

ISSN 1859-4581

Tap chí

**NÔNG NGHIỆP
&
PHÁT TRIỂN
NÔNG THÔN**

*Science and Technology Journal
of Agriculture & Rural Development*

MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, VIETNAM

Tap chí Khoa học và Công nghệ

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

9

2020

TẠP CHÍ

*NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN*

ISSN 1858 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI

SỐ 384 NĂM 2020
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỶ

TỔNG BIÊN TẬP
PHẠM HÀ THAI
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 6 năm 2016

Công ty TNHH In ấn Đa Sắc
Địa chỉ: Số 7, P. Xuân Phương,
Q. Nam Từ Liêm, Hà Nội

Giá: 50.000đ

Phát hành qua mạng lưới
Bưu điện Việt Nam; mã ấn phẩm
C138; Hotline 1800.585855

MỤC LỤC

- HÀ NGỌC HIẾN, NGUYỄN THỊ KHÁNH TRẦN, NGUYỄN THỊ LANG, BÙI CHÍ BÙU. Ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống lúa mang gen mùi thơm (*Oryza sativa* L.) 3-9
- TRƯƠNG MINH NGỌC, VÕ ĐÌNH QUANG. Đông thái khử sắt trên đất phen trồng lúa ở đồng bằng sông Cửu Long 10-15
- NGUYỄN HỮU HẢI, LÊ KHẢ TƯỜNG, TỐNG VĂN GIANG. Đặc điểm nông sinh học của hai giống bưởi đỏ Bánh men và bưởi đỏ Lũm tại Mê Linh, Hà Nội 16-20
- CHU TRUNG KIÊN, NGUYỄN HIẾU HẠNH, NGUYỄN THỊ LAN ANH. Nghiên cứu sử dụng nano bạc xử lý hạt giống và phòng trừ bệnh giả sương mai trên cây dưa leo 21-26
- HOÀNG THỊ HUỆ, TRẦN ĐÌNH LONG, NGUYỄN HOÀI THU, LÃ TUẤN NGHĨA. Kết quả chọn lọc giống cỏ ngọt ST77 cho vùng đồng bằng sông Hồng 27-31
- NGUYỄN THỊ THANH XUÂN, VẮNG THỊ TUYẾT LOAN, PHẠM VĂN QUANG, TRƯƠNG THỊ NGỌC HÂN. Tiềm năng của nấm *Trichoderma* và *Paecilomyces* trừ tuyến trùng *Meioidogynis* sp. gây bướu rễ trên cây tiêu 32-36
- NGUYỄN MINH CHÍ. Phòng chống nấm *Fusarium proliferatum* gây bệnh thối rễ cây cam 37-42
- NGUYỄN VĂN CHƯƠNG, TRẦN TRỌNG HỮU. Ảnh hưởng của một số thuốc hóa học đến bệnh thán thư và năng suất khoai môn trồng tại huyện Lập Võ, tỉnh Đồng Tháp 43-48
- ĐẶNG MINH HIẾN, NGUYỄN THỊ ĐIỀU, LÊ NGỌC QUYÊN, NGUYỄN CÔNG HẢI. Sử dụng enzyme papain thủy phân protein máu cá tra dùng làm môi trường nuôi vi khuẩn *Bacillus subtilis* 49-56
- NGUYỄN THỊ HOÀNG HẢI, NGUYỄN THỊ KIM DUNG, NGUYỄN VĂN HÀ. Tình hình nhiễm ký sinh trùng ở một số loài cá kinh tế thuộc vùng biển vịnh Bắc bộ, Việt Nam 57-62
- TRẦN QUANG KHÁNH VÂN, PHẠM THỊ HẢI YẾN, HOÀNG TẤN QUẢNG, HỒ THỊ TÙNG, NGUYỄN KHOA HUY SƠN, NGUYỄN QUANG LINH, NGUYỄN DUY QUYNH TRÂM. Đánh giá tình hình nhiễm bệnh hoại tử gan tụy cấp trên tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ở tỉnh Thừa Thiên - Huế 63-68
- NGUYỄN LÂN HÙNG SƠN, LÊ THỊ LAN ANH, TRẦN NAM HẢI, TRẦN ĐỨC HẬU. Đa dạng thành phần loài chim ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên đất ngập nước Tiên Hải, tỉnh Thái Bình 69-79
- NGUYỄN ĐẮC MẠNH, TRẦN VĂN DŨNG, VŨ TIẾN THỊNH, NGUYỄN THỊ HÒA, NGUYỄN CHÍ THÁNH, HOÀNG THỊ THANH NHẢN, NGUYỄN THỊ VĂN ANH. Đánh giá tình độ bị tổn thương của một số loài thú ở Việt Nam do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu 80-87
- LÊ CÁNH NAM, BÙI THẾ HOÀNG, TRƯƠNG QUANG CƯỜNG, HOÀNG THANH TRƯỜNG, LƯU THẾ TRUNG, BẢO HUY. Đặc điểm cấu trúc rừng có phân bố loài Thông năm lá (*Pinus dalatensis* Ferré) ở Tây Nguyên 88-96
- ẬU THỊ HIẾN. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ rừng trồng đến một số tính chất vật lý gốc keo lai (*Acacia hybrid*) 7 tuổi tại huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên 99-102
- TRẦN VĂN QUẢN. Sử dụng mô hình địa hóa học để mô phỏng mô hình tạo phức bề mặt tương tác giữa bề tông và lớp màng chống thấm bentonite 103-108
- ĐẶNG MINH HẢI. Ảnh hưởng của các đặc trưng mưa thiết kế tới hiệu quả kiểm soát chất lượng của các công trình thoát nước bền vững 109-115
- GIANG THỊ THANH, NGUYỄN THANH NGUYỄN, HOÀNG THỊ NGỌC HƯƠNG. Đánh giá đặc điểm phân bố, điều kiện sinh thái và khả năng tái sinh tự nhiên của loài Huýt dăng lông (*Butea superba* Roxb.) tại Lâm Đồng 116-123
- ĐOÀN THANH THỦY, TRẦN TRỌNG PHƯƠNG, NGUYỄN KHẮC VIỆT BA. Ứng dụng dữ liệu viễn thám để đánh giá mức độ khô hạn tại huyện Lộc Hà, tỉnh Hà Tĩnh 124-130
- NGUYỄN VĂN SONG, VƯƠNG THỊ KHÁNH HUYỀN, NGUYỄN XUÂN ĐIẾP. Giải pháp nâng cao sự hài lòng của người dân về thực hiện tiêu chí môi trường trong xây dựng nông thôn mới tại huyện Tứ Kỳ, tỉnh Hải Dương 131-141
- NGUYỄN NGỌC TRUYỀN, CAO THỊ THUYẾT, NGUYỄN VĂN THÀNH, LÊ THỊ HỒNG PHƯƠNG. Ảnh hưởng, ứng phó và kết quả phục hồi sinh kế của ngư dân khai thác thủy sản gần bờ tỉnh Thừa Thiên- Huế sau sự cố môi trường biển (Formosa) năm 2016 142-150

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**
ISSN 1859 - 4581

THE TWENTIETH YEAR

No. 384 - 2020

Editor-in-Chief
PHAM HA THAI
Tel: 024.37711070
Deputy Editor-in-Chief
DUONG THANH HAI
Tel: 024.38345457

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website: www.tapchinongnghiep.vn

