

HƯỚNG DẪN PHÂN TÍCH

CẤU TRÚC TUỔI, ĐƯỜNG KÍNH VÀ CHIỀU CAO CỦA RỪNG TRỒNG THUẦN LOÀI ĐỒNG TUỔI VÀ RỪNG HỖN LOÀI TỰ NHIÊN

Xem chi tiết Mục 3.3 của chương III trong cuốn sách tham khảo

“Những cách thức và phương pháp xử lý số liệu trong lâm học”

• Cấu trúc tuổi của rừng	• Cấu trúc tuổi (A, năm) của quần thụ biểu thị phân bố số cây (N, cây) hoặc tỉ lệ số cây (N%) theo các cấp A (Kí hiệu: Phân bố N/A và N%/A).	• Định nghĩa này chỉ áp dụng đối với rừng trồng thuần loài đồng tuổi và rừng trồng hỗn loài đồng tuổi.
• Cấu trúc đường kính của rừng	• Cấu trúc đường kính (D, cm) của quần thụ biểu thị phân bố số cây (N, cây) hoặc tỉ lệ số cây (N%) theo các cấp D (Kí hiệu: N/D hoặc N%/D). • Phân bố N/D còn được gọi là cấu trúc theo chiều ngang của quần thụ.	• Phân bố N/D của rừng trồng thuần loài đồng tuổi có dạng phân bố 1 đỉnh. Ở giai đoạn tuổi non, phân bố N/D có dạng 1 đỉnh lệch phải (Độ lệch $Sk < 0$; Đuôi phải dài). Ở giai đoạn tuổi trung niên, phân bố N/D có dạng 1 đỉnh gần đối xứng ($Sk = 0$). Ở giai đoạn tuổi gần thành thực, phân bố N/D có dạng 1 đỉnh lệch trái ($Sk > 0$; Đuôi trái dài).

		Phân bố N/D của rừng hỗn loài tự nhiên có dạng phân bố giảm từ cấp D_{Min} đến cấp D_{Max}. Kiểu phân bố N/D ở dạng này còn được gọi là phân bố N/D theo hình chữ J ngược.
Cấu trúc chiều cao của rừng	- Cấu trúc chiều cao (H, m) của quần thụ biểu thị phân bố số cây (N, cây) hoặc tỉ lệ số cây (N%) theo các cấp H (Kí hiệu: N/H hoặc N%/H). - Phân bố N/H còn được gọi là phân bố theo chiều đứng của quần thụ.	- Phân bố N/H của rừng trồng thuần loài đồng tuổi có dạng phân bố 1 đỉnh. Ở giai đoạn tuổi non, phân bố N/H có dạng 1 đỉnh lệch phải (Độ lệch $Sk < 0$; Đuôi phải dài). Ở giai đoạn tuổi trung niên, phân bố N/H có dạng 1 đỉnh gần đối xứng ($Sk = 0$). Ở giai đoạn tuổi gần thành thực, phân bố N/H có dạng 1 đỉnh lệch trái ($Sk > 0$; Đuôi trái dài). - Phân bố N/H của rừng hỗn loài tự nhiên cũng có dạng

	phân bố 1 đỉnh lệch phải ($Sk < 0$) hay lệch trái ($Sk > 0$) tùy theo trạng thái của rừng.
Phương pháp thu thập số liệu	Bước 1. Xác định đối tượng để thu thập số liệu. Đó là những quần thụ thuần loài đồng tuổi (Rừng trồng thuần loài đồng tuổi) hay quần thụ hỗn loài tự nhiên (Rừng hỗn loài tự nhiên). Đối với rừng trồng thuần loài đồng tuổi, chuỗi $A \geq 5$ tuổi. Bước 2. Chọn kích thước ô mẫu (OTC). Đối với rừng trồng, kích OTC thích hợp = $1000 \div 5000m^2$. Đối với rừng hỗn loài tự nhiên, kích OTC thích hợp = $2000 \div 10.000m^2$. Bước 3. Xác định số lượng OTC. Số lượng OTC thay đổi tùy theo đối tượng nghiên cứu; tối thiểu 3 OTC.
Phương pháp phân tích số liệu	Bước 1: Xác định các thống kê mô tả phân bố N/A, N/D và N/H. Các chỉ tiêu tính toán bao gồm số cây (N, cây); trung bình; giá trị Min và Max; biên độ dao động (Max-Min); trung vị (Me); Mode = Mo (D và H có số cây nhiều nhất); độ lệch (Sk); độ nhọn (Ku); sai lệch (SEE); hệ số biến động (CV%); các tứ phân vị. Bước 2: Phân chia các cấp X và số cấp X ($X = A, D, H$). Theo Brooks và Caruther, số cấp X (m) được tính theo công thức $m = 5\log N$. Cụ li giữa các cấp $X = (X_{Max} - X_{Min})/m$. Để thấy rõ quy luật của phân

bố N/X ($X = A, D, H$) của rừng trồng thuần loài đồng tuổi, khoảng cách mỗi cấp X được phân chia như sau:

- Khi rừng trồng ở giai đoạn non đến trung niên, mỗi cấp $A = 1 \div 2$ năm đối với rừng ở giai đoạn $A < 20$ năm; cấp $D = 2 \div 4$ cm, còn $H = 2$ m. Khi rừng trồng ở giai đoạn $A > 20$ năm, mỗi cấp $A = 5$ năm, còn cấp $D = 4 \div 6$ cm và cấp $H = 2 \div 4$ m.
- Đối với rừng trồng thuần loài đồng tuổi ở giai đoạn non đến thành thục ($A > 50$ năm), khoảng cách mỗi cấp $A = 5$ năm; cấp $D = 4 \div 6$ cm, còn cấp $H = 2 \div 4$ m.
- Nói chung, số cấp X dao động từ $6 \div 12$ cấp.

Bước 3: Lập bảng phân bố N/A , N/D và N/H . Bảng bao gồm: Cột 1 = Thứ tự cấp X ; Cột 2 = Cấp X ; Cột 3 = Số cây (N); Cột 4 = Tỷ lệ $N\%/cấp\ X$ hay xác suất bắt gặp số cây trong các cấp X ; Cột 5 = Tần số lũy tích (N_{LT}); Cột 6 = Tỷ lệ số cây lũy tích ($N_{LK}\%$).

Bước 4: Vẽ đồ thị biểu diễn phân bố N/X ($X = A, D, H$); trong đó trục tung là N , còn trục hoành là cấp X .

Bước 5: Xây dựng mô hình ước lượng và dự đoán số cây trong các cấp A , cấp D và cấp H . Trước hết xây dựng các hàm phân bố N/X ($X = A, D, H$) bằng một số hàm dự tuyển. Tiếp đến xác định hệ số xác định và các thống kê sai lệch của các hàm dự tuyển. Tiếp theo so sánh tổng sai lệch bình phương giữa các hàm dự tuyển. Sau đó chọn hàm phân bố N/X thích hợp theo tiêu chuẩn SSE_{Min} hoặc SEE_{Min} .

- **Bảng 1÷4** tổng hợp một số hàm dự tuyển để ước

lượng phân bố N/A, phân bố N/D và phân bố N/H của các loại rừng.

Bảng 1. Các hàm dự tuyển để ước lượng phân bố số cây theo các cấp tuổi của rừng trồng thuần loài đồng tuổi

Dạng hàm	Hàm phân bố	
$N_A = N_0 \times A^{-b}$	Lũy thừa (Power)	(1)
$N_A = N_0 \times \exp(-b \times A)$	Mũ (Exponent)	(2)
$N_A = N_0 \times \exp(-b \times A) + k$	Mũ biến đổi	(3)
$N_A = N_0 \times \exp(b \times A^{-c})$	Mũ luật lũy thừa	(4)
$N_A = N_0 \times D^{-b} \times \exp(-c \times A)$	Mũ tổng quát	(5)
$N_A = \frac{(N_0 \times b) \exp(-b \times A)}{1 - \exp(-b \times A)}$	Mũ nghịch đảo	(6)
$N(A) = a \times \exp(-b \times A) + c / \exp(\frac{SI}{A})$	Thêm 2025(1)	(7)
$N(A) = a \times \exp(-b \times (1 - \exp(-c \times A)))$	Thêm 2025(2)	(8)
$N(A) = a \times \exp(-b \times (1 - \exp(-c \times A^d)))$	Thêm 2025(3)	(9)
$F(A) = \exp(a + b \times \ln(A) + c \times (\frac{A}{A_{Max}})^{-d})$	Thêm 2025(4)	(10)
$F(A) = \exp(a + b \times \sqrt{A} + c \times (\frac{A}{A_{Max}})^{-d})$	Thêm 2025(5)	(11)
$F(A) = \exp(a + b \times \frac{A}{A_{Max}} + c \times (\frac{A}{A_{Max}})^{-d})$	Thêm 2025(6)	(12)

Ghi chú: $F(A)$ = Tần xuất số cây lũy tích theo các cấp A; A_{Max} = Cấp tuổi cao nhất; SI = Chỉ số lập địa. Khi biết $F(A)$ ở các cấp A, số cây ở các cấp A được xác định theo công thức N_A (cây/ha) = $N \times [F(A_{i+1}) - F(A_{i-1})]$.

Bảng 2. Các hàm dự tuyển để ước lượng phân bố số cây theo các cấp đường kính của rừng trồng thuần loài đồng tuổi

Dạng hàm	Hàm phân bố	
$F(D) = (1 - \exp(-b \times D))^c$	Gompertz-Verhulst 2 tham số (1825-1826)	(1)
$F(D) = (1 - a \times \exp(-b \times D))^c$	Gompertz 3 tham số (1825-1826)	(2)
$f(D) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{1}{2}(\frac{D - \mu}{\sigma})^2)$	Chuẩn	(3)
$f(D) = \frac{1}{X\sigma\sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{(\ln D - \mu)^2}{2\sigma^2})$	Lognormal	(4)
$F(D) = (1 - \exp(-b \times D^c))$	Weibull 2 tham số	(7)
$F(D) = (1 - a \times \exp(-b \times D^c))$	Weibull 3 tham số	(8)
$F(D) = 1 - (1 + (\frac{D}{a})^b)^{-c}$	Burr (1942)	(9)
$F(D) = 1 + \exp(-(\frac{D - q}{p})^r)$	Richards (1980)	(10)
$F(D) = \exp(a + b \times \ln(D) + c \times (\frac{D}{D_{\text{Max}}})^{-d})$	Thêm 202(7)	(11)
$F(D) = \exp(-a + b \times \sqrt{D} - c \times (\frac{D}{D_{\text{Max}}})^{-d})$	Thêm 2025(8)	(12)
$F(D) = \exp(a + b \times \frac{D}{D_{\text{Max}}} + c \times (\frac{D}{D_{\text{Max}}})^{-d})$	Thêm 2025(9)	(13)

Ghi chú: $F(D)$ = Tần xuất số cây lũy tích theo các cấp D ; D_{Max} = Cấp D lớn nhất. Khi biết $F(D)$ ở các cấp D , số cây ở các cấp D được xác định theo công thức N_A (cây/ha) = $N \times [FD(i+1) - FD(i-1)]$.

Bảng 3. Các hàm dự tuyển để ước lượng phân bố số cây theo các cấp đường kính của rừng hỗn loài tự nhiên ở nhiệt đới

Dạng hàm	Hàm phân bố	
$N = N_0 \times D^{-b}$	Lũy thừa (Power)	(1)
$N = N_0 \times \exp(-b \times D)$	Mũ (Exponent)	(2)
$N = N_0 \times \exp(-b \times D) + k$	Mũ biến đổi	(3)
$N = N_0 \times \exp(b \times D^{-c})$	Mũ luật lũy thừa	(4)
$N = N_0 \times D^{-b} \times \exp(-c \times D)$	Mũ tổng quát	(5)
$N = \frac{(N_0 \times b) \exp(-b \times D)}{1 - \exp(-b \times D)}$	Mũ nghịch đảo	(6)

Ghi chú: N_0 = Mật độ ở cấp D_{Min} ; k = Mật độ ở cấp D_{Max} ; D = Cấp D.

Bảng 4. Các hàm dự tuyển để ước lượng phân bố số cây theo các cấp chiều cao của rừng trồng thuần loài đồng tuổi và rừng hỗn loài tự nhiên ở nhiệt đới

Dạng hàm	Hàm phân bố	
$F(H) = (1 - \exp(-b \times H))^c$	Gompertz-Verhulst 2 tham số (1825-1826)	(1)
$F(H) = (1 - a \times \exp(-b \times H))^c$	Gompertz 3 tham số (1825-1826)	(2)
$f_{(H)} = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{1}{2}(\frac{H - \mu}{\sigma})^2)$	Chuẩn	(3)
$f_{(H)} = \frac{1}{X\sigma \sqrt{2\pi}} \exp(-\frac{(\ln H - \mu)^2}{2\sigma^2})$	Lognormal	(4)
$f_{(H)} = \frac{(H/\beta)^{\alpha-1} \exp(-H/\beta)}{\beta \Gamma(\alpha)}$	Gamma	(5)
$f_{(H)} = a$ với $H = 0$	Khoảng cách	(6)
$F(H) = (1 - \exp(-b \times H^c))$	Weibull 2 tham số	(7)
$F(H) = (1 - a \times \exp(-b \times H^c))$	Weibull 3 tham số	(8)
$F(H) = 1 - (1 + (H/a)^b)^{-c}$	Burr (1942)	(9)
$F(H) = 1 + \exp(-(H - q)/p))^{-r}$	Richards (1980)	(10)
$F(H) = \exp(a + b \times \ln(H) + c \times (\frac{H}{H_{\text{Max}}})^{-d})$	Thêm 202(10)	(11)
$F(H) = \exp(-a + b \times \sqrt{H} - c \times (\frac{H}{H_{\text{Max}}})^{-d})$	Thêm 2025(11)	(12)
$F(H) = \exp(a + b \times \frac{H}{H_{\text{Max}}} + c \times (\frac{H}{H_{\text{Max}}})^{-d})$	Thêm 2025(12)	(13)

Ghi chú: $F(H)$ = Tần xuất số cây lũy tích theo các cấp H ; H_{Max} = Cấp H lớn nhất. Khi biết $F(H)$ ở các cấp H , số cây ở các cấp H được xác định theo công thức N_A (cây/ha) = $N \times [FH(i+1) - FH(i-1)]$.