10.00	21.00
3.00	3	9.0000	4.35890	2.51661	-1.8281	19.8281	4.00	12.00
4.00	3	6.0000	2.64575	1.52753	-.5724	12.5724	3.00	8.00
5.00	3	15.0000	8.18535	4.72582	-5.3335	35.3335	8.00	24.00
6.00	3	12.0000	7.93725	4.58258	-7.7172	31.7172	3.00	18.00
7.00	3	7.0000	1.00000	.57735	4.5159	9.4841	6.00	8.00
8.00	3	5.0000	1.00000	.57735	2.5159	7.4841	4.00	6.00
9.00	3	5.0000	3.60555	2.08167	-3.9567	13.9567	2.00	9.00
10.00	3	8.0000	5.29150	3.05505	-5.1448	21.1448	4.00	14.00
11.00	3	10.0000	4.58258	2.64575	-1.3837	21.3837	5.00	14.00
12.00	3	11.0000	1.73205	1.00000	6.6973	15.3027	10.00	13.00
13.00	3	.6667	.57735	.33333	-.7676	2.1009	.00	1.00
Total	39	8.9744	5.65912	.90618	7.1399	10.8088	.00	24.00

Test of Homogeneity of Variances

Sohomsong

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.911	12	26	.011

ANOVA

Sohomsong

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	670.308	12	55.859	2.657	.018
Within Groups	546.667	26	21.026		
Total	1216.974	38			

Homogeneous Subsets

Sohomsong

CThuc	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
Duncan ^a	13.00	3	.6667		
	8.00	3	5.0000	5.0000	
	9.00	3	5.0000	5.0000	
	4.00	3	6.0000	6.0000	
	7.00	3	7.0000	7.0000	7.0000
	10.00	3	8.0000	8.0000	8.0000
	3.00	3	9.0000	9.0000	9.0000
	11.00	3		10.0000	10.0000
	12.00	3		11.0000	11.0000
	1.00	3		12.0000	12.0000
	6.00	3		12.0000	12.0000
	5.00	3		15.0000	15.0000
	2.00	3			16.0000
Sig.			.061	.121	.075

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

2.2. Số hom ra rế lần 3

Oneway

Descriptives

Sohomrare

CT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	1.0000	1.00000	.57735	-1.4841	3.4841	.00	2.00
2.00	3	7.0000	2.00000	1.15470	2.0317	11.9683	5.00	9.00
3.00	3	2.0000	1.00000	.57735	-.4841	4.4841	1.00	3.00
4.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
5.00	3	2.0000	1.00000	.57735	-.4841	4.4841	1.00	3.00
6.00	3	6.0000	1.00000	.57735	3.5159	8.4841	5.00	7.00
7.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
8.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
9.00	3	1.0000	1.00000	.57735	-1.4841	3.4841	.00	2.00
10.00	3	6.0000	2.64575	1.52753	-.5724	12.5724	3.00	8.00
11.00	3	1.0000	1.00000	.57735	-1.4841	3.4841	.00	2.00
12.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
13.00	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Total	39	2.0000	2.68524	.42998	1.1295	2.8705	.00	9.00

Test of Homogeneity of Variances

Sohomrare

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.231	12	26	.006

ANOVA

Sohomrare

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	240.000	12	20.000	15.294	.000
Within Groups	34.000	26	1.308		
Total	274.000	38			

Homogeneous Subsets

Sohomrare

CThuc	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Duncan ^a 4.00	3	.0000	
7.00	3	.0000	
8.00	3	.0000	
12.00	3	.0000	
13.00	3	.0000	
1.00	3	1.0000	
9.00	3	1.0000	
11.00	3	1.0000	
3.00	3	2.0000	
5.00	3	2.0000	
6.00	3		6.0000
10.00	3		6.0000
2.00	3		7.0000
Sig.		.078	.322

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

MỘT SỐ HÌNH ẢNH THỰC HIỆN ĐIỀU TRA NGOẠI NGHIỆP



Điều tra Thiết sam giả lá ngắn



Quần xã thực vật nơi loài Thiết sam giả lá ngắn phân bố



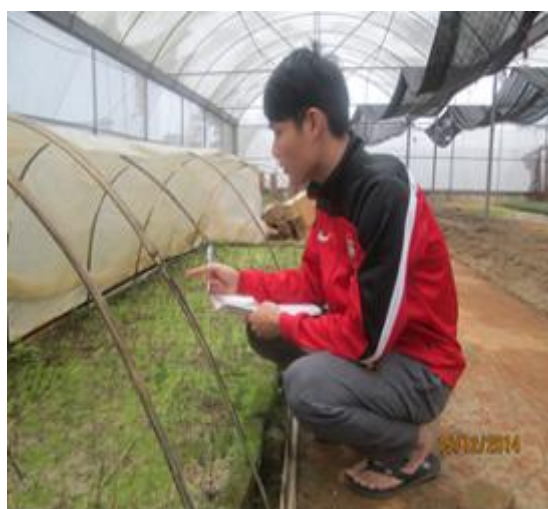
Theo dõi vật hậu Thiết sam giả lá ngắn



Thiết sam giả lá ngắn tái sinh



Thí nghiệm giâm hom lần 2 tại Thái Nguyên



Chăm sóc và theo dõi thí nghiệm giâm hom Thiết sam giả lá ngắn



Giâm hom Thiết sam giả lá ngắn tại Hà Giang



Chuyển Thiết sam giả lá ngắn từ luống giâm vào bầu đất



Nhóm điều tra thực địa loài Thiết sam giả lá ngắn



Phỏng vấn cán bộ và người dân về các nhân tố ảnh hưởng
đến loài Thiết sam giả lá ngắn



Nghiên cứu tăng trưởng loài Thiết sam giả lá ngắn