Representative Office
135 Pasteur
Dist 3 - Hochiminh City
Tel/Fax: 028.38274089

**Da Sac printing
Company limited**

CONTENTS

- HA NGOC HIEN, NGUYEN THI KHANH TRAN, NGUYEN THI LANG, BUI CHI BUU. Application marker assisted selection in breeding improvement for fragrant gene on rice *Oryza sativa* L.) 3-9
- TRUONG MINH NGOC, VO DINH QUANG. Dynamic of iron reduction in acid sulfate soils subjected to rice cultivation in the Mekong delta region 10-15
- NGUYEN HUU HAI, LE KHA TUONG, TONG VAN GIANG. A study on the agr- biological characteristics of two red colored pumelo cultivars grown in Me Linh, Ha Noi 16-20
- CHU TRUNG KIEN, NGUYEN HIEU HANH, NGUYEN THI LAN ANH. The study of using silver nanoparticles as seed treatments and control downy mildew disease on cucumber 21-26
- HOANG THI HUE, TRAN DINH LONG, NGUYEN HOAI THU, LA TUAN NGHIA. Results on breeding and testing of new stevia variety ST77 27-31
- NGUYEN THI THANH XUAN, VANG THI TUYET LOAN, PHAM VAN QUANG, TRUONG THI NGOC HAN. The potential of *Trichoderma* and *Psecolomyces* nematophagous fungi control *Meloidogyne* sp. caused root-knot in pepper plants 32-36
- NGUYEN MINH CHI. Control of *Fusarium proliferatum* causing root rot disease on *Citrus sinensis* 37-42
- NGUYEN VAN CHUONG, TRAN TRONG HUU. Effects of some pesticides on anthracnose disease and yield of taro grown in Lap Vo district, Dong Thap province 43-48
- DANG MINH HIEN, NGUYEN THI DIEU, LE NGOC QUYEN, NGUYEN CONG HA. Use of papain enzyme hydrolysis of *Pangasius* blood by-product using for *Bacillus subtilis* cultivation 49-56
- NGUYEN THI HOANG HA, NGUYEN THI KIM DUNG, NGUYEN VAN HA. Investigate the status of parasitic infections in some economic fish species in the gulf of Tonkin, Vietnam 57-62
- TRAN QUANG KHANH VAN, PHAM THI HAI YEN, HOANG TAN QUANG, HO THI TUNG, NGUYEN KHOA HUY SON, NGUYEN QUANG LINH, NGUYEN DUY QUYNH TRAM. Evaluation the situation of acute hepatopancreatic necrosis disease on white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* in Thua Thien-Hue province 63-68
- NGUYEN LAN HUNG SON, LE THI LAN ANH, TRAN NAM HAI, TRAN DUC HAU. The avifauna of Tien Hai wetland Nature Reserve, Thai Binh province 69-79
- NGUYEN DAC MANH, TRAN VAN DUNG, VU TIEN THINH, NGUYEN THI HOA, NGUYEN CHI THANH, HOANG THI THANH NHAN, NGUYEN THI VAN ANH. An assessment of the climate change vulnerability for mammal species 80-87
- LE CANH NAM, BUI THE HOANG, TRUONG QUANG CUONG, HOANG THANH TRUONG, LUU THE TRUNG, BAO HUY. Forest structure where *Pinus daletensis* Ferré distributed in the Central Highlands of Vietnam 88-98
- AU THI HIEN. Study effects of plantation density to some physical properties of 7-year *Acacia hybrid* wood in Phu Luong district, Thai Nguyen province 99-102
- TRAN VAN QUAN. Using geochemical code for surface complexation simulation of concrete/bentonite interactions 103-108
- DANG MINH HAI. The effect of different rainfall characteristics on total suspended solid reduction performance of low-impact drainage-supported development 109-115
- GIANG THI THANH, NGUYEN THANH NGUYEN, HOANG THI NGOC HUONG. Distribution, ecological and natural regeneration characteristics of *Butea superba* Roxb. in Lam Dong province 116-123
- DOAN THANH THUY, TRAN TRONG PHUONG, NGUYEN KHAC VIET BA. Applying Landsat 8 data to evaluate droughts in Loc Ha district, Ha Tinh province 124-130
- NGUYEN VAN SONG, VUONG THI KHANH HUYEN, NGUYEN XUAN DIEP. Solutions to enhance people's satisfaction about environmental criteria implementation in new rural construction at Tu Ky, Hai Duong province 131-141
- NGUYEN NGOC TRUYEN, CAO THI THUYET, NGUYEN VAN THANH, LE THI HONG PHUONG. Impacts, response solutions and recovery results of fisheries exploiting seafood from Thua Thien-Hue province after the marine environment incident (Formosa) in 2016 142-150

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC RỪNG CÓ PHÂN BỐ LOÀI THÔNG NĂM LÁ (*Pinus dalatensis* Ferré) Ở TÂY NGUYÊN

Lê Cảnh Nam¹, Bùi Thế Hoàng², Trương Quang Cường²,
Hoàng Thanh Trường¹, Lưu Thế Trung¹, Bảo Huy³

TÓM TẮT

Quần thể Thông 5 lá (*Pinus dalatensis* Ferré) là đặc hữu và có giá trị quý hiếm nhiều mặt về sử dụng và bảo tồn. Nghiên cứu này mô hình hóa có hệ thống cấu trúc kiểu rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim có phân bố loài Thông 5 lá ở Tây Nguyên làm cơ sở để xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh và bảo tồn loài cây và các quần thể quý hiếm này. Với 17 ô tiêu chuẩn có diện tích 2.500 m² được thiết lập ở các Vườn Quốc gia: Bidoup Núi Bà (6 ô), Chư Yang Sin (6 ô) và Kon Ka Kinh (5 ô). Chỉ số quan trọng Importance Value Index (IV, %) được sử dụng để xác định loài ưu thế; cấu trúc số cây theo cấp kính (N/D) và chiều cao (N/H) được thử nghiệm mô phỏng theo các hàm Mayer, khoảng cách – hình học và Weibull; cấu trúc mặt bằng được đánh giá bằng phân bố U theo khoảng cách đến cây gần nhất. Kết quả cho thấy Thông 5 lá là loài ưu thế sinh thái với IV% từ 3,6 – 12,2%; không ghi nhận được tái sinh tự nhiên Thông 5 lá trong các lâm phần có cây Thông 5 lá trưởng thành; phân bố N/D với 53% ô tuân theo phân bố khoảng cách có dạng giảm; phân bố N/H rất biến động có 35% các ô mô phỏng được theo phân bố Weibull dạng có đỉnh lệch trái đến gần chuẩn; phân bố mặt bằng của lâm phần và riêng Thông 5 lá chủ yếu phân bố cụm; phân bố N/D và N/H của riêng quần thể Thông 5 lá có một đến nhiều đỉnh tập trung, do không có quá trình tái sinh liên tục.

Từ khóa: Cấu trúc rừng, lá rộng, lá kim, thông Đà Lạt.

1. MỞ ĐẦU

Các loài cây lá kim, trong đó có Thông 5 lá (*Pinus dalatensis* Ferré) - một loài cây đặc hữu và quý hiếm, cùng với các loài cây lá rộng tạo thành tầng tán cao của rừng tự nhiên hỗn giao cây lá rộng lá kim (Nguyễn Tiến Hiệp và cs, 2004); kiểu rừng này tập trung ở Tây Nguyên bao gồm các cao nguyên Lâm Viên, Ban Mê Thuột, Pleiku, Ngọc Linh (Nguyễn Đức Tố Lưu và Philip Thomas, 2004). Rừng tự nhiên nhiệt đới là một hệ sinh thái rất phức tạp, bao gồm nhiều thành phần với các qui luật sắp xếp phức tạp trong không gian và thay đổi theo thời gian. Các nghiên cứu về cấu trúc rừng mưa nhiệt đới được bắt đầu tiến hành mô tả, sau đó cùng với sự phát triển công nghệ thông tin trong lâm nghiệp, mô hình hóa cấu trúc rừng là nội dung cơ bản trong nghiên cứu hệ sinh thái rừng gỗ, đóng góp vào việc quản lý, xử lý lâm sinh và bảo tồn rừng (Nguyễn Văn Trương 1983; Nguyễn Hải Tuất, 1990; Jayaraman, 1999; Trần Văn Con, 2001; Zheng và Zhou, 2010; Võ Đại Hải, 2014; Bảo Huy, 2017).

Mặc dù đã có một số nghiên cứu về đặc điểm cấu trúc của kiểu rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim, tuy nhiên các nghiên cứu này chỉ được tiến hành riêng lẻ và chưa phản ánh được đầy đủ cấu trúc chung và riêng quần thể Thông 5 lá. Nghiên cứu này mô hình hóa có hệ thống cấu trúc kiểu rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim có phân bố loài Thông 5 lá ở Tây Nguyên làm cơ sở để xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh và bảo tồn loài cây và các quần thể quý hiếm này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các lâm phần có phân bố loài Thông năm lá (*Pinus dalatensis* Ferré) ở Tây Nguyên; trong đó tập trung ở ba Vườn Quốc gia (VQG) là Bidoup Núi Bà (Lâm Đồng), Chư Yang Sin (Đắk Lắk) và Kon Ka Kinh (Gia Lai).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Sử dụng phương pháp rút mẫu điển hình theo ô tiêu chuẩn 2.500 m² (50 m × 50 m) tại các lâm phần có phân bố tự nhiên loài Thông 5 lá. Tiêu chuẩn lựa chọn vị trí ô mẫu là nơi ít hoặc chưa bị tác động; đã thiết lập 6 ô ở VQG Bidoup Núi Bà, 6 ô ở VQG Chư

¹ Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung bộ và Tây Nguyên

² Vườn Quốc gia Bidoup Núi Bà

³ Trường Đại học Tây Nguyên

Yang Sin và 5 ở VQG Kon Ka Kinh; tổng cộng có 17 ô mẫu được thu thập số liệu.

Trên các ô mẫu điển hình 2.500 m² chia thành 25 ô 100 m² (10 m × 10 m), tiến hành thu thập số liệu của tầng cây gỗ, bao gồm các chỉ tiêu: tên loài cây gỗ, chiều cao cây (H, m), đường kính ngang ngực (D ≥ 6, cm), đo cự ly từ một cây gỗ trong ô đến cây gỗ gần nhất, nếu là cây Thông 5 lá thì có 2 cự ly: đến cây Thông 5 lá gần nhất khác và cây gỗ gần nhất, nếu là cây loài khác thì chỉ đo một cự ly đến cây gần nhất khác.

Trong các ô mẫu 2.500 m², tiến hành đặt 5 ô phụ có diện tích là 4 m² (2 m × 2 m), 4 ô ở bốn góc và một ô tâm ô để đo đếm cây tái sinh có triển vọng (H ≥ 0,5 m và D < 6 cm), xác định tên loài, đo chiều cao cây (H, m).

2.2.2. Phương pháp xác định cấu trúc thành phần cây gỗ và cây tái sinh

Sử dụng chỉ số quan trọng (Importance Value Index) IV% gồm 3 chỉ tiêu N%, G% và F% của Curtis và McIntosh (1950) để xác định loài ưu thế, cấu trúc thành phần loài cây gỗ và tỷ trọng loài Thông 5 lá trong các lâm phần có phân bố loài nghiên cứu (Bảo Huy, 2017).

Với N% là % mật độ loài, G% là % tổng tiết diện ngang (G) của loài và F% là % sản suất xuất hiện loài trên ô đơn vị 10 m × 10 m của hệ thống ô 2.500 m² cho mỗi vùng phân bố đồng nhất sinh thái. Đối với cây tái sinh thì chỉ số IV% tính theo 2 chỉ tiêu N% và F%; trong đó F% là % sản suất xuất hiện loài trên ô đo tái sinh 2 m × 2 m của hệ thống ô 2.500 m².

2.2.3. Phương pháp mô phỏng cấu trúc số cây theo cấp kính (N/D) và theo cấp chiều cao (N/H)

Phạm vi cấp kính và cấp chiều cao để thiết lập các dãy phân bố được thăm dò để có được chuỗi

phân bố N/D và N/H phản ánh quy luật chung ổn định cho các ô mẫu; từ đó xác định cấp D có phạm vi 10 cm; với cấp H có phạm vi 2 m.

Kiểm tra sự đồng nhất của các dãy phân bố N/D hoặc N/H của các ô mẫu bằng tiêu chuẩn thống kê χ^2 , nhằm xem xét các dãy phân bố ở các ô mẫu có cùng chung một tổng thể để gộp chung tính toán, mô phỏng (Bảo Huy, 2017).

Thử nghiệm mô phỏng các kiểu cấu trúc N/D và N/H theo bốn dạng hàm chính là Mayer, khoảng cách, hình học và Weibull và kiểm tra sự phù hợp của phân bố lý thuyết so với thực tế ở mức P < 0,05 theo tiêu chuẩn $\chi^2_{0,05, 40}$ (Wratten và Fry, 1986, Nguyễn Hải Tuất và cs, 2006; Bảo Huy, 2017).

2.2.4. Phương pháp nghiên cứu cấu trúc mặt bằng

Áp dụng phương pháp dựa trên phân bố khoảng cách từ một cây chọn ngẫu nhiên đến cây gần nhất, với dung lượng mẫu n > 30 (số khoảng cách đo) tính theo tiêu chuẩn U của Clark và Evans (dẫn theo Bảo Huy, 2017).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc lâm phần có phân bố Thông 5 lá ở Tây Nguyên

3.1.1. Cấu trúc thành phần loài cây gỗ và cây tái sinh

- Cấu trúc thành phần loài cây gỗ

Chỉ số IV% được tính theo từng vùng phân bố sinh thái trên cơ sở đồng nhất các yếu tố sinh thái ở các ô mẫu theo từng vùng (Narayan và Anshumali, 2015). Nghiên cứu này xác định loài ưu thế với IV% ≥ 3% để nhóm loài ưu thế đạt từ 5 – 10 loài (Thái Văn Trùng, 1978; Bảo Huy, 2017) (Bảng 1).

Bảng 1. Thành phần loài ưu thế theo chỉ số IV% trong các lâm phần có Thông 5 lá ở ba vùng phân bố

Vùng phân bố	Thứ tự loài ưu thế	Loài	N (cây/ha)	N%	G (m ² /ha)	G%	F	F%	IV%
VQG Bidoup Núi Bà	1	Ngũ mạc linh	137	10,9	6,42	10,8	54	6,5	9,4
	2	Thông 2 lá dẹt	42	3,4	10,66	17,9	30	3,6	8,3
	3	Thông 5 lá	21	1,7	9,18	15,4	17	2,1	6,4
	4	Tràm vỏ đỏ	70	5,6	3,41	5,7	43	5,2	5,5
	5	Kha thụ án	68	5,4	1,81	3,0	32	3,8	4,1
	6	Cấp mọc bidoup	57	4,5	1,91	3,2	33	4,0	3,9
	7	Hồng tùng	24	1,9	3,97	6,7	20	2,4	3,7

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Vùng phân bố	Thứ tự loài ưu thế	Loài	N (cây/ha)	N%	G (m ² /ha)	G%	F	F%	IV%
	8	Chò xót	35	2,8	1,74	2,9	28	3,4	3,0
	9	99 loài khác	797	63,8	20,34	34,2	576	69,1	55,7
		Tổng	1.251	100,0	57,38	100,0	811	100,0	100,0
VQG Chư Yang Sin	1	Hồng quang	219	11,8	4,48	10,1	38	3,5	8,4
	2	Sỏi linh	83	4,5	1,75	3,9	31	2,9	3,8
	3	Kha thụ nhím	77	4,1	1,78	4,0	33	3,0	3,7
	4	Trâm vỏ đỏ	66	3,5	1,92	4,3	33	3,0	3,6
	5	Thông 5 lá	11	0,6	4,11	9,2	9	0,8	3,6
	6	125 loài khác	1.406	75,5	30,45	68,4	939	86,7	76,9
		Tổng	1.750	100	42,92	100,0	951	100,0	100,0
VQG Kon Ka Kinh	1	Thông 5 lá	59	5,4	10,39	26,3	32	4,8	12,2
	2	Kha thụ	138	12,7	4,69	11,8	43	6,4	10,3
	3	Chò xót	83	7,7	6,18	15,6	48	7,1	10,1
	4	Côm	45	4,1	1,11	2,8	30	4,4	3,8
	5	Sén	55	5,1	0,53	1,3	28	4,2	3,5
	6	Cáp mộc	42	3,9	0,88	2,2	24	3,6	3,2
	7	Kháo	45	4,1	0,34	0,9	28	4,2	3,0
	8	Gò đống	40	3,68	0,71	1,78	23	3,5	3,0
	9	119 Loài khác	579	53,27	14,73	37,25	416	61,9	50,8
		Tổng	1.087	100,0	39,55	100,0	672	100,0	100,0

Tổng số loài cây gỗ là khá cao, biến động từ 107 - 130 loài, với 61 - 78 chi và 35 - 42 họ thực vật. Số loài ưu thế từ 5 - 8 loài; trong đó loài Thông 5 lá luôn xuất hiện là loài ưu thế với IV% từ 3,6% - 12,2% (Bảng 1).

Nhóm loài ưu thế ở các vùng sinh thái khác nhau là có sự khác biệt rõ rệt, kết quả này phù hợp với kết luận của Narayan và Anshumali (2015) khi nghiên cứu về chỉ số quan trọng của các loài ưu thế trong rừng nhiệt đới.

- Cấu trúc thành phần loài cây gỗ tái sinh

Tổng số loài cây gỗ tái sinh biến động khá lớn, từ 36 - 97 loài, trong đó số loài cây gỗ tái sinh nhiều nhất là tại VQG Chư Yang Sin với 97 loài; thấp nhất là tại VQG Kon Ka Kinh với 36 loài. Số loài cây tái sinh ưu thế biến động từ 4 - 7 loài với IV% ≥ 3% (Bảng 2).

Trong tất cả các loài cây tái sinh do đếm được tại ba vùng phân bố đều không ghi nhận được cây Thông 5 lá tái sinh nào trong các lâm phần có cây Thông 5 lá trưởng thành, trong khi đó Thông 5 lá có tái sinh khá nhiều ở nơi đất trống (Hình 1).

Xem xét sự trùng khớp hay không giữa các loài ưu thế ở tầng cao và tái sinh trên cơ sở so sánh bảng 1 và 2; kết quả cho thấy thành phần loài cây gỗ ưu

thế trên các tầng cao và thành phần loài cây tái sinh ưu thế tại 3 vùng phân bố loài Thông 5 lá là có sự khác biệt; điều này cho thấy đây là kết quả của kiểu tái sinh tuần hoàn theo vết nơi mở tán - một đặc trưng của phương thức tái sinh của các hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới (Thái Văn Trùng, 1978; Phùng Ngọc Lan, 1986).



Hình 1. Tái sinh tự nhiên Thông 5 lá trên đất trống trong VQG Chư Yang Sin

Kết quả này cũng phản ánh không phải Thông 5 lá không có tái sinh tự nhiên mà chỉ tái sinh tại những nơi có điều kiện thuận lợi về các điều kiện sinh thái, đó là đủ ánh sáng, nhiệt độ,... ở những lỗ

trống trong rừng, bìa rừng hay các khu vực mở (Phi Hồng Hải, 2011; Trang, 2011). Tần rừng thành thực có cây mẹ Thông 5 lá đã cản trở tái sinh tự nhiên của chính loài này.

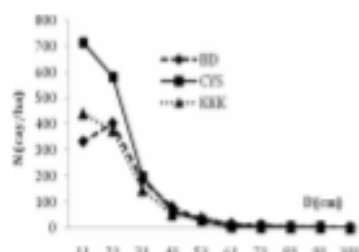
Bảng 2. Thành phần loài tái sinh ưu thế theo chỉ số IV% trong các quần thể có Thông 5 lá ở ba vùng phân bố

Vùng phân bố	Thứ tự loài ưu thế	Loài	N/ha	N%	F	F%	IV%
VQG Bidoup Núi Bà	1	Đa hương	1.500	8,2	750	5,8	7,0
	2	Diên bạch	1.083	5,9	500	3,9	4,9
	3	Cồng	667	3,7	583	4,5	4,1
	4	Sỏi Langbiang	667	3,7	333	2,6	3,1
	5	Cứt ngựa	750	4,1	250	1,9	3,0
	6	69 loài khác	13.583	74,4	10.500	81,3	77,9
		Tổng	18.250	100,0	12.917	100,0	100,0
VQG Chư Yang Sin	1	Kha thụ nhím	1.300	5,4	600	3,7	4,5
	2	Cà ổi lá nhỏ	1.600	6,6	200	1,2	3,9
	3	Trâm đỏ	1.100	4,5	500	3,1	3,8
	4	Kháo	1.000	4,1	300	1,9	3,0
	5	93 loài khác	19.200	79,3	14.600	90,1	84,7
			Tổng	24.200	100,0	16.200	100,0
VQG Kon Ka Kinh	1	Kha thụ	3.500	29,8	1.333	17,0	23,4
	2	Trâm	1.500	12,8	1.000	12,8	12,8
	3	Kháo	1.083	9,2	417	5,3	7,3
	4	Sám	750	6,4	583	7,4	6,0
	5	Sỏi	500	4,3	500	6,4	5,3
	6	Sự lông	500	4,3	500	6,4	5,3
	7	Cóm	333	2,8	333	4,3	3,5
	8	29 loài khác	3.583	30,5	316	40,4	35,5
		Tổng	11.750	100,0	7.833	100,0	100,0

3.1.2. Đặc điểm cấu trúc số cây theo cấp kính (N/D) và cấp chiều cao (N/H)

- Cấu trúc số cây theo cấp kính (N/D)

Dãy phân bố N/D của các lâm phần có phân bố Thông 5 lá cho ba vùng phân bố thể hiện trong hình 2.



Hình 2. Phân bố N/D của lâm phần có Thông 5 lá ở các vùng phân bố

BD: VQG Bidoup Núi Bà, CYS: VQG Chư Yang Sin, KKK: VQG Kon Ka Kinh

Hình 2 cho thấy ngoại trừ 2 cấp kính đầu (cấp kính 11 và 21 cm) thì từ cấp kính 31 cm trở đi cả ba

đường phân bố N/D của cả 3 vùng gần như là trùng nhau. Kết quả này cũng cho thấy các lâm phần có phân bố Thông 5 lá khá đồng nhất về phân bố N/D, chỉ khác biệt nhỏ ở cấp kính nhỏ do tác động khác nhau của các yếu tố môi trường dưới tán rừng tạo nên sự thay đổi mật độ lớp cây có cấp kính nhỏ.

Kết quả kiểm tra đồng nhất của các phân bố N/D trong cùng vùng phân bố và ở cả ba vùng theo tiêu chuẩn K mẫu đút quãng bằng tiêu chuẩn χ^2 ở bảng 3.

Kết quả cho thấy không có đồng nhất chung các dãy N/D của tất cả ô mẫu ở ba vùng phân bố, điều này có nghĩa có sự khác biệt giữa các ô trong từng vùng hay giữa các vùng.

Đã tổ hợp xếp các nhóm đồng nhất và kết quả thu được cho thấy có 5 nhóm ô đồng nhất với nhau và 01 ô riêng biệt. Các nhóm ô này có thể gộp lại để mô phỏng phân bố N/D chung theo nhóm theo các dạng hàm phân bố lý thuyết.

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Bảng 3. Sự đồng nhất các dãy phân bố N/D của các ô tiêu chuẩn trong cùng và khác vùng phân bố theo tiêu chuẩn χ^2

TT	K mẫu	χ^2	χ^2 (0,05; đf = (m-1)(k-1))	Kết luận	Ghi chú
1	17 ô	474,98	164,22	H_0	đf=(17-1)(9-1)
2	4 ô (BD:1, 3, 5; CYS: 6)	33,12	36,42	H_0^*	đf=(8-1)(4-1)
3	4 ô (CSY: 5; KKK:1, 2, 4)	29,65	40,11	H_0^*	đf=(10-1)(4-1)
4	3 ô (BD: 2, 6; KKK: 5)	9,20	28,87	H_0^*	đf=(9-1)(3-1)
5	3 ô (BD 4, CYS: 1, 2)	21,27	26,30	H_0^*	đf=(9-1)(3-1)
6	2 ô (CYS 3; KKK 3)	12,86	15,51	H_0^*	đf=(9-1)(2-1)
7	CYS 4				

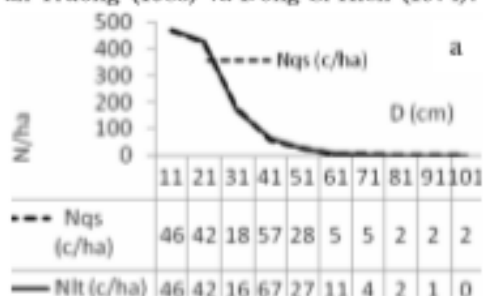
Ghi chú: BD: VQG Bidoup Núi Bà; CYS: VQG Chư Yang Sin; KKK: VQG Kon Ka Kinh; i (i = 1,...,6) là thứ tự ô tiêu chuẩn. H_0 : Các dãy phân bố N/D ở các ô mẫu là đồng nhất, H_0^ : Các dãy phân bố N/D ở các ô mẫu là có sự khác biệt*

Bảng 4. Kết quả mô phỏng cấu trúc N/D theo nhóm ô đồng nhất và kiểm tra bằng tiêu chuẩn χ^2 theo các dạng phân bố lý thuyết ở 3 vùng phân bố

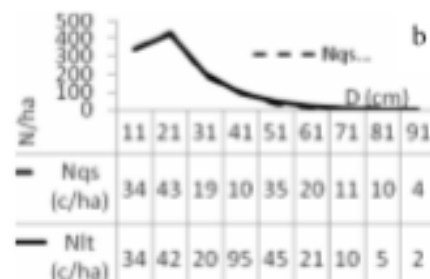
TT	Nhóm OTC đồng nhất	Dạng hàm phân bố	λ	γ	α	β	χ^2	χ^2 (0,05)	đf	Kết luận
1	BD (1, 3, 5) và CYS 6	Mayer			1513,8	0,074	158,78	11,07	5	H_0
		Khoảng cách		0,296425	0,47		10,34	11,07	5	H_0^*
		Hình học			0,57		145,60	14,07	7	H_0
		Weibull	0,074493		0,90		67,56	14,07	7	H_0
2	CYS 5 và KKK (1, 2, 4)	Mayer			2106,2	0,080	201,54	11,07	5	H_0
		Khoảng cách		0,399149	0,40		8,42	11,07	5	H_0^*
		Hình học			0,28		83,15	12,59	6	H_0
		Weibull	0,089615		0,90		102,08	14,07	7	H_0
3	BD (2, 6) và KKK5	Mayer			1018,3	0,060	112,12	11,07	5	H_0
		Khoảng cách		0,32015	0,47		12,02	11,07	5	H_0
		Hình học			0,56		79,99	14,07	7	H_0
		Weibull	0,076446		0,90		61,37	14,07	7	H_0
4	BD 4 và CYS (1, 2)	Mayer			1014,6	0,070	325,69	9,49	4	H_0
		Khoảng cách		0,437016	0,34		9,81	7,81	3	H_0
		Hình học			0,46		163,63	12,59	6	H_0
		Weibull	0,098258		0,90		207,06	12,59	6	H_0
5	CYS 3 và KKK 3	Mayer			1015,7	0,060	125,67	11,07	5	H_0
		Khoảng cách		0,505034	0,49		50,27	11,07	5	H_0
		Hình học			0,49		50,31	12,59	6	H_0
		Weibull	0,218218		0,60		77,10	12,59	6	H_0
6	CYS 4	Mayer			1408,9	0,131	68,57	5,99	5	H_0
		Khoảng cách		0,555825	0,21		1,93	5,99	2	H_0^*
		Hình học			0,36		31,58	9,49	4	H_0
		Weibull	0,206968		0,90		3,65	7,81	6	H_0^*

Ghi chú: H_0 : Không mô phỏng được theo các dạng phân bố lý thuyết; H_0^ : mô phỏng được theo dạng phân bố lý thuyết (in đậm).*

Bảng 4 cho thấy có 3 nhóm ô tiêu chuẩn mô phỏng được theo dạng phân bố khoảng cách với 9/17 ô, chiếm tỷ lệ (53%) có $\chi^2 < \chi^2_{(0,05)}$, luật phân bố của các lâm phần này cũng theo quy luật chung của các kiểu rừng hỗn giao lá rộng được mô phỏng bởi Nguyễn Văn Trương (1983) và Đồng Sĩ Hiến (1974).



Có 01 (6%) ô tiêu chuẩn (CYS 4) vừa có thể mô phỏng theo hàm phân bố khoảng cách và Weibull. Các nhóm ô tiêu chuẩn còn lại (7/17 ô, 43%) không thể mô phỏng theo các dạng phân bố lý thuyết thể hiện qua $\chi^2 > \chi^2_{(0,05)}$.



Hình 3. Kiểu dạng phân bố thực tế N/D và mô phỏng theo phân bố khoảng cách: a) dạng giảm; b) có đỉnh chữ J ở cấp kính nhỏ. Nqs: Số cây quan sát, Nlt: Số cây ước lượng theo hàm phân bố khoảng cách

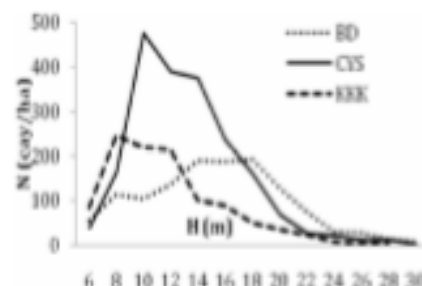
Kết quả này cho thấy quy luật chung của phân bố N/D của các lâm phần có Thông 5 lá: i) Đa số tuân theo quy luật phân bố khoảng cách có dạng giảm hoặc có 1 đỉnh chữ J ở cấp D nhỏ Nguyễn Văn Trương (1983) (Hình 3); ii) Phân bố Weibull về lý thuyết có khả năng mô tả cho nhiều kiểu dạng phân bố N/D tuy nhiên trong nghiên cứu này chỉ phù hợp với 01 ô tiêu chuẩn (6%); iii) Nhóm ô tiêu chuẩn không tuân theo quy luật phân bố lý thuyết, nhưng nhìn chung phân bố N/D tuân theo kiểu dạng phân bố chung là giảm chữ J hoặc có một đỉnh ở cấp kính thứ 2. Tuy nhiên tốc độ giảm khác hoặc đỉnh phân bố thấp nên không phù hợp với một dạng phân bố lý thuyết nào.

Tóm lại kiểu phân bố N/D dạng giảm cho thấy các lâm phần có Thông 5 lá là bền vững, còn kiểu một đỉnh thể hiện sự hạn chế lớp cây nhỏ do lâm phần thành thực lâm cản trở ánh sáng, không gian dinh dưỡng cho lớp cây tái sinh, kế cận; điều này sẽ được giải tỏa khi mà thế hệ cây già ngã đổ mở ra không gian cho thế hệ tiếp theo.

- Cấu trúc số cây theo cấp chiều cao (N/H)

Phân bố N/H chung của lâm phần có phân bố Thông 5 lá tại các vùng phân bố VQG Bidoup Núi Bà, VQG Chư Yang Sin và VQG Kon Ka Kinh được thể hiện tại hình 4, cho thấy phân bố N/H của cả 3 vùng đều có dạng có đỉnh, tuy nhiên tại hai vùng phân bố VQG Chư Yang Sin và VQG Kon Ka Kinh có dạng một đỉnh lệch trái, số cây tập trung nhiều ở cấp chiều cao từ 8 – 14 m. Riêng tại VQG Bidoup Núi Bà phân

bố có dạng hình chuông, số cây tập trung nhiều ở các cấp chiều cao từ 14 – 20 m. Đây là một đặc trưng của rừng kín nhiệt đới, nhiều loài cây ở cấp kính nhỏ nhưng đã vươn cao để cạnh tranh ánh sáng, do đó đã tạo nên một tầng có đỉnh với nhiều loài cây tham gia (Đồng Sĩ Hiến, 1974; Nguyễn Văn Trương, 1983). Độ cao của tầng tạo đỉnh tùy thuộc vào mức độ thành thực, lập địa của mỗi vùng sinh thái.



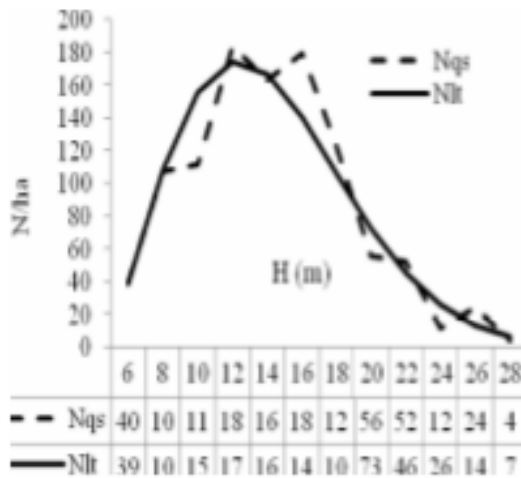
Hình 4. Phân bố số cây theo cấp chiều cao (N/H) của các lâm phần có phân bố Thông 5 lá ở Tây nguyên

Kết quả kiểm tra sự đồng nhất dãy phân bố N/H giữa các ô và vùng phân bố bằng tiêu chuẩn χ^2 mức ý nghĩa $P = 0,05$ cho thấy giữa các ô và các phương án tổ hợp các nhóm ô không có sự đồng nhất, điều này phản ánh phân bố N/H khá nhạy cảm và có sự riêng biệt rõ rệt theo từng vùng phân bố hoặc theo các điều kiện hoàn cảnh khác nhau. Vì vậy đã tiến hành kiểm tra khả năng mô phỏng phân bố N/H cho từng dữ liệu 17 ô tiêu chuẩn theo bốn dạng phân bố lý thuyết, kết quả có 6/17 ô mô phỏng được theo hàm phân bố Weibull (Bảng 5).

Bảng 5. Kết quả các ô mô phỏng được cấu trúc N/H theo phân bố Weibull ở ba vùng phân bố

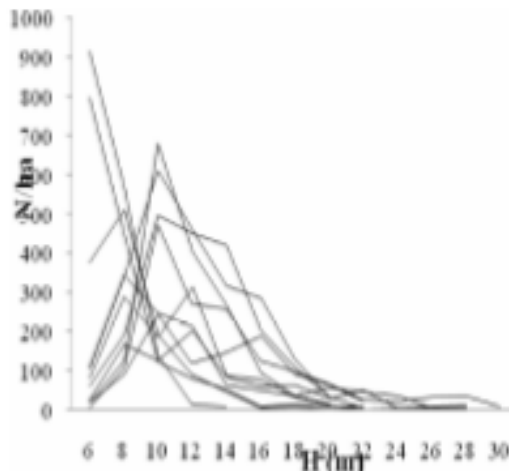
TT	Ô mẫu theo vùng phân bố	Dạng hàm phân bố	Các tham số				χ^2	χ^2 (0,05, đf)	Độ tự do (df)	Kết luận
			λ	γ	α	β				
1	BD 5	Weibull	0,020		1,800		10,36	14,07	7	H_0^+
2	BD 6		0,009		2,000		10,56	15,51	8	H_0^+
3	CYS 1		0,187		1,600		1,99	5,99	2	H_0^+
4	CYS 2		0,211		1,400		5,12	7,81	3	H_0^+
5	CYS 4		0,277		1,500		0,47	5,99	2	H_0^+
6	KKK1		0,049		1,700		0,60	11,07	5	H_0^+

Ghi chú: H_0^+ : Giả thuyết được chấp nhận, hàm phân bố lý thuyết mô phỏng tốt cho phân bố quan sát. BD: VQG Bidoup Núi Bà, CYS: VQG Chư Yang Sin và KKK: VQG Kon Ka Kinh.



Hình 5. Mô phỏng phân bố N/H theo phân bố Weibull

Nqs: Số cây quan sát/ha; Nlt: Số cây ước tính//ha theo Weibull



Hình 6. Các dãy phân bố N/H ở các ô mẫu trên ba vùng không mô phỏng được theo phân bố lý thuyết

Kết quả có 6/17 (tỷ lệ 35%) ô tiêu chuẩn có thể mô phỏng phân bố N/H theo hàm phân bố Weibull có định; phản ánh quy luật chung của phân bố N/H có định lệch trái đến gần chuẩn (Hình 5) và chỉ thị cho sự cạnh tranh ánh sáng của các loài cố gắng vươn lên các tầng cao.

Tuy nhiên điều này cũng cho thấy phân bố N/H rất biến động, từ dạng giảm cho đến có một đến nhiều đỉnh và thay đổi theo từng vùng, từng điều kiện sinh thái do đó khó tiếp cận theo một quy luật phân bố chung (tỷ lệ 65%) (Hình 6). Vì vậy cần hạn chế sử dụng phân bố lý thuyết để ước tính dày phân bố N/H; chỉ sử dụng để mô tả sự phân tầng, tầng tụ tán nhằm đề xuất giải pháp lâm sinh thích hợp.

- Cấu trúc mật bằng

Xét về lâm phần thì có 8 ô có phân bố cụm, 7 ô phân bố ngẫu nhiên (Bảng 6). Các kiểu phân bố mật bằng của các lâm phần này cũng theo kiểu chung của rừng mưa nhiệt đới, đó là chủ yếu phân bố cụm ở giai đoạn trung niên, chuyển dần sang ngẫu nhiên đến đều khi bắt đầu thành thực (Nguyễn Văn Trương, 1983; Bảo Huy, 2017).

Trong khi đó nếu xét riêng loài Thông 5 là thì hầu hết có phân bố cụm, riêng vùng phân bố VQG Kon Ka Kinh, quần thể loài Thông 5 là có phân bố ngẫu nhiên. Kết quả này phù hợp với đặc điểm phân bố tái sinh loài này, chúng chỉ tái sinh theo lỗ trống và tuần hoàn, do đó thường có phân bố cụm các cây Thông 5 là theo vệt và sau đó theo thời gian sẽ tuần hoàn trong vùng phân bố thích hợp tạo thành kiểu phân bố bức khảm. Kết quả này đưa đến gợi ý việc xúc tiến tái sinh và bảo tồn Thông 5 là cần tuân theo quy luật tuần hoàn và phân bố cụm; trong đó cần xúc tiến tái sinh theo nơi lỗ trống và bảo tồn loài theo cụm, đám.

Bảng 6. Cấu trúc mật bằng lâm phần theo ô tiêu chuẩn và riêng loài Thông 5 lá ở 3 vùng phân bố

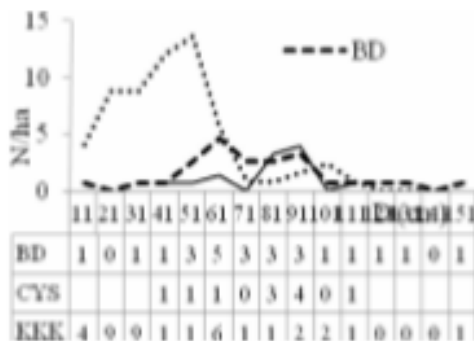
Vùng phân bố	Ô tiêu chuẩn	Lâm phần/loài	\bar{x} (m)	n (tổng khoảng cách)	λ (số cây/m ²)	U	Kiểu phân bố
BD	BD1	Lâm phần	1,25	337	0,1348	-2,919	Cụm
	BD2	Lâm phần	1,32	331	0,1324	-1,357	Ngẫu nhiên
	BD3	Lâm phần	1,44	312	0,1248	0,570	Ngẫu nhiên
	BD4	Lâm phần	1,15	359	0,1436	-3,647	Cụm
	BD5	Lâm phần	1,48	271	0,1-84	-0,808	Ngẫu nhiên
	BD6	Lâm phần	1,28	266	0,1064	-5,076	Cụm
	6 ô	Thông 5 lá	8,16	32	0,0021	-2,669	Cụm
CYS	CYS1	Lâm phần	0,99	569	0,2276	-2,624	Cụm
	CYS2	Lâm phần	1,07	494	0,1976	-2,231	Cụm
	CYS4	Lâm phần	1,14	386	0,1544	-3,770	Cụm
	CYS4	Lâm phần	1,23	413	0,1652	-0,108	Ngẫu nhiên
	4 ô	Thông 5 lá	11,13	50	0,0011	-3,536	Cụm
KKK	KKK1	Lâm phần	1,35	322	0,1288	-0,949	Ngẫu nhiên
	KKK2	Lâm phần	1,40	303	0,1212	-0,866	Ngẫu nhiên
	KKK3	Lâm phần	1,67	212	0,0848	-0,716	Ngẫu nhiên
	KKK4	Lâm phần	1,41	274	0,1096	-2,030	Cụm
	KKK5	Lâm phần	1,46	248	0,099	-2,376	Cụm
	5 ô	Thông 5 lá	6,19	54	0,006	-0,581	Ngẫu nhiên

Ghi chú: BD: VQG Bidoup Núi Bà; CYS: VQG Chư Yang Sin và KKK: VQG Kon Ka Kinh

3.2. Đặc điểm cấu trúc riêng loài Thông 5 lá

3.2.1. Cấu trúc N/D riêng loài Thông 5 lá

Ba dãy phân bố N/D theo từng vùng phân bố riêng loài Thông 5 lá có dạng có đỉnh từ lệch trái sang gần chuẩn, tập trung ở cấp kính thành thực với D = 51 – 91 cm (Hình 7).



Hình 7. Phân bố N/D của loài Thông 5 lá ở ba vùng phân bố

Tiến hành xem xét khả năng mô phỏng phân bố N/D của riêng loài Thông 5 lá theo các dạng phân bố lý thuyết, trong đó không sử dụng hàm Mayer vì các phân bố đều có đỉnh, kết quả được trình bày ở bảng 7.

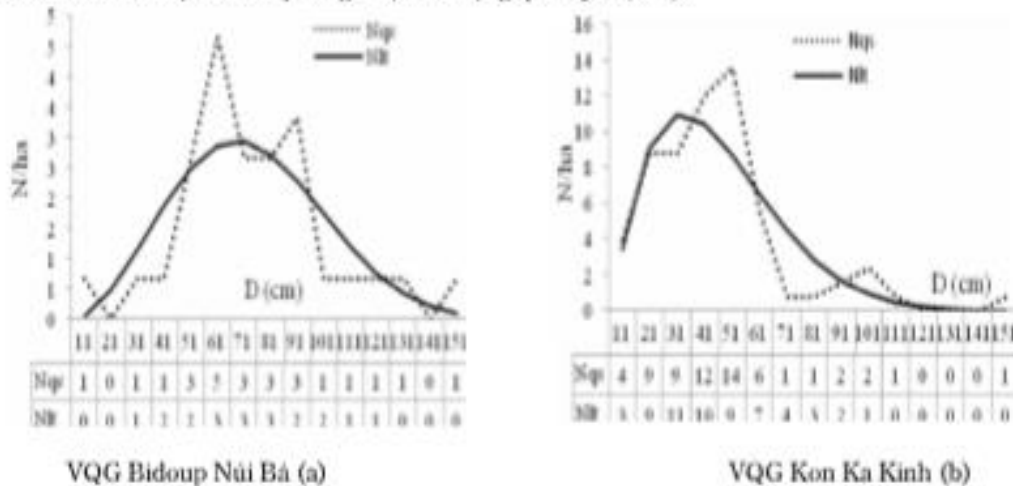
Bảng 7 cho thấy phân bố Weibull mô phỏng tốt cho phân bố N/D riêng loài Thông 5 lá tại hai vùng phân bố VQG Bidoup Núi Bà và VQG Kon Ka Kinh. Trong đó VQG Kon Ka Kinh có dạng một đỉnh chữ J, còn vùng VQG Bidoup Núi Bà có phân bố gần tiệm cận chuẩn (Hình 8a và 8b).

Như vậy, khi so sánh phân bố N/D của lâm phần có phân bố Thông 5 lá (hình 2) và riêng loài Thông 5 lá (hình 7) thì khẳng định sự bền vững của các lâm phần có phân bố Thông 5 lá trên cơ sở phân bố N/D chủ yếu theo dạng phân bố giảm; trong khi đó phân bố N/D riêng loài Thông 5 lá có phân bố có đỉnh tập trung do không có quá trình tái sinh liên tục trên cùng một đơn vị diện tích.

Bảng 7. Kết quả mô phỏng cấu trúc N/D theo các dạng phân bố lý thuyết cho loài Thông 5 lá ở 3 vùng phân bố

Vùng phân bố	Dạng hàm phân bố	λ	γ	α	χ^2	$\chi^2 (0,05, df)$	Bậc tự do $df = 1-r-1$	Kết luận
BD	Khoảng cách*							
	Hình học			0,85	11,68	3,84	1	H_0^*
	Weibull	0,00002		2,50	0,80	5,99	2	H_0^*
CYS	Khoảng cách*							
	Hình học			0,79	8,79	3,84	1	H_0^*
	Weibull*							
KKK	Khoảng cách*							
	Hình học			0,77	92,31	3,84	1	H_0^*
	Weibull	0,00178		1,70	5,08	9,49	4	H_0^*

Ghi chú: *: Không tính vì số cấp D là $1 < r - 1$. BD: VQG Bidoup Núi Bà; CYS: VQG Chư Yang Sin và KKK: VQG Kon Ka Kinh. In đậm là mô phỏng được với dạng lý thuyết (H_0^*)



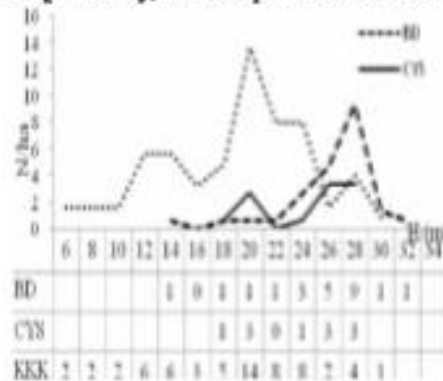
Hình 8. Phân bố N/D loài Thông 5 lá được mô phỏng theo phân bố Weibull cho từng vùng phân bố (a & b).

N_{sp} là số cây quan sát /ha trong từng vùng phân bố và N_{fit} là số cây/ha theo phân bố Weibull

3.2.2. Cấu trúc N/H riêng loài Thông 5 lá

Kết quả kiểm tra mô phỏng phân bố N/H của quần thể Thông 5 lá trên các vùng phân bố theo 3 hàm phân bố khoảng cách, hình học và Weibull cho thấy không có hàm phân bố lý thuyết nào phù hợp với $\chi^2 > \chi^2_{(0,05, 40)}$. Hình 9 cho thấy hầu hết các phân bố N/H đều có nhiều đỉnh hoặc có một đỉnh nhưng rất tập trung số cây.

Điều này phù hợp với kết quả về phân bố N/D và tái sinh của loài Thông 5 lá, đó là chúng tái sinh không liên tục, hình thành số cá thể tập trung trong từng giai đoạn tuổi tạo thành một đến nhiều đỉnh.



Hình 9. Phân bố số cây theo cấp H của loài Thông 5 lá cho từng vùng phân bố

4. KẾT LUẬN

Thông 5 lá phân bố trong kiểu rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim với IV% từ 3,6% – 12,2%. Không ghi nhận được tái sinh tự nhiên Thông 5 lá trong các lâm phần có cây Thông 5 lá trưởng thành, tuy nhiên vẫn bắt gặp cây tái sinh Thông 5 lá ở những nơi mở tán, cho thấy Thông 5 lá có kiểu tái sinh tuần hoàn theo vết nơi mở tán.

Phân bố N/D, N/H lâm phần đều tuân theo quy luật phân bố chung của rừng hỗn loài nhiệt đới. Phân bố N/D với đa số (53%) tuân theo phân bố khoảng cách (có dạng giảm hoặc có 1 đỉnh chữ J ở cấp D nhỏ); phân bố N/H rất biến động, có dạng một đến nhiều đỉnh từ lệch trái sang phải và thay đổi theo từng điều kiện sinh thái do đó khó tiếp cận theo một quy luật phân bố chung; 35% các ô nghiên cứu có thể mô phỏng N/H theo phân bố Weibull dạng có đỉnh lệch trái đến gần chuẩn.

Phân bố mật bằng của lâm phần theo kiểu chung của rừng mưa nhiệt đới, đó là chủ yếu phân bố cụm ở giai đoạn trung niên, chuyển dần sang ngẫu nhiên đến đều khi bắt đầu thành thực; trong đó xét riêng loài Thông 5 lá thì hầu hết có phân bố cụm, có nghĩa Thông 5 lá chỉ tái sinh theo lỗ trống và tuần hoàn, do đó thường có phân bố cụm theo vết.

Phân bố N/D và N/H của riêng quần thể Thông 5 lá có một đến nhiều đỉnh tập trung, do không có quá tái sinh liên tục mà chỉ tái sinh trong từng giai đoạn thuận lợi nhất định trên cùng một đơn vị diện tích.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bào Huy, 2017. Tìm học thống kê trong lâm nghiệp. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, TP. Hồ Chí Minh, 282 trang.
2. Curtis, J. T. and McIntosh, R. P., 1950. The Interrelations of Certain Analytic and Synthetic Phytosociological Characters. *Ecology* 31 (3): 434-455.
3. Đổng Sĩ Hiên, 1974. Lập biểu thể tích và biểu độ thon cây đứng cho rừng Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
4. Jayaraman, K., 1999. A Statistical Manual for Forestry Research. FAO, Bangkok. Thailand.
5. Narayan, C., and Anshumali, 2015. Diversity indices and importance values of a tropical deciduous forest of Chhotanagpur plateau, India. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* 7 (1): 358 – 367.

6. Nguyễn Đức Tố Lưu, Philip Ian Thomas, 2004. Cây lá kim Việt Nam: 55-57. Nxb Thế giới, Hà Nội.

7. Nguyễn Hải Tuất, 1990. Quá trình Poisson và ứng dụng trong nghiên cứu cấu trúc quần thể rừng. *Thông tin Khoa học Kỹ thuật*, Trường Đại học Lâm nghiệp, số 1 (1990): 1-7.

8. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nxb Nông nghiệp.

9. Nguyễn Tiến Hiệp, Phan Kế Lộc, Nguyễn Đức Tố Lưu, Philip Ian Thomas, Aljos Farjon, Leonid Averyanov và Jacinto Regalado, 2004. Thông Việt Nam: Nghiên cứu hiện trạng bảo tồn cây lá kim Việt Nam. Nxb Lao động.

10. Nguyễn Văn Trương, 1983. Quy luật cấu trúc rừng hỗn loài. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 107 trang.

11. Phí Hồng Hải, 2011. Nghiên cứu bảo tồn nguồn gen cây rừng. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

12. Phùng Ngọc Lan, 1986. Lâm sinh học. Nxb Nông nghiệp. Hà Nội, 120 trang.

13. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 276 trang.

14. Trần Văn Con, 2001. Nghiên cứu cấu trúc rừng tự nhiên ở Tày Nguyên và khả năng ứng dụng trong kinh doanh rừng tự nhiên – Nghiên cứu rừng tự nhiên, 2001. Đỗ Đình Sâm, Nguyễn Hoàng Nghĩa (chủ biên). Nxb Thống kê.

15. Trang, T. T. T., 2011. Spatial distribution and historical dynamics of threatened conifers of the Dalat plateau, VietNam. A thesis Presented to The Faculty of the Graduate School at the University of Missouri, the US.

16. Võ Đại Hải, 2014. Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc tầng cây cao rừng IIA tại khu vực rừng phòng hộ Yên Lập, tỉnh Quảng Ninh. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 3 (2014): 3390 – 3398.

17. Wratten, S. D. and Fry, G. L. A., 1986. Thực nghiệm sinh thái học. Người dịch: Mai Đình Viên, Lê Huy Hoàng và Nguyễn Việt Tùng. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 159 trang.

18. Zheng, L. F. and Zhou, X. N., 2010. Diameter distribution of trees in natural stands managed on polycyclic cutting system. *For. Stud. China*, 2010, 12(1): 21–25 DOI 10.1007/s11632-010-0009-2.

FOREST STRUCTURE WHERE *Pinus dalatensis* Ferré DISTRIBUTED IN THE CENTRAL HIGHLANDS
OF VIETNAM

Le Canh Nam¹, Bui The Hoang², Truong Quang Cuong²,
Hoang Thanh Truong¹, Luu The Trung¹, Bao Huy³

¹Forest Sciences Institute of Central Highlands and South of Central Viet Nam

²Bidoup Nui Ba National Park

³Tay Nguyen University

Summary

The forests where *Pinus dalatensis* Ferré (Dalat Pine) distributed are endemic and high value in many aspects of use and conservation. This study was to systematically model the mixed broad-leaved and coniferous forest structure with the distribution of Dalat Pine in the Central Highlands of Vietnam as a basis for silvicultural measures and conservation of the valuable species and its populations. 17 sample plots 2500 m² were set in three National Parks Bidoup Nui Ba (6 plots), Chu Yang Sin (6 plots) and Kon Ka Kinh (5 plots). Importance Value Index (IV, %) was used to identify dominant species; the structure of the diameter distribution (N/D) and height (N/H) was simulated by the Mayer, Distance, and Weibull functions; the structure of trees coordination on the ground was assessed by the U test according to the distance from a tree to the nearest tree. The results showed that Dalat Pine is an ecological dominant species with IV% from 3.6 to 12.2%; no natural regeneration of Dalat Pine was found under forest canopy; N/D simulation had 53% of the plot follows the distance function; N/H distribution with 35% was simulated by the Weibull; the trees coordination on the ground mainly was a cluster distribution.

Keywords: *Broad-leaved forest, coniferous forest, Da Lat pine, forest structure.*

Người phản biện: TS. Phạm Thế Anh

Ngày nhận bài: 6/3/2020

Ngày thông qua phản biện: 8/4/2020

Ngày duyệt đăng: 15/4/2020