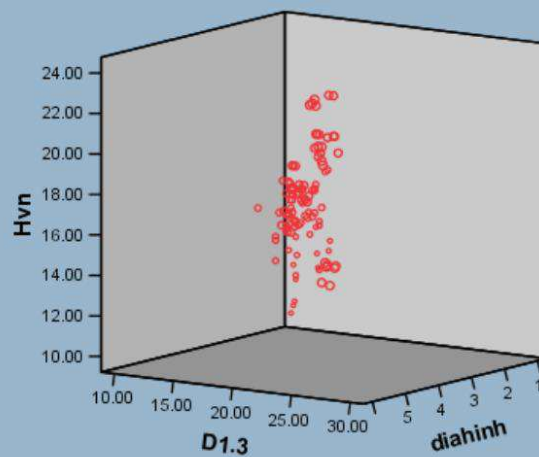


**GS.TS. NGUYỄN HẢI TUẤT
TS. TRẦN QUANG BẢO – TS. VŨ TIẾN THỊNH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP**

ỨNG DỤNG MỘT SỐ PH ĐỊNH L

SINH THÁI RỪNG



MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	1
Phần mở đầu	3
Chương 1. Sự phong phú và đa dạng sinh học	4
1.1. Diện tích sống giới hạn của các loài.....	4
1.2. Phương pháp chọn mẫu để xác định tổ thành loài.....	5
1.2.1. Chọn mẫu điển hình.....	5
1.2.2. Chọn mẫu hệ thống.....	5
1.3. Tổ thành, chỉ số phong phú về loài, quan hệ giữa số loài và số cá thể của loài ...	6
1.4. Phân bố số lượng cá thể mỗi loài trong mẫu quan sát.....	7
1.5. Ước lượng tổ thành loài.....	8
1.5.1. Ước lượng tổ thành loài qua mẫu quan sát ngẫu nhiên hay hệ thống	8
1.5.2. Ước lượng nhanh tổ thành loài cây	9
1.6. Nghiên cