

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

KIỀU THỊ DƯƠNG

**NGHIÊN CỨU YÊU CẦU ÁNH SÁNG CỦA DỄ ĂN QUẢ
(*CASTANOPSIS BOISII* HICKEL & A. CAMUS) Ở GIAI ĐOẠN TÁI SINH
TẠI MỘT SỐ TỈNH ĐÔNG BẮC VIỆT NAM**

Ngành: Lâm sinh

Mã Số: 9620205

Người hướng dẫn khoa học:

GS.TS. Vương Văn Quỳnh

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

Hà Nội, 2018

Công trình được hoàn thành tại: Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

Người hướng dẫn khoa học:

GS.TS. Vương Văn Quỳnh

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Phản biện 3:.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng bảo vệ cấp Trường
tại.....

vào hồi.....giờ....., ngày.....tháng.....năm.....

Có thể tìm hiểu Luận án tại:

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

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Trải dài từ trung tâm phía Bắc đến khu vực Bắc Trung Bộ, rừng Dẻ ăn quả tồn tại tự nhiên với hàng ngàn hecta tập trung chủ yếu ở các tỉnh: Bắc Giang, Hải Dương, Quảng Ninh, Ninh Bình, Hà Tĩnh, Quảng Bình. Dẻ ăn quả (*Castanopsis boisii* Hickel & A. Camus) là cây bản địa cho hiệu quả kinh tế và sinh thái cao. Theo số liệu thống kê hiện trạng rừng và đất lâm nghiệp tính đến 2017, tỉnh Bắc Giang có khoảng 1.300 ha rừng Dẻ tự nhiên thuần loài (UBND tỉnh Bắc Giang, 2017); ở Hải Dương có khoảng 1.200 ha (Chi cục Kiểm lâm Hải Dương, 2017). Mỗi năm một hecta rừng Dẻ cho khoảng 1.500 đến 3.500 kg hạt. Với giá bán trung bình năm 2017 là 20.000đ/kg thu nhập từ rừng Dẻ đạt 30 - 70 triệu đồng/ha/năm.

Mặc dù cho thu nhập cao nhưng việc phục hồi rừng Dẻ ăn quả cần kỹ thuật phức tạp và thời gian dài nên trong nhiều năm qua diện tích rừng Dẻ vẫn không tăng lên. Trên cơ sở phân tích giá trị kinh tế, môi trường, chính quyền và người dân ở nhiều địa phương rất mong muốn phục hồi rừng Dẻ ăn quả. Tại Bắc Giang và Hải Dương, nội dung bảo tồn và phát triển rừng Dẻ ăn quả được ưu tiên hàng đầu trong nhiều văn bản pháp quy như: Nghị quyết số 101 – HĐND (20/12/2017), Nghị quyết số 68 - NQ/HU (24/3/2016), Quyết định 29/2017 – QĐ/UBND (24/8/2017), Nghị quyết của ban thường vụ tỉnh uỷ Bắc Giang số 249 – NQ/TU (01/11/2017)...

Đáp ứng yêu cầu của thực tiễn, luận án này được thực hiện nhằm giải quyết những hạn chế về kiến thức sinh thái của Dẻ ăn quả nhất là ở giai đoạn tái sinh. Kết quả của luận án phản ánh đặc điểm về yêu cầu ánh sáng của cây Dẻ tái sinh làm cơ sở cho các giải pháp phục hồi rừng Dẻ hiệu quả ở Chí Linh (Hải Dương) và Lục Nam (Bắc Giang). Đây là hai trong số các địa phương có diện tích và năng suất rừng Dẻ còn lại lớn nhất hiện nay. Tính cấp bách của luận án liên quan đến bảo vệ và phát triển bền vững các hệ sinh thái rừng nói chung và rừng Dẻ ăn quả nói riêng tại khu vực.

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục tiêu chung: Góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học để phục hồi và phát triển rừng Dẻ ăn quả tại Bắc Giang và Hải Dương.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Xác định được yêu cầu ánh sáng của cây Dẻ ăn quả ở các giai đoạn tái sinh tại khu vực nghiên cứu.

Đề xuất được giải pháp kỹ thuật dựa trên kết quả nghiên cứu về yêu cầu ánh sáng của cây tái sinh để phục hồi rừng Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

3.1. Ý nghĩa khoa học

Nghiên cứu có ý nghĩa lượng hoá được yêu cầu ánh sáng của cây Dẻ tái sinh trong từng giai đoạn sinh trưởng. Yêu cầu ánh sáng được thể hiện thông qua yêu cầu về độ tàn che và yêu cầu về cường độ ánh sáng dưới tán rừng cho từng cấp chiều cao của cây tái sinh. Ý nghĩa khoa học của luận án là hoàn thiện nhận thức về yêu cầu ánh sáng của cây tái sinh Dẻ ăn quả. Đây là kiến thức cơ bản và là cơ sở khoa học quan trọng để xây dựng những biện pháp kỹ thuật phục hồi và phát triển rừng Dẻ ở địa phương.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

Luận án đã đề xuất được những giải pháp kỹ thuật nhằm đáp ứng yêu cầu ánh sáng để xúc tiến tái sinh tự nhiên Dẻ ăn quả, góp phần phục hồi rừng Dẻ ăn quả tự nhiên ở địa phương.

4. Những đóng góp mới của luận án

Về lý luận: Luận án xác định được quy luật thay đổi yêu cầu ánh sáng theo chiều cao của cây tái sinh Dẻ ăn quả. Ngoài ra luận án đã cung cấp bộ dữ liệu phong phú về đặc điểm hoàn cảnh và đặc điểm tái sinh rừng Dẻ ăn quả ở địa phương.

Về thực tiễn: Luận án đã đề xuất được một số giải pháp kỹ thuật phục hồi rừng Dẻ ăn quả liên quan đến giải quyết yêu cầu ánh sáng của cây tái sinh ở khu vực nghiên cứu.

5. Đối tượng và giới hạn nghiên cứu

5.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của luận án là cây Dẻ ăn quả ở giai đoạn tái sinh phân bố tại hai tỉnh Bắc Giang và Hải Dương. Cây tái sinh được hiểu là cây có đường kính ngang ngực nhỏ hơn hoặc bằng 6cm, chiều cao vút ngọn nằm dưới tầng tán chính của rừng.

Dẻ ăn quả, tên khoa học: *Castanopsis boisii* Hickel & A. Camus, 1921 (The Plant list, 2018).

5.2. Giới hạn nghiên cứu

Giới hạn về địa điểm nghiên cứu

Luận án được thực hiện ở hai địa điểm chính gồm: Huyện Lục Nam, tỉnh Bắc Giang và huyện Chí Linh, tỉnh Hải Dương – đây là hai địa điểm có rừng Dẻ ăn quả phân bố tự nhiên và còn diện tích lớn nhất hiện nay. Trong luận án này sẽ thống nhất gọi là Chí Linh và Lục Nam khi đề cập đến địa điểm nghiên cứu.

Giới hạn về thời gian nghiên cứu

Quá trình thu thập số liệu phục vụ nghiên cứu chủ yếu từ năm 2014 đến năm 2017.

Giới hạn về nội dung nghiên cứu

Luận án tập trung vào nghiên cứu yêu cầu ánh sáng của cây tái sinh thông qua yêu cầu về độ tàn che. Đây là yếu tố liên quan chặt với cường độ và chất lượng ánh sáng dưới tán

rừng, ổn định, dễ điều tra, có thể thực hiện được trên quy mô rộng, không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết tại thời điểm nghiên cứu. Bên cạnh đó cường độ bức xạ dưới tán rừng và các đặc điểm cấu tạo vi mô của lá như đặc điểm giải phẫu, hàm lượng diệp lục cũng được nghiên cứu.

Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Trên thế giới

1.1.1. Một số nghiên cứu về họ Dẻ (Fagacea) và chi Dẻ gai (*Castanopsis*) trên thế giới

1.1.2. Nghiên cứu trên thế giới về mối liên hệ giữa cấu trúc và tái sinh rừng

1.1.3. Nghiên cứu về yêu cầu ánh sáng của thực vật và những thay đổi trong cấu tạo giải phẫu lá

1.2. Ở Việt Nam

1.2.1. Một số nghiên cứu về họ Dẻ (Fagacea) và chi Dẻ gai (*Castanopsis*) ở Việt Nam

1.2.2. Nghiên cứu về mối liên hệ giữa cấu trúc và tái sinh rừng ở Việt Nam

1.2.3. Nghiên cứu về yêu cầu ánh sáng của thực vật và những thay đổi trong cấu tạo giải phẫu lá

1.3. Một số đánh giá và thảo luận

Qua quá trình nghiên cứu tổng quan một số đánh giá và thảo luận được rút ra như sau:

- ✓ Đặc điểm hình thái giải phẫu có liên hệ rõ với yêu cầu và nhu cầu sáng của cây tái sinh.
- ✓ Độ tàn che tầng cây cao là một chỉ tiêu tốt phản ánh chế độ chiếu sáng trong rừng khi nghiên cứu yêu cầu và nhu cầu ánh sáng của cây tái sinh.
- ✓ Yêu cầu và nhu cầu ánh sáng của cây tái sinh thay đổi theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây tái sinh, theo tuổi và theo điều kiện hoàn cảnh dưới tán rừng.
- ✓ Có thể điều tra độ tàn che rừng bằng phương pháp điều tra trên các điểm ngẫu nhiên hệ thống.
- ✓ Yêu cầu về ánh sáng của cây tái sinh được nghiên cứu qua chỉ tiêu độ tàn che thích hợp có ý nghĩa thực tiễn lớn.

Chương 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Đặc điểm tiểu hoàn cảnh nơi có Dẻ ăn quả tái sinh

2.1.2. Đặc điểm cấu trúc và tái sinh rừng Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu

2.1.3. Yêu cầu ánh sáng của Dẻ ăn quả tái sinh tại khu vực nghiên cứu.

2.1.4. Các giải pháp phục hồi rừng Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quan điểm và cách tiếp cận

2.2.1.1. Quan điểm nghiên cứu

Tái sinh rừng xét về bản chất kinh tế là quá trình tái sản xuất mở rộng tài nguyên rừng, vì vậy để đảm bảo rừng Dẻ ăn quả phát triển bền vững những nghiên cứu về tái sinh Dẻ cần thiết phải thực hiện.

Mặc dù là cây ưa sáng hoàn toàn ở giai đoạn trưởng thành nhưng cũng như nhiều loài cây lá rộng bản địa khác, Dẻ ăn quả lại đòi hỏi được che bóng ở giai đoạn tái sinh theo các mức độ khác nhau. Nghiên cứu đặc điểm phân bố của cây tái sinh ở những cấp chiều cao hoặc cấp tuổi khác nhau theo độ tàn che tầng cây cao sẽ làm sáng tỏ được yêu cầu ánh sáng của cây tái sinh. Vì cấu tạo giải phẫu của lá thực vật phụ thuộc nhất định vào đặc điểm chế độ chiếu sáng và yêu cầu ánh sáng của loài nên những nghiên cứu đặc điểm cấu tạo vi mô của lá Dẻ trong phòng thí nghiệm sẽ bổ sung cho kết quả nghiên cứu về yêu cầu ánh sáng của loài đó.

2.2.1.2. Cách tiếp cận

- Tiếp cận hệ thống
- Tiếp cận sinh thái thực nghiệm
- Tiếp cận hướng đối tượng trong nghiên cứu sinh thái

2.2.2. Phương pháp điều tra cụ thể

2.2.2.1. Phương pháp xác định tuyến điều tra

Sử dụng bản đồ hiện trạng rừng khu vực, kinh nghiệm cán bộ lâm nghiệp địa phương, lựa chọn được 23 tuyến điều tra trong toàn khu vực.

2.2.2.2. Phương pháp điều tra cây tái sinh

Dọc theo các tuyến điều tra toàn bộ cây Dẻ tái sinh, là những cây Dẻ có đường kính nhỏ hơn 6cm và thuộc phạm vi bề rộng 10 m của tuyến. Gồm chiều cao vút ngọn (H_{vn}, cm), đường kính tán cây (D_t, cm), đường kính gốc (D_o, mm) và tuổi cây tái sinh (năm).

2.2.2.3. Phương pháp điều tra đặc điểm tầng cây cao

Để có số liệu về đặc điểm tầng cây cao luận án căn lấy vị trí các cây Dẻ tái sinh làm trung tâm điều tra 6 cây tầng cao gần nhất xung quanh. Với mỗi cây cao, đo các chỉ tiêu H_{vn} (m), chu vi thân cây ở vị trí 1.3m (C₁₃, cm), đường kính tán (D_t, m) và khoảng cách đến cây tái sinh (L, m).

2.2.2.4. Phương pháp điều tra độ tàn che tầng cây cao

Độ tàn che tầng cây cao được điều tra cho từng cây Dẻ ăn quả tái sinh. Tại vị trí mỗi cây Dẻ tái sinh, một ô tiêu chuẩn hình vuông có diện tích 100 m² được thiết lập, điều tra độ tàn che cho ô tiêu chuẩn bằng 36 điểm cách đều.

2.2.2.5. Điều tra độ che phủ của cây bụi thảm tươi, thảm khô

Độ che phủ thảm khô và cây bụi thảm tươi tại vị trí mỗi cây tái sinh được xác định trên các ô dạng bản 4m² bằng cách xác định tỷ lệ phần trăm diện tích che phủ của chúng trên ô dạng bản. Trong đó mỗi cây tái sinh trên tuyến là trung tâm của một ô dạng bản.

Điều tra tên các loài cây bụi thảm tươi, chiều cao trung bình của chúng trong các ô dạng bản.

Bảng 2.1. Dung lượng các mẫu đã điều tra của luận án

Tỉnh	Số tuyến điều tra	Chiều dài trung bình/tuyến (m)	Số cây Dẻ tái sinh điều tra	Số ô (100 m ²) điều tra độ tàn che	Số ô dạng bản (4m ²) điều tra cây bụi thảm tươi
Bắc Giang	09	65	2264	148	309
Hải Dương	14	44	799	429	473
Tổng	23	1200	3063	577	782

2.2.2.6. Phương pháp điều tra các yếu tố địa hình

Tọa độ địa lý và độ cao tuyệt đối tại vị trí mỗi cây tái sinh được xác định bằng GPS Garmin GPSMAP 60CSx, độ dốc được xác định bằng địa bàn cầm tay.

2.2.2.7. Phương pháp điều tra các đặc điểm thổ nhưỡng

Đặc điểm thổ nhưỡng được điều tra qua các dụng cụ đo nhanh, lấy mẫu và phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm. Bao gồm: Bề dày tầng đất, độ chặt và độ xốp của đất, độ ẩm, độ pH, thành phần cơ giới, hàm lượng mùn, đạm, lân dễ tiêu.

Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm được trình bày cụ thể theo quy trình phân tích như sau:

Hàm lượng mùn trong đất được xác định bằng phương pháp chuẩn độ lượng K₂Cr₂O₇ trong môi trường axit sunfuric theo tiêu chuẩn TCVN 8941:2011.

Hàm lượng lân dễ tiêu P (PO₄³⁻) được xác định bằng phương pháp Olsen sử dụng dung dịch NaHCO₃ theo TCVN 8661:2011.

Hàm lượng đạm dễ tiêu N (NH₄⁺) được xác định theo phương pháp dùng thuốc thử Nessler.

2.2.2.8. Phương pháp xác định bức xạ dưới tán rừng.

Tại vị trí mỗi cây tái sinh, sử dụng máy Nikon Fisheyes converter FC- E8 chụp ảnh tán rừng. Sau đó sử dụng phần mềm Gap Light Analyzer (version 2.0) (GLA 2.0) để giải đoán ảnh. Kết quả giải đoán gồm: Độ mở tán (%), cường độ bức xạ dưới tán và trên tán, tỷ lệ và cường độ bức xạ gián tiếp và trực tiếp %, Mol/m²/ngày....

Bảng 2.2. Dung lượng mẫu đất, mẫu lá, mẫu ảnh đã phân tích

Tỉnh	Số tuyến điều tra	Số cây Dẻ tái sinh điều tra	Số mẫu đất phân tích	Số mẫu lá phân tích diệp lục, giải phẫu	Số ảnh chụp và giải đoán để xác định ánh sáng dưới tán
Bắc Giang	09	2264	66	32	238
Hải Dương	14	799	34	22	145
Tổng	23	3063	100	54	383

2.2.2.9. Phương pháp nghiên cứu hàm lượng diệp lục và đặc điểm giải phẫu của lá Dẻ

Thu thập mẫu lá cây Dẻ ăn quả tái sinh ở những chiều cao cây tái sinh khác nhau và ở những độ tàn che khác nhau.

Thu thập mẫu lá của cây Dẻ trưởng thành – nơi được chiếu sáng hoàn toàn.

Đồng thời đo độ tàn che tầng cây cao tại các vị trí lấy mẫu lá.

Phân tích hàm lượng diệp lục theo phương pháp của Benz và các cộng sự 1980. Đo mật độ quang học của dịch chiết tại các bước sóng 663 nm và 645 nm trên máy đo màu quang phổ SPECTRO 23RS, hãng LABOMED.

Sử dụng kính hiển vi Optika M-699 microscopes có gắn Optikam PRO 3 Digital Camera, với độ phóng đại 150 lần để xác định cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ.

2.2.2.10. Phương pháp xác định quy luật phân bố của cây tái sinh

Từ tọa độ GPS của từng cây tái sinh, sử dụng phần mềm ArcGIS 10.3, để xác định quy luật phân bố của cây Dẻ tái sinh trên mặt đất theo 3 dạng: phân bố cụm (Clustered), phân bố ngẫu nhiên (Random), phân bố rải rác hay còn gọi là phân bố đều (Dispersed). Thuật toán Euclidean Distance trong ArcGIS được sử dụng để xác định đặc điểm phân bố của các cây tái sinh.

2.2.2.11. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng các phần mềm Excel, Spss, ArcGIS, GLA để tổng hợp và xử lý số liệu.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm tiểu hoàn cảnh nơi có Dẻ ăn quả tái sinh

3.1.1. Đặc điểm địa hình

Kết quả tổng hợp độ cao và độ dốc của 3063 điểm điều tra trên các tuyến điều tra trong khu vực nghiên cứu được tổng hợp như sau:

Bảng 3.1. Một số đặc điểm địa hình khu vực nghiên cứu Dẻ ăn quả

Địa điểm	Độ dốc (độ)				Độ cao tuyệt đối (m)			
	N	TB	Std	V%	N	TB	Std	V%
Lục Nam	2264	20,2	1,85	9,2	2264	87,9	23,1	26,3
Chí Linh	799	23,2	4,6	19,6	799	82,9	31,9	38,6

Trong đó N là dung lượng mẫu đo đếm

Phần lớn các tuyến điều tra Dẻ ăn quả phân bố ở độ cao dưới 150m so với mực biển và độ dốc dưới 25°.

Luận án cũng đã thống kê số cây tái sinh phân bố ở các độ cao khác nhau, kết quả được thể hiện ở bảng sau.

Bảng 3.2. Phân bố số cây Dẻ tái sinh theo độ cao

TT	Độ cao (m)	Số cây tái sinh
1	< 50	209
2	50 - <100	2127
3	100 - <150	668
4	150 - < 200	58
5	200 - 250	1

Số liệu cho thấy Dẻ tái sinh điều tra tập trung chủ yếu ở độ cao từ 50m – 150m. Đây là khu vực đồi, núi thấp, kết quả điều tra phù hợp với những nghiên cứu trước đó về phân bố Dẻ theo độ cao (Đặng Ngọc Anh, 1995; Nguyễn Toàn Thắng).

Độ dốc mặt đất

Số liệu ở bảng thống kê cho thấy các tuyến nghiên cứu phân bố trên vùng độ dốc thấp. Độ dốc trung bình ở các tuyến chủ yếu dao động từ 20° đến 25°. Đây là nơi đất thích hợp cho canh tác rừng trồng, rừng trồng nông lâm kết hợp, vườn quả v.v.... Nó cũng thuận tiện cho các hoạt động chăm sóc rừng và thu hoạch hạt Dẻ.

3.1.2. Điều kiện khí hậu ở nơi có Dẻ tái sinh

Kết quả phân tích cho thấy có sự đồng điệu cao về điều kiện khí tượng ở những nơi nghiên cứu Dẻ ăn quả tái sinh.

Chỉ số khô hạn của Thái Văn Trưng được tính toán cho cả hai khu vực được thể hiện như sau: $X = S.A.D$. Đối với cả hai khu vực X đều có giá trị bằng 5. Thể hiện $X = 4.1.0$ như vậy tại khu vực phân bố Dẻ tái sinh điều kiện khí hậu có 4 tháng khô (tháng 11,1,2,3), 1 tháng hạn (tháng 12) và không có tháng kiệt nào.

3.1.3. Đặc điểm thổ nhưỡng

Kết quả điều tra một số tính chất đất tại nơi nghiên cứu Dẻ ăn quả tái sinh được tổng hợp ở bảng sau:

Bảng 3.4. Một số đặc điểm thổ nhưỡng khu vực nghiên cứu Dẻ tái sinh

Tỉnh	Các chỉ tiêu điều tra							
	dA+dB (cm)	Độ xốp (%)	Độ ẩm (%)	Độ chặt (mm)	pH	N – NH ₄ ⁺ (mg/100g)	P-PO ₄ ³⁻ (ppm)	Mùn (%)
Lục Nam								
TB	60,0	43,9	26,3	13,3	6,2	1,8	5,5	2,7
Max	94,3	48,0	58,0	20,0	6,8	4,0	10,4	7,2
Min	39,9	37,0	10,0	3,6	5,2	1,0	2,2	1,0
STD	12,9	2,6	5,1	3,3	0,2	0,6	1,6	0,8
V%	21,5	5,9	19,4	25,0	4,0	30,5	28,5	28,2
N	66	66	2278	2278	2278	66	34	34
Chí Linh								
TB	49,0	43,8	21,3	16,2	6,2	2,8	6,9	3,2
Max	74,6	53	54,0	23,0	6,9	5,4	9,1	5,3
Min	33,0	32	8,0	7,5	5,6	0,7	4,8	2,1
STD	9,6	4,3	7,7	2,6	0,2	1,0	1,0	0,7
V%	19,7	9,9	36,1	15,8	4,0	36,1	15,0	22,6
N	34	66	785	785	785	34	34	34

Ghi chú: N là dung lượng mẫu đất phân tích hoặc mẫu đất điều tra nhanh.

Luận án đã xác định được mối liên hệ của độ xốp với độ chặt tầng đất mặt được thể hiện ở phương trình như sau.

$$X = -0,7268 * C + 54,59, R = 0,53 \quad [3.1]$$

Hàm lượng mùn được đánh giá ở mức trung bình, độ ẩm đất thấp, đất thuộc loại hơi chua, nghèo đạm dễ tiêu, lân dễ tiêu ở mức trung bình.

Phương trình liên hệ giữa độ ẩm tầng đất mặt và độ che phủ của cây bụi thảm tươi cho toàn bộ khu vực nghiên cứu được xác lập như sau:

$$Y = 0,0549 * X + 22,795, R^2 = 0,74 \quad [3.2]$$

Kết quả nghiên cứu cho thấy khi độ che phủ thay đổi từ 10% đến 90% làm thay đổi độ ẩm đất từ 23% đến 29%. Như vậy, khi tăng độ che phủ dưới tán rừng có thể làm tăng độ ẩm đất lên đến 6%, còn lại những biến động độ ẩm là do các nhân tố khác như thời tiết, độ dốc, hướng phơi, loại đất v.v....

3.2. Đặc điểm cấu trúc và tái sinh rừng Dẻ khu vực nghiên cứu

3.2.1. Đặc điểm cấu trúc và một số nhân tố điều tra lâm phần

Mật độ cây cao trung bình tại Bắc Giang: 482 cây/ha, mật độ tại Hải Dương là 558 cây/ha. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao gồm: Lim xanh, Sấu, Thanh thất, Trám trắng, Bún sừng, Bời lời nhót, Me rừng, Thông, Keo tai tượng. Trong đó Dẻ ăn quả chiếm trên 90% số cây tham gia vào tổ thành.

Công thức tổ thành chung cho Bắc Giang được viết như sau:

$$9,19 D + 0,213 K + 0,115 Lx + 0,16 S + 0,177 Tht + 0,144 Tr$$

Công thức tổ thành chung cho Hải Dương như sau:

$$9,79 D + 0,21 (Bs + Bln + K + Mr + Th + Tr)$$

Như vậy có thể coi rừng tại khu vực nghiên cứu là rừng thuần loài Dẻ.

Bảng 3.8. Các chỉ tiêu điều tra lâm phần Dẻ ở khu vực nghiên cứu

TT	Chỉ tiêu điều tra	Lục Nam				Chí Linh			
		N	TB	STD	V%	N	TB	STD	V%
1	D ₁₃ (cm)	724	26,79	3,43	12,79	250	20,22	4,41	21,82
2	H _{vn} (m)	724	9,84	0,51	5,21	250	8,54	1,24	14,46
3	H _{dc} (m)	724	4,22	0,60	14,21	250	4,11	0,87	21,29
4	Dt(m)	724	4,17	0,39	9,33	250	3,65	0,41	11,27
5	TC	148	0,5	0,17	35	429	0,5	0,14	29
6	CP (%)	309	42	18,5	46,54	473	31,45	23,68	70,49
7	TK (%)	309	32,6	11,5	35	473	39,7	16,9	49,5
8	Hcb (m)	309	0,61	0,25	40,17	473	0,85	0,34	39,5

3.2.2. Đặc điểm tái sinh rừng Dẻ ăn quả

3.2.2.1. Một số đặc điểm chung của tái sinh Dẻ ăn quả

Kết quả nghiên cứu một số đặc điểm tái sinh của Dẻ ăn quả tại Lục Nam và Chí Linh được thể hiện cụ thể trong phụ lục 09 tổng hợp trong bảng sau.

Bảng 3.10. Một số đặc điểm điều tra Dẻ tái sinh tại khu vực nghiên cứu

Địa điểm	Mật độ (cây/ha)	Mật độ cây có H ≥ 1m (cây/ha)	D ₀ (cm)	H _{vn} (m)	Dt (cm)	Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng (%)
Lục Nam						
TB	4215	2738	2,2	0,9	46,0	62,1
STD	3976	3042	1,2	0,2	47,3	14,1
V%	94	111	53,1	25,1	102,8	22,7
Chí Linh						
TB	1563	317	1,6	0,6	52,6	25,3
STD	1297	152	0,6	0,2	15,9	27,1
V%	83	48	37,8	35,9	30,2	107,2

Mật độ cây Dẻ ăn quả tái sinh trung bình ở Chí Linh là 1563 cây/ha thấp hơn so với tại Lục Nam (4215 cây/ha). Biến động mật độ rất lớn giữa các tuyến điều tra thể hiện ở hệ số

biến động trên 80% ở cả hai khu vực. Mật độ cây tái sinh Dẻ có chiều cao trên 1m trung bình ở Chí Linh là 317 cây/ha, tại Lục Nam là 2738 cây/ha. Đối chiếu với tiêu chuẩn mật độ cây tái sinh đối với các loài cây kinh tế có chiều cao trên 1 m (Phạm Văn Điển, Phạm Xuân Hoàn, 2016) thì mật độ tái sinh Dẻ ở Lục Nam là đạt yêu cầu còn ở Chí Linh thì mật độ này hơi thấp.

Chiều cao biến đổi theo đường kính của cây tái sinh với dạng hàm số logarit. Liên hệ giữa chiều cao với đường kính cây tái sinh được thể hiện qua phương trình sau:

$$Y = 0,636. \ln(X) + 0,4068 \quad [3.3]$$

Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng là những cây có chiều cao lớn hơn chiều cao trung bình của cây bụi thảm tươi (Vũ Tiến Hình, 2012) trung bình từ 25.3%- 62%, nếu xem cây tái sinh có chiều cao trên 1m là cây có triển vọng thì số cây tái sinh có triển vọng trung bình toàn khu vực là 40%.

3.2.2.2. Hình thái phân bố cây tái sinh trên mặt đất

Sử dụng hàm khoảng cách Euclidean của phần mềm ArcGIS 10.3 luận án đã xác định được đặc điểm phân bố của các cây tái sinh cho từng tuyến điều tra. Tóm tắt các kết quả phân bố cây Dẻ tái sinh ở khu vực nghiên cứu như sau:

Bảng 3.11. Đặc điểm phân bố của Dẻ ăn quả tái sinh tại khu vực

Dạng phân bố	Lục Nam	Chí Linh	Tổng
Phân bố ngẫu nhiên	0	03	03
Phân bố đều	0	01	01
Phân bố cụm	8	10	18

Kết quả kiểm tra ở các tuyến điều tra cho thấy nhìn chung phân bố của cây Dẻ tái sinh chủ yếu là phân bố cụm, có 3 tuyến phân bố cây dạng ngẫu nhiên, 1 tuyến phân bố dạng đều. Các tuyến phân bố ngẫu nhiên hoặc đều có liên quan đến các yếu tố lập địa khá đồng nhất hoặc chịu tác động của con người.

Số liệu cho thấy số cây Dẻ tái sinh phân bố không đều theo khoảng cách đến cây mẹ gần nhất. Xu hướng là số cây Dẻ tái sinh tăng dần từ sát cây mẹ đến khoảng 4 m, sau đó lại giảm dần và gần như không còn cây tái sinh ở cách cây mẹ khoảng 11 m.

Có thể nhận thấy phân bố của cây tái sinh phụ thuộc vào phân bố cây mẹ. Cây tái sinh chỉ điều tra được ở gần cây mẹ. Từ 8 m đến 10 m trở ra gần như không còn cây tái sinh nữa. Vì vậy, nguyên nhân phân bố cụm của cây tái sinh chủ yếu liên quan đến vị trí phân bố cây mẹ. Mỗi cây mẹ hoặc một cụm cây mẹ tạo nên một cụm phân bố của cây tái sinh.

3.2.2.3. Phân bố số cây Dẻ ăn quả tái sinh theo cấp chiều cao

Kết quả tổng hợp phân bố số cây Dẻ tái sinh theo cấp chiều cao cho toàn bộ khu vực nghiên cứu cho thấy: Số cây tái sinh giảm nhanh nhất ở chiều cao 0,6 m đến 1,0 m. Có thể đây là giai đoạn chuyển đổi của yêu cầu ánh sáng thấp sang yêu cầu ánh sáng cao của cây tái

sinh và sự cạnh tranh mạnh mẽ không chỉ không gian dinh dưỡng trên mặt đất mà còn cả dưới mặt đất.

Số lượng cây Dẻ tái sinh thấp ở chiều cao dưới 0,4 m liên quan đến chu kỳ sai quả của Dẻ. Với chu kỳ sai quả của Dẻ thường là 2 năm, sau hai năm ít quả lại có một năm được mùa (Nguyễn Khánh Xuân, 2006).

3.2.2.4. Phân bố số cây Dẻ ăn quả tái sinh theo độ che phủ cây bụi thảm tươi

Độ che phủ cây bụi thảm tươi ảnh hưởng lớn đến sự nảy mầm, tồn tại, sinh trưởng của cây tái sinh. Tổng hợp kết quả phân bố số cây Dẻ tái sinh theo độ che phủ cây bụi thảm tươi cho thấy

Cây Dẻ ăn quả tái sinh phân bố chủ yếu ở độ che phủ thảm tươi từ 25% -50%. Để thúc đẩy tái sinh Dẻ ăn quả nên duy trì độ che phủ của cây bụi thảm tươi ở mức dưới 50%.

3.2.2.5. Phân bố Dẻ ăn quả tái sinh theo độ dốc

Tại khu vực nghiên cứu phân bố số cây Dẻ ăn quả tái sinh khác nhau theo độ dốc. Ở độ dốc dưới 10^0 hoặc độ dốc vượt quá 25^0 thường ít gặp tái sinh Dẻ. Chúng phân bố nhiều ở độ dốc từ 10^0 đến 25^0 .

3.3. Yêu cầu ánh sáng của Dẻ tái sinh tại khu vực nghiên cứu

3.3.1. Mối liên hệ giữa độ tàn che và bức xạ dưới tán rừng Dẻ.

Bức xạ dưới tán rừng thay đổi phụ thuộc chủ yếu và độ tàn che của rừng. Kết quả bức xạ dưới tán rừng tương ứng với các độ tàn che tính trung bình cho các vị trí cây tái sinh như sau:

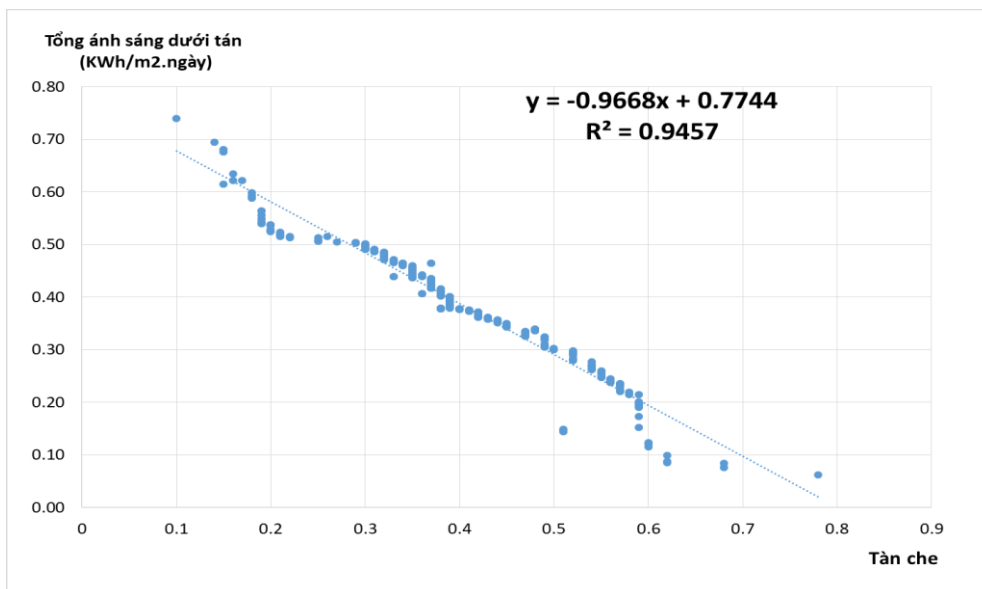
Bảng 3.15. Đặc điểm bức xạ dưới tán rừng Dẻ ở các độ tàn che khác nhau.

ĐTC	Tỷ lệ bức xạ dưới tán (%)	Cường độ bức xạ dưới tán (KWh/m ² .ngày)					N
		TB	Min	Max	Std	V%	
0,0-0,1	41,5	0,74	0,74	0,74	0,0	0,0	1
0,1-0,2	32,62	0,58	0,52	0,69	0,05	9,08	23
0,2-0,3	28,4	0,51	0,49	0,52	0,01	1,95	24
0,3-0,4	24,02	0,43	0,38	0,49	0,03	7,81	174
0,4-0,5	19,27	0,34	0,3	0,38	0,02	6,57	74
0,5-0,6	12,98	0,23	0,12	0,3	0,05	21,90	47
0,6-0,7	4,85	0,09	0,08	0,1	0,01	9,67	5
0,7-0,8	3,53	0,06	0,06	0,06	0,0	0,0	1
TB/Tổng	20,9	0,37			0,02	7,12	349

Ghi chú: ĐTC là độ tàn che xác định được ở từng vị trí cây Dẻ tái sinh bằng ô tiêu chuẩn 100m²; các chỉ tiêu tỷ lệ bức xạ dưới tán, cường độ bức xạ dưới tán được xác định từ việc giải đoán ảnh qua phần mềm Gap light. N là dung lượng mẫu ảnh giải đoán.

Bảng số liệu cho thấy bức xạ dưới tán rừng chiếm từ 3,53% đến 41,5%, trung bình là 20,9% so với tổng lượng ánh sáng chiếu đến tán rừng. Tương ứng với cường độ bức xạ dưới tán rừng từ 0,06 đến 0,74 KWh/m².ngày trung bình là 0,37 KWh/m².ngày. So với cường độ bức xạ trung bình cho vùng Đông Bắc của Việt Nam là 3,1 – 3,8 Kwh/m².ngày (Vương Văn Quỳnh, Trần Tuyết Hằng, 1999; Vũ Phong, 2018) thì lượng bức xạ chiếu xuống khu vực nghiên cứu là hơi thấp.

Kết quả phân tích mối liên hệ giữa độ tàn che với bức xạ dưới tán rừng của 349 cây tái sinh như sau:



Hình 3.30. Mối liên hệ giữa độ tàn che với ánh sáng dưới tán rừng Dẻ ăn quả

Phương trình liên hệ có dạng:

$$Y = -0,9668 \cdot X + 0,7744; R^2 = 0.94 \quad [3.4]$$

Trong đó Y là bức xạ dưới tán rừng Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu (Kwh/m².ngày)

X là độ tàn che tầng cây cao tương ứng của khu vực nghiên cứu, sai số của phương trình là 15,9%. Với sai số này phương trình có thể được sử dụng để nội suy lượng bức xạ dưới tán rừng khi biết độ tàn che tầng cây cao.

3.3.2. Yêu cầu độ tàn che của cây tái sinh Dẻ

Tổng hợp số cây Dẻ tái sinh theo độ tàn che tầng cây cao như sau.

Bảng 3.16. Phân bố số cây Dẻ ăn quả tái sinh theo độ tàn che

TT	Độ tàn che	Số cây	Tỷ lệ %
1	< 0,2	187	6
2	0,2 - 0,4	798	26
3	0,4 - 0,6	1289	42
4	0,6 - 0,8	546	18
5	> 0,8	243	8
Tổng		3063	100

Đặc điểm phân bố cây Dẻ tái sinh ở những chiều cao khác nhau theo độ tàn che:

Bảng 3.18. Phân bố số cây Dẻ tái sinh theo độ tàn che và chiều cao của chúng

TT	Độ tàn che	Cấp chiều cao Dẻ tái sinh (m)				Tổng số cây ts
		≤ 0,4	0,4 - ≤ 0,8	0,8 - ≤ 1,2	> 1,2	
1	0,05 - 0,1	0	0	0	3	3
2	0,1 - 0,2	6	30	0	148	184
3	0,2 - 0,3	33	59	23	3	118
4	0,3 - 0,4	63	306	211	100	680
5	0,4 - 0,5	106	408	156	34	704
6	0,5 - 0,6	93	324	143	63	623
7	0,6 - 0,7	163	119	72	37	391
8	0,7 - 0,8	95	70	5	12	182
9	0,8 - 0,9	148	9	21	0	178
10	0,9 - 1,0	0	0	0	0	0
Tổng		707	1325	631	400	3063

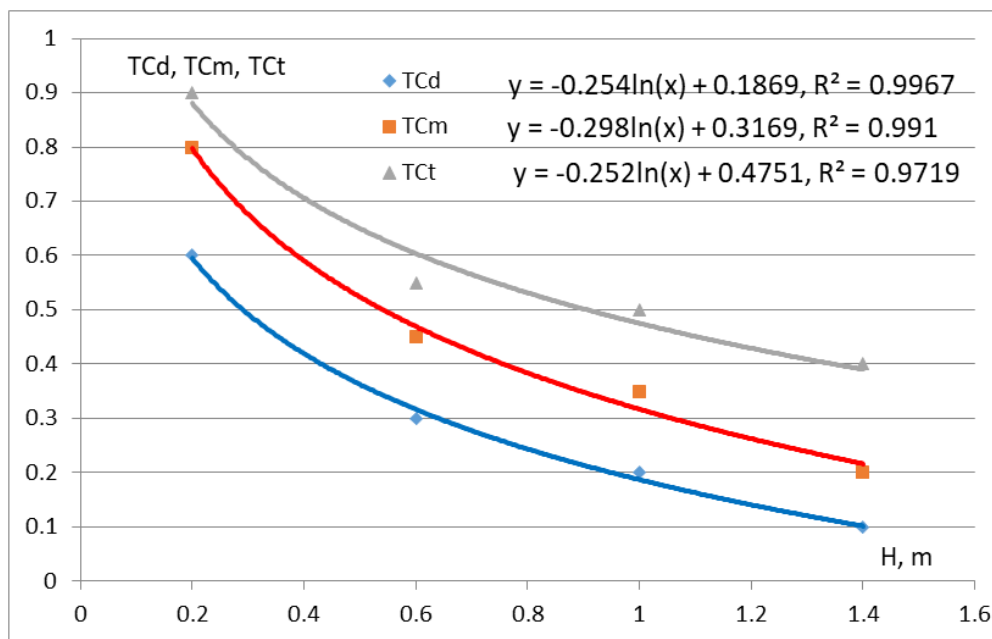
Để xác định yêu cầu của ánh sáng của cây Dẻ ăn quả tái sinh ở các chiều cao khác nhau luận án đã căn cứ vào số liệu ở bảng trên để xây dựng biểu đồ và phân tích liên hệ. Dạng phân bố chung trên các biểu đồ là dạng đường cong có đỉnh. Căn cứ vào số liệu thực nghiệm và sử dụng phần mềm SPSS luận án đã xác định được những chỉ số chủ yếu về đặc điểm phân bố số cây tái sinh theo độ tàn che ở các cấp chiều cao khác nhau, tổng hợp như sau.

Bảng 3.20. Đặc điểm phân bố số cây Dẻ tái sinh theo độ tàn che ở các cấp chiều cao

Cấp H (m)	Các chỉ số đặc trưng phân bố số cây theo độ tàn che				Dạng phân bố	Đỉnh phân bố	Phạm vi phân bố chủ yếu (70% số cây TS)
	Mean - Trung bình	Median - Trung vị	Mode	Skewness - Độ lệch			
≤ 0,4	0,61	0,65	0,75	- 0,36	Lệch phải	0,80	0,6 - 0,9
0,4 - ≤ 0,8	0,47	0,45	0,45	0,19	Gần đối xứng	0,45	0,3 - 0,55
0,8 - ≤ 1,2	0,47	0,40	0,35	0,79	Lệch trái	0,35	0,2 - 0,5
> 1,2	0,35	0,30	0,20	0,34	Lệch trái	0,20	0,1 - 0,4

Phân tích số liệu ở bảng trên có thể nhận thấy đỉnh phân bố, hay chính là độ tàn che có phân bố cực đại của số cây tái sinh (TCm) thay đổi theo chiều cao của chúng. Cây càng cao thì độ tàn che có phân bố cực đại càng thấp.

Nếu xem đỉnh phân bố số cây tái sinh ở mỗi cấp chiều cao là độ tàn che thích hợp và phạm vi phân bố 70% số cây tái sinh là phạm vi độ tàn che thích hợp thì ngưỡng trên (TCt) và ngưỡng dưới (TCd) của khoảng tàn che thích hợp ứng với chiều cao khác nhau của cây tái sinh như hình sau.



Hình 3.38. Biến đổi của các ngưỡng độ tàn che thích hợp với cây Dẻ tái sinh

(Độ tàn che thích hợp nhất -TCm, ngưỡng dưới -TCd và ngưỡng trên -TCt của khoảng độ tàn che thích hợp).

Phân bố các điểm độ tàn che thích hợp, các ngưỡng dưới và ngưỡng trên của phạm vi độ tàn che thích hợp với tái sinh theo chiều cao đều có dạng giảm dần của đường cong logarit. Các phương trình thực nghiệm phản ánh biến đổi độ tàn che thích hợp nhất (TCm), ngưỡng dưới (TCd) và ngưỡng trên (TCt) của phạm vi độ tàn che thích hợp theo độ cao cây tái sinh (H,m) xác định lần lượt như sau.

$$TCm = - 0.298. \ln(H) + 0,3169, R^2 = 0,99 \quad [3.5]$$

$$TCd = - 0,254l. n(H) + 0,1869, R^2 = 0,99 \quad [3.6]$$

$$TCt = - 0.252. \ln(H) + 0,4751, R^2 = 0,97 \quad [3.7]$$

Sử dụng các phương trình thực nghiệm trên để xây dựng bảng tra độ tàn che thích hợp với cây Dẻ ăn quả tái sinh theo chiều cao của chúng.

Từ phương trình liên hệ giữa độ tàn che với cường độ bức xạ dưới tán rừng Dẻ, có thể xác định được cường độ bức xạ dưới tán rừng Dẻ thích hợp theo chiều cao của cây tái sinh như sau:

Bảng 3.21. Độ tàn che và cường độ bức xạ thích hợp với Dẻ ăn quả tái sinh ở những chiều cao khác nhau

TT	H (m)	Độ tàn che thích hợp	Cường độ bức xạ thích hợp -I (KWh/m ² .ngày)
----	-------	----------------------	---

		TCm	TCd	TCt	I thích hợp nhất	I ngưỡng dưới	I ngưỡng trên
1	0,20	0,76	0,60	0,88	0,04	0,01	0,19
2	0,30	0,66	0,49	0,78	0,14	0,02	0,30
3	0,40	0,60	0,42	0,71	0,19	0,09	0,37
4	0,50	0,54	0,36	0,65	0,25	0,15	0,43
5	0,60	0,50	0,32	0,60	0,29	0,19	0,47
6	0,80	0,43	0,24	0,53	0,36	0,26	0,54
7	1,00	0,38	0,19	0,48	0,41	0,31	0,59
8	1,20	0,34	0,14	0,43	0,45	0,36	0,64
9	1,60	0,27	0,07	0,36	0,51	0,43	0,71
10	2,00	0,22	0,01	0,30	0,56	0,48	0,76
11	2,40	0,18	0,00	0,25	0,60	0,53	0,77
12	2,80	0,14	0,00	0,22	0,64	0,56	0,77
13	3,20	0,11	0,00	0,18	0,67	0,60	0,77
14	3,60	0,08	0,00	0,15	0,70	0,63	0,77
15	4,00	0,06	0,00	0,13	0,72	0,65	0,77

Kết quả cho thấy tồn tại yêu cầu khác nhau của cây tái sinh với độ tàn che. Chiều cao càng lớn cây tái sinh càng yêu cầu ánh sáng nhiều, đòi hỏi độ tàn che rừng thấp hơn. Số liệu cũng chứng minh Dẻ là loài có thể chịu bóng được trong giai đoạn tái sinh nhưng lớn lên chúng thực sự là loài cây ưa sáng mạnh. Ở chiều cao 3 m cây tái sinh đã đòi hỏi độ tàn che dưới 0,2, mức chiếu sáng gần như hoàn toàn của nơi trồng.

Những cây Dẻ tái sinh cho chiều cao 0,8 m khi chuyển thành cây tái sinh có triển vọng với chiều cao trên 1 m thì cường độ bức xạ thích hợp trung bình dưới tán rừng tăng lên từ 0,36 đến 0,41 KWh/m².ngày, độ tàn che thích hợp nhất giảm từ 0,43 xuống 0,38. Theo đó thì ngưỡng bức xạ phù hợp cũng thay đổi.

3.3.3. Yêu cầu về độ tàn che của cây tái sinh trong mối liên hệ với một số yếu tố lập địa

Thiết lập mối liên hệ giữa độ tàn che và một số yếu tố lập địa với chiều cao cây tái sinh để làm rõ yêu cầu ánh sáng của cây Dẻ tái sinh trong mối quan hệ với các yếu tố khác. Các yếu tố lập địa như là độ dốc (⁰), độ cao tuyệt đối (m); hàm lượng mùn; bề dày tầng đất (cm); độ xốp đất (%) đều có ảnh hưởng nhưng không đáng kể đến yêu cầu ánh sáng của cây Dẻ tái sinh.

3.3.4. Ảnh hưởng của độ tàn che đến đặc điểm cấu tạo giải phẫu và hàm lượng diệp lục của Dẻ tái sinh

3.3.4.1. Hàm lượng diệp lục của lá Dẻ

(1) Hàm lượng diệp lục của lá Dẻ ăn quả tái sinh

Kết quả phân tích hàm lượng diệp lục của Dẻ tái sinh tại Bắc Giang và Hải Dương được thể hiện ở phụ lục 16 và tổng hợp ở bảng sau:

Bảng 3.24. Hàm lượng diệp lục của lá Dẻ tái sinh tại khu vực nghiên cứu

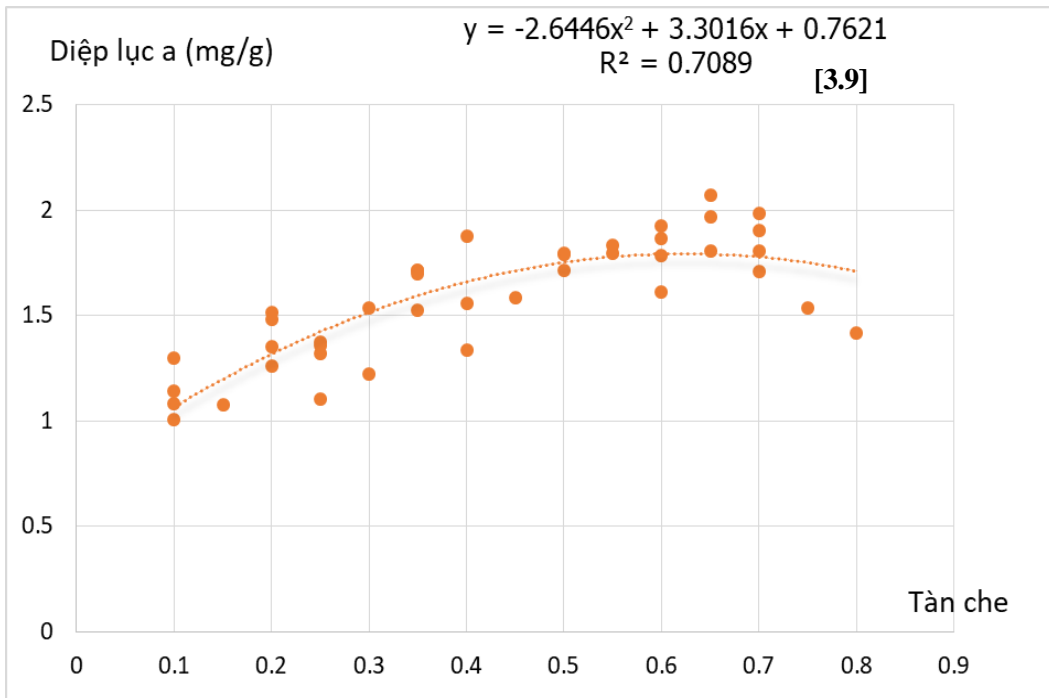
Chỉ tiêu	Độ tàn che tại vị trí lấy mẫu lá	Diệp lục a (mg/g)	Diệp lục b (mg/g)	DL(a+b) (mg/g)	DL a/b
TB	0,43	1,57	0,82	2,4	1,98
Max	0,8	2,07	1,22	3,28	2,7
Min	0,1	1,01	0,43	1,45	1,53
STD	0,2	0,29	0,23	0,5	0,31
V%	49,6	18,1	27,8	20,9	15,5
N	41	41	41	41	41

Trong đó N là cây mẫu lấy lá và phân tích.

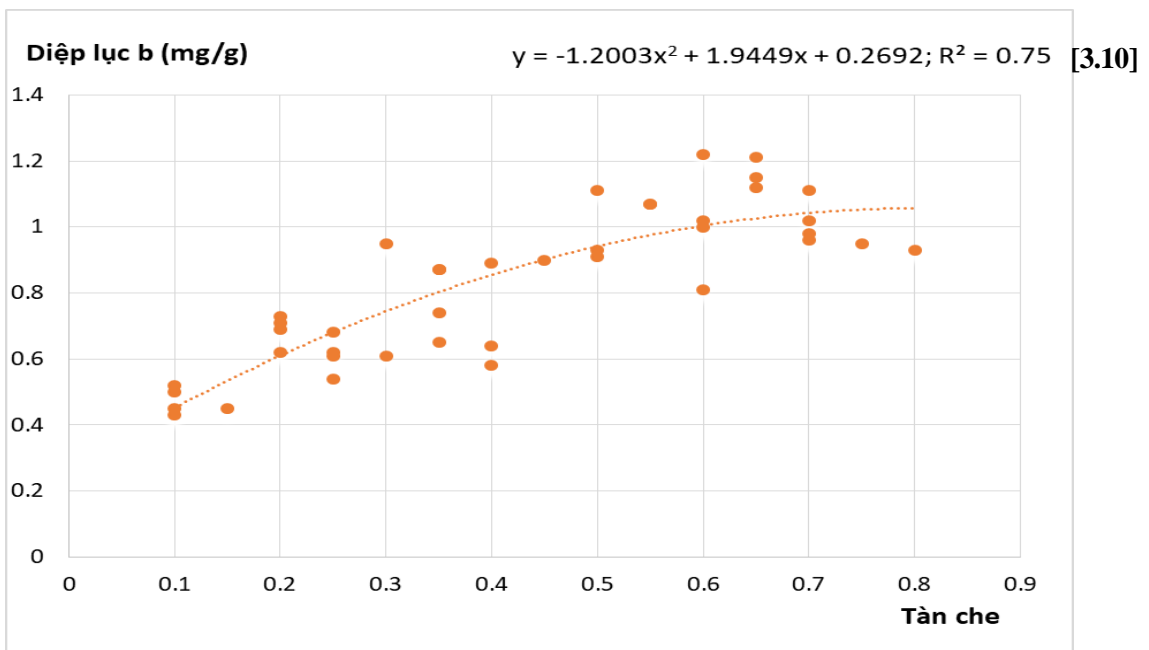
Số liệu cho thấy hàm lượng diệp lục trung bình của Dẻ tái sinh là 2,4 mg/gam và tỷ lệ diệp lục a/b là 1,98. So với hàm lượng diệp lục tổng số và tỷ lệ diệp lục a/b của các cây lá rộng thì Dẻ tái sinh là cây chịu bóng ở mức thấp.

Luận án phân tích hàm lượng diệp lục theo độ cao lấy mẫu cho thấy càng lên cao, lá nhận được càng nhiều ánh sáng thì hàm lượng diệp lục a, b càng giảm. Tuy nhiên từ độ cao 1,5 m trở lên hàm lượng diệp lục a,b lại có xu hướng tăng lên. Hệ số biến động khá lớn đạt từ 15% đến 31% đặc biệt đối với hàm lượng diệp lục b, hệ số biến động cao hơn các chỉ tiêu khác.

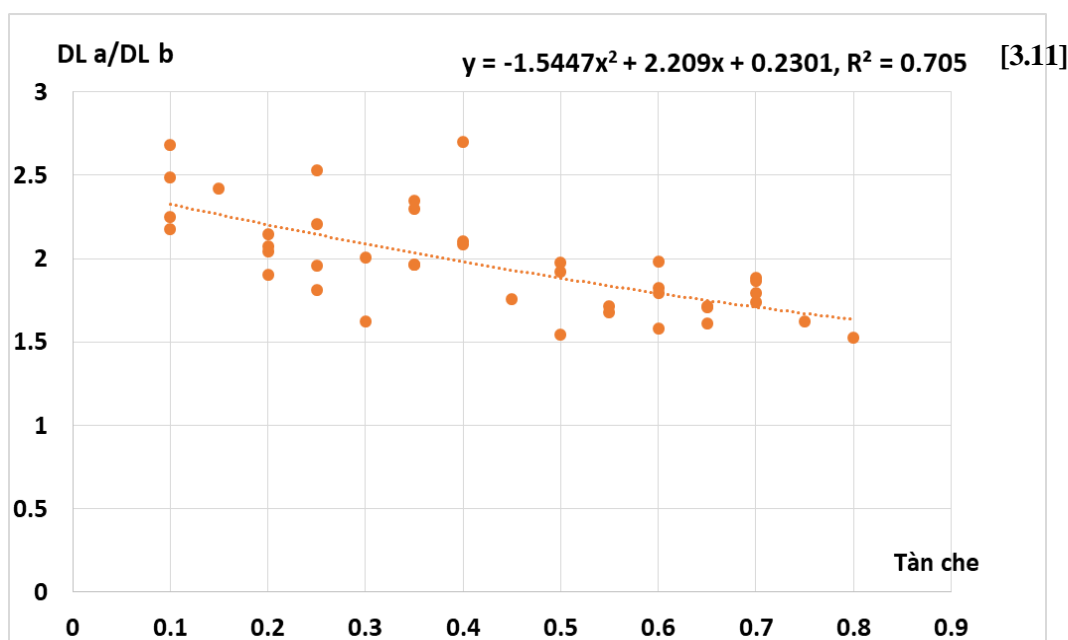
Biểu đồ biểu diễn sự thay đổi của hàm lượng diệp lục a, b và tỷ lệ diệp lục a/b theo theo độ tàn che như sau:



Hình 3.43. Mối liên hệ giữa diệp lục a của lá Dẻ tái sinh và độ tàn che



Hình 3.43. Mối liên hệ giữa diệp lục a của lá Dẻ tái sinh và độ tàn che



Hình 3.45. Mối liên hệ giữa Diệp lục a/b của lá Dẻ tái sinh và độ tàn che

Độ tàn che càng tăng thì hàm lượng diệp lục càng giảm. Điều này cho thấy lượng ánh sáng cây nhận được càng ít thì hàm lượng diệp lục a,b càng cao. Đến một ngưỡng nào đó tương ứng với độ tàn che 0,7 trở lên thì diệp lục không tăng nữa và có xu hướng giảm đi. Như vậy, Dẻ tái sinh có thể điều chỉnh tăng hàm lượng diệp lục để thích nghi với điều kiện che bóng. Tuy nhiên, với phần lớn cây tái sinh Dẻ khi độ tàn che vượt quá 0,7 thì không còn khả năng tăng hàm lượng diệp lục nữa và mức độ che bóng bắt đầu ảnh hưởng tiêu cực đến sinh trưởng của chúng. Vì vậy, để xúc tiến tái sinh Dẻ dưới tán rừng nên duy trì độ tàn che tối đa là 0,7.

Hàm lượng diệp lục của lá Dẻ tái sinh thấp hơn một số loài trong đó có loài Giáng hương, cao hơn của lá cây Vạng trứng ở Việt Nam.

Kết quả phân tích hàm lượng diệp lục a, b của cây Dẻ trưởng thành đã tham gia tầng cây cao và chiếu sáng hoàn toàn được thống kê trong bảng sau.

Bảng 3.26. Hàm lượng diệp lục của cây Dẻ trưởng thành

STT	Diệp lục a (mg/g)	Diệp lục b (mg/g)	Diệp lục a+ b (mg/g)	Diệp lục a/b
TB	1,29	0,45	1,74	2,90
STD	0,29	0,12	0,41	2,42
V%	29	26,1	55,1	1,11
N	13	13	13	13

Sử dụng tiêu chuẩn U của Mann Whitney để so sánh hàm lượng diệp lục trong lá của cây Dẻ ăn quả tái sinh và của cây Dẻ trưởng thành cho thấy tất cả phép so sánh đều có mức ý nghĩa P value nhỏ hơn 0,05 chứng tỏ có sự khác nhau thực sự về mặt thống kê. Theo đó thì

cây Dẻ trưởng thành có hàm lượng diệp lục đều thấp hơn, tỷ lệ diệp lục a/b cao hơn so với lá của cây Dẻ tái sinh dưới tán rừng.

3.3.4.2. Cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ

(1) Cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ tái sinh

Kết quả phân tích cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ tái sinh được thể hiện cụ thể ở phụ lục 17 và tổng hợp ở bảng sau:

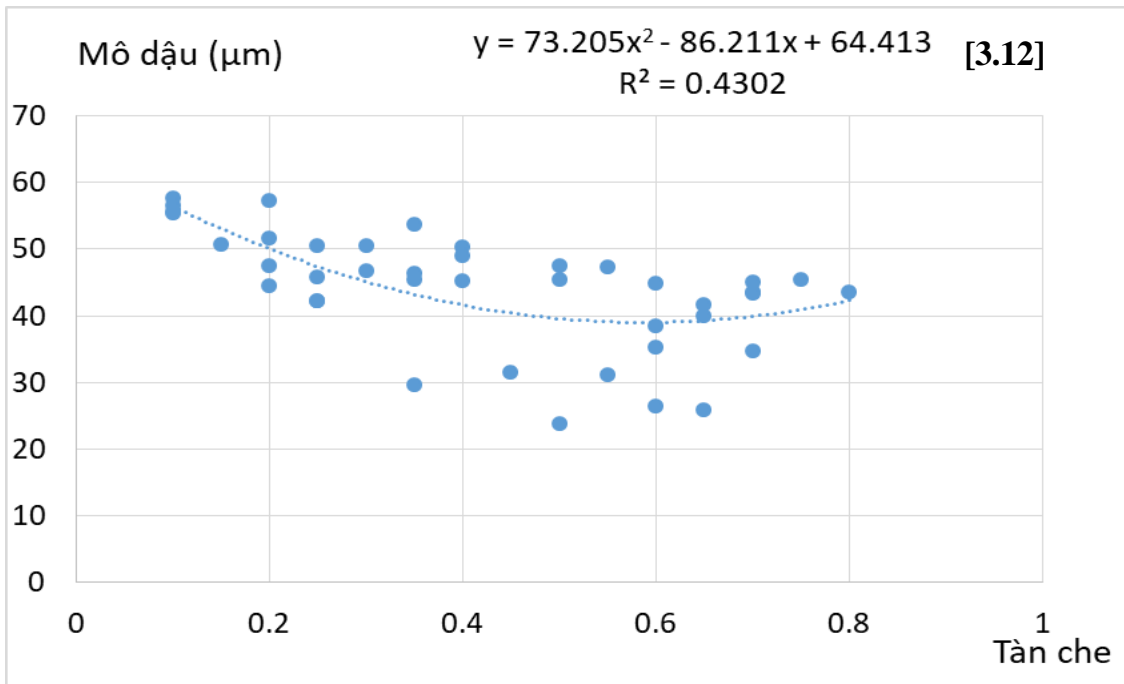
Bảng 3.27. Cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ tái sinh tại khu vực nghiên cứu

STT	Bề dày các lớp cấu trúc lá (μm)							Mô dậu/mô khuyết
	Bề dày lá	Cutin trên	Biểu bì trên	Mô dậu	Mô khuyết	Biểu bì dưới	Cutin dưới	
TB	150	2,5	8	45,2	86,2	6,34	1,82	0,54
STD	12,9	0,5	1,8	9,4	10,9	1,44	0,29	0,14
V%	8,6	21,2	22,4	20,8	12,7	22,7	16,0	25,9
N	41	41	41	41	41	41	41	41

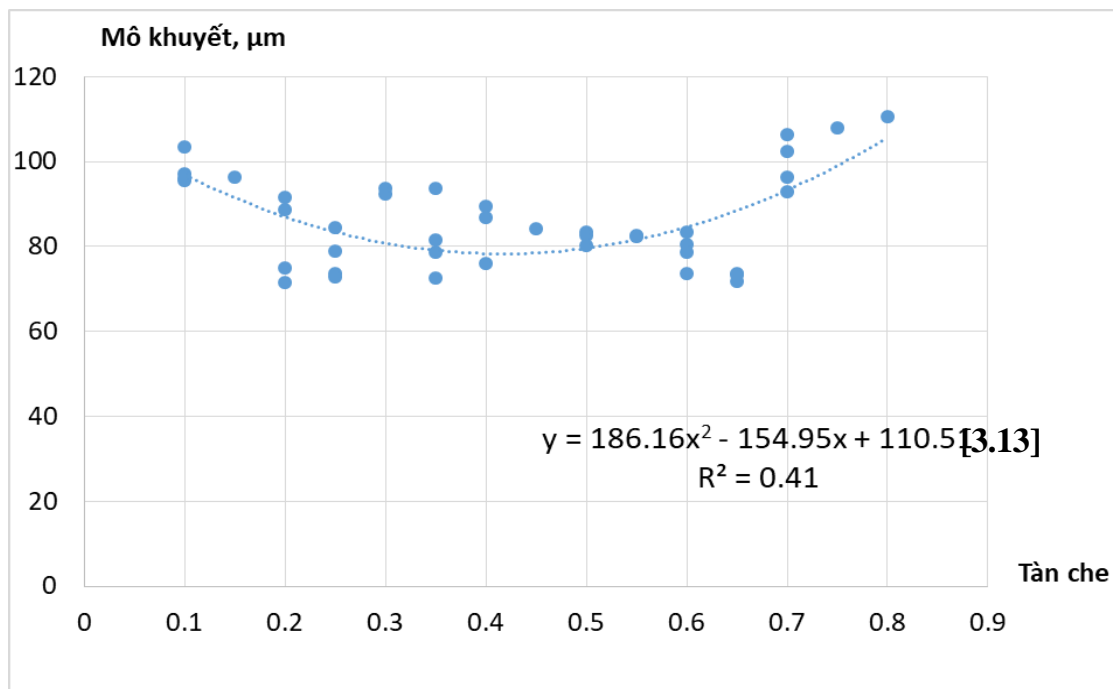
N là dung lượng mẫu phân tích.

Từ số liệu ở phụ lục cho thấy phần lớn các chỉ tiêu giải phẫu lá Dẻ tái sinh đều biến đổi theo độ tàn che. Bề dày của tầng cutin và lớp biểu bì từ 10,1 μm - 28,3 μm , chiếm từ 8,2% - 15,2% tổng bề dày của lá. Kích thước của lớp mô đậu từ 24 μm - 59 μm , mô khuyết có kích thước từ 71 μm - 110 μm , tổng mô đồng hóa chiếm 77 %- 91 % độ dày của lá. Tỷ lệ mô đậu/mô khuyết của Dẻ tái sinh là 0,54 cao hơn so với tỷ lệ này ở cây Vạng trứng (0,41), thấp hơn so với các cây Gội trắng (0,77), Lòng mang lá xẻ (0,72) và Mò lá tròn (0,55) (Nguyễn Thị Thơ, Vũ Quang Nam, 2013).

Từ số liệu phân tích vẽ biểu đồ biểu diễn sự mối liên hệ giữa cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ tái sinh với độ tàn che như sau:



Hình 3.46. Mối liên hệ giữa bề dày mô dày và độ tàn che



Hình 3.47. Mối liên hệ giữa bề dày mô khuyết và độ tàn che

Nhìn chung, bề dày mô dày và mô khuyết đều có xu hướng giảm khi độ tàn che tăng đến 0,7 sau đó ổn định hoặc hơi giảm đi. Điều này biểu hiện rõ rệt độ tàn che như một yếu tố điều chỉnh các chỉ tiêu giải phẫu lá và ngưỡng tối đa có thể chịu đựng được của Dẻ tái sinh ở mức 0,7 tương ứng với cường độ ánh sáng dưới tán rừng là 0,1 KWh/m².ngày

(2) Cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ trưởng thành

Để so sánh cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ tái sinh với lá Dẻ trưởng thành, một số mẫu lá của cây Dẻ trưởng thành đã được phân tích, kết quả như sau.

Bảng 3.28. Cấu tạo giải phẫu lá cây Dẻ trưởng thành - các cây được chiếu sáng hoàn toàn

Tên mẫu	Cutin t (μm)	Biểu bì trên (μm)	Mô dậu (μm)	Mô khuyết (μm)	Biểu bì dưới (μm)	Cutin dưới (μm)	MD/MK	Bề dày lá (μm)
TB	2,9	6,4	88	94,6	5	1,8	0,9	198,6
Std	0,5	0,9	19,0	12,6	0,7	0,3	0,2	27,4
V%	16,0	13,5	21,5	13,3	13,6	16,5	18,4	13,8
N	13	13	13	13	13	13	13	13

Tương tự sử dụng tiêu chuẩn thống kê U của Mann Whitney để so sánh thấy có sự khác nhau giữa các chỉ tiêu cấu tạo giải phẫu của lá Dẻ tái sinh và lá Dẻ trưởng thành.

Cây trưởng thành sống trong điều kiện chiếu sáng hoàn toàn đã có những biến đổi về mặt giải phẫu rõ rệt. Đặc biệt, bề dày lá tăng mạnh, sự tăng bề dày lá chủ yếu do sự tăng mạnh của tầng mô dậu (từ 45,2 μm đến 88 μm) trong khi mô khuyết tăng không đáng kể. Vì vậy, tỷ lệ mô dậu/mô khuyết tăng từ 0,54 lên 0,9.

3.4. Các giải pháp phục hồi rừng Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu.

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu của luận án, một số giải pháp phục hồi rừng Dẻ ăn quả tại khu vực được đề xuất như sau:

3.4.1. Điều chỉnh độ tàn che để thúc đẩy tái sinh Dẻ dưới tán rừng

Điều chỉnh độ tàn che là giải pháp tốt để thúc đẩy sinh trưởng cây tái sinh, trong thực tiễn ta sử dụng bảng tra sau:

Bảng 3.30. Độ tàn che áp dụng trong thực tiễn để xúc tiến tái sinh Dẻ

TT	Chiều cao cây Dẻ tái sinh (H, m)	Giới hạn độ tàn che thích hợp	Độ tàn che thích hợp
1	0,20	0,6 - 0,88	0,70
2	0,30	0,49 - 0,78	0,70
3	0,40	0,42 - 0,71	0,70
4	0,50	0,36 - 0,65	0,50
5	0,60	0,32 - 0,60	0,50
6	0,80	0,24 - 0,53	0,50
7	1,00	0,19 - 0,48	0,40
8	1,20	0,14 - 0,43	0,40
9	1,60	0,07 - 0,36	0,40
10	2,00	0,01 - 0,30	0,40
11	2,40	0 - 0,25	0,40

3.4.2. Điều chỉnh độ tàn che trong quá trình chuyển hoá rừng khác thành rừng Dẻ

Chuyển hoá dần từ rừng khác (Keo, Bạch đàn, Vải, rừng cây ăn quả...) thành rừng Dẻ, áp dụng quy tắc điều chỉnh độ tàn che bằng cách tỉa thưa rừng dần theo bảng độ tàn che nói trên. Không nên chặt trắng để khôi phục rừng Dẻ. Giải pháp được đề xuất cho từng loại đối tượng, đối với rừng cần chuyển hoá có nguồn Dẻ giống sẵn có và đối với những khu rừng cần chuyển hoá nhưng không có tái sinh Dẻ hoặc xa các nguồn giống tự nhiên.

3.4.3. Điều chỉnh mật độ để tạo được phân bố cây Dẻ tái sinh đều trên mặt đất

Kết quả phân tích quy luật phân bố cây Dẻ tái sinh trên mặt đất cho thấy tại khu vực nghiên cứu Dẻ phân bố không đều, chủ yếu là phân bố cụm. Nguyên nhân chủ yếu liên quan đến phân bố cây mẹ, không phải do điều kiện lập địa hay đặc điểm nhóm sinh học gây nên. Vì vậy, ở những nơi xa cây mẹ thường có mật độ tái sinh thấp hoặc không có tái sinh. Để cây Dẻ tái sinh phân bố đều có thể bứng cây con từ chỗ có mật độ cao, thường ở nơi có nhiều cây mẹ, đến nơi mật độ thấp để trồng. Tùy thuộc vào độ tàn che rừng ở nơi chuyển đến mà chọn những cây tái sinh có chiều cao thích hợp. Thông thường nên bứng những cây có chiều cao trên 0.6m, là những cây có sức sống tốt hơn.

Kết quả nghiên cứu của luận án cũng cho thấy những nơi có số cây tái sinh từ 1m trở lên được coi là cây tái sinh có triển vọng. Vì vậy, nếu nơi nào, rừng có mật độ Dẻ tái sinh có triển vọng đảm bảo và phân bố tương đối đồng đều thì không cần bứng chuyển cây tái sinh từ nơi khác đến.

KẾT LUẬN, TỒN TẠI, KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu một số kết luận được rút ra như sau:

1.1. Đặc điểm tiểu hoàn cảnh nơi Dẻ ăn quả tái sinh

Bằng các phân tích, so sánh đặc điểm tiểu hoàn cảnh nơi có rừng Dẻ phân bố về địa hình, khí hậu và thổ nhưỡng ở hai địa điểm nghiên cứu Chí Linh và Lục Nam cho thấy: Dù khác nhau về vùng địa lý sinh thái theo cách phân chia hiện hành nhưng hai địa điểm nghiên cứu có sự tương đồng và không có sự khác biệt đáng kể về điều kiện lập địa. Đối với đai cao Dẻ ăn quả phân bố chủ yếu ở độ cao dưới 150 m so với mực biển, ở những nơi có độ dốc trung bình dưới 25°. Chế độ nhiệt ẩm có sự tương đồng cao thể hiện ở chỉ số khô hạn của Thái Văn Trưng đều có 5 tháng khô hạn trong năm.

Đặc điểm thổ nhưỡng được đánh giá bằng các chỉ tiêu: độ xốp, hàm lượng mùn, hàm lượng đạm, lân dễ tiêu, độ chặt, bề dày tầng đất... các chỉ tiêu phản ánh đất trong khu vực thuộc loại từ nghèo đến trung bình. Hàm lượng mùn trung bình Bắc Giang là 2,7%, ở Hải Dương là 3,2%. Độ xốp trung bình xấp xỉ 44%. Hàm lượng đạm dễ tiêu từ 1,3 mg/100g – 4,2

mg/100g, trung bình 2,4 mg/100g. Hàm lượng lân dễ tiêu từ 2,8 ppm – 9 ppm, trung bình là 6,4 ppm, độ pH đất cho toàn khu vực là 6,2 đất thuộc loại hơi chua....

1.2. Đặc điểm cấu trúc và một số nhân tố điều tra lâm phần Dẻ ăn quả

Luận án đã khái quát hoá được cấu trúc rừng Dẻ ăn quả qua một số chỉ tiêu cơ bản như mật độ, độ tàn che, độ che phủ của cây bụi thảm tươi và một số nhân tố điều tra lâm phần. Qua đây cho thấy mật độ cây tầng cao trung bình ở Lục Nam là 482 cây/ha, Chí Linh mật độ trung bình cao hơn (558 cây/ha), với 6-7 loài tham gia vào công thức tổ thành. Các chỉ tiêu điều tra lâm phần như $D_{1.3}$, Hvn, Dt, Hdc nhìn chung ở Lục Nam cao hơn so với Chí Linh.

Luận án cũng đã xác định mật độ và tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng từ 40% - 62% tổng số cây tái sinh đã điều tra. Đồng thời luận án đã xác định được hình thái phân bố cây Dẻ tái sinh trên mặt đất, phần lớn là dạng phân bố cụm. Phân bố số cây Dẻ tái sinh theo chiều cao có hiện tượng giảm nhanh ở chiều cao 0,6 m-1 m...

Kết quả về cấu trúc rừng và các chỉ tiêu điều tra lâm phần này là những kết quả nghiên cứu quan trọng quyết định ánh sáng dưới tán rừng và có ý nghĩa cho việc nghiên cứu yêu cầu ánh sáng của cây Dẻ tái sinh.

1.3. Yêu cầu ánh sáng của cây tái sinh Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu

Luận án đã xác định được mối liên hệ giữa bức xạ dưới tán rừng và độ tàn che qua phương trình: $Y = 0,7744 - 0,9668 TC$. Kết quả cho thấy ánh sáng dưới tán rừng chiếm trung bình 21% tổng bức xạ chiếu đến tương ứng với 0,37 KWh/m².ngày

Các phương trình thực nghiệm phản ánh biến đổi độ tàn che thích hợp nhất (TCm), ngưỡng dưới (TCd) và ngưỡng trên (TCt) của phạm vi độ tàn che thích hợp theo chiều cao cây tái sinh (H,m) được xác định lần lượt như sau.

$$TCm = - 0,298.\ln(H) + 0,3169, R^2 = 0,99$$

$$TCd = - 0,254.\ln(H) + 0,1869, R^2 = 0,99$$

$$TCt = - 0,252.\ln(H) + 0,4751, R^2 = 0,97$$

Dựa vào các phương trình thực nghiệm nói trên, bảng tra độ tàn che thích hợp với Dẻ ăn quả tái sinh theo chiều cao của cây tái sinh đã được xây dựng.

Bên cạnh đó luận án xác định được yêu cầu về độ tàn che của cây tái sinh trong mối liên hệ với một số yếu tố lập địa. Kết quả cho thấy các yếu tố lập địa có ảnh hưởng tuy nhiên ảnh hưởng không lớn đến yêu cầu ánh sáng của Dẻ ăn quả ở giai đoạn tái sinh.

Các phương trình và biểu đồ thể hiện mối liên hệ giữa diệp lục a, b, tỷ lệ diệp lục a/b và tỷ lệ mô dậu/mô khuyết với độ tàn che được thiết lập. Chủ yếu thể hiện bằng các phương trình tuyến tính với hệ số xác định (R^2) cao. Kết quả này đã phản ánh một phần làm rõ yêu cầu ánh sáng của cây Dẻ ăn quả tái sinh.

1.4. Các giải pháp phục hồi rừng Dẻ ăn quả

Dựa vào các kết quả nghiên cứu luận án đã đưa ra một số giải pháp phục hồi rừng Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu. Chủ yếu là các giải pháp kỹ thuật nhằm giải quyết yêu cầu ánh sáng của cây tái sinh, hỗ trợ sinh trưởng của cây Dẻ tái sinh tại khu vực nghiên cứu. Đây là những giải pháp dựa vào yêu cầu sinh thái của loài, những giải pháp có cơ sở khoa học nhằm phục hồi rừng Dẻ ăn quả tại khu vực nghiên cứu.

2. Tồn tại

Bên cạnh những kết quả đã đạt được, luận án còn tồn tại một số điểm sau đây:

Chưa nghiên cứu đầy đủ các khu vực phân bố của Dẻ ăn quả ở Việt Nam để nhận định đầy đủ về điều kiện lập địa phân bố Dẻ ăn quả.

Chưa có thời gian kiểm chứng, thử nghiệm các giải pháp đề xuất để xác định tính khả thi của giải pháp.

Chưa xác định yêu cầu ánh sáng của Dẻ ăn quả tái sinh bằng các phương pháp khác nhau, điển hình như các phương pháp xác định thông qua chỉ số mật độ photon quang hợp của cây, phương pháp xác định bức xạ quang hợp hiệu quả, phương pháp bố trí trong phòng thí nghiệm ở các chế độ chiếu sáng khác nhau...

Chưa làm rõ nguồn gốc tái sinh có ảnh hưởng như thế nào đến yêu cầu ánh sáng của Dẻ tái sinh.

Mặc dù lựa chọn những khu vực điều tra ít bị tác động nhất của con người, nhưng luận án cũng như chưa làm rõ được một số tác động của con người đến tái sinh của Dẻ ăn quả.

3. Khuyến nghị

Từ các tồn tại nêu trên, để các nghiên cứu tiếp theo đầy đủ hơn, một số khuyến nghị được đề xuất như sau:

Mở rộng nghiên cứu vùng phân bố của Dẻ ăn quả để đa dạng hóa các trạng thái rừng khác nhau.

Tiếp tục nghiên cứu làm rõ nguồn gốc tái sinh có ảnh hưởng như thế nào đến sinh trưởng của cây tái sinh và yêu cầu ánh sáng của loài nghiên cứu.

Kiểm nghiệm tính khả thi của các giải pháp đã đề xuất nhằm phục hồi rừng Dẻ ăn quả cho khu vực nghiên cứu, từ đó triển khai áp dụng giải pháp cho các khu vực phân bố khác của Dẻ.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Kiều Thị Dương, Vương Văn Quỳnh, Đặng Đình Chất (2017), *Nghiên cứu một số đặc điểm tái sinh của Dẻ ăn hạt (Castanopsis boisii Hickel et A.Camus) tại Bắc Giang và Hải Dương.* Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, số 6-2017, tr.170-177.

2. Kiều Thị Dương, Vương Văn Quỳnh, Nguyễn Việt Hưng (2017), *yêu cầu ánh sáng của Dẻ ăn quả (Castanopsis boisii Hickel et A.Camus) ở giai đoạn tái sinh tại Lục Nam, Bắc Giang.* Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, số 7-2017, tr.134-141.

3. Duong Kieu Thi, Quynh Vuong Van, Tho Nguyen Thi, Viet Hung Nguyen (2017), *Effect of canopy closure on chlorophyll content and anatomy structure of Castanopsis boisii leaves in the regeneration stage in Bac Giang and Hai Duong, Vietnam,* Journal of Forestry Science and Technology, No.2-2017, Page: 75-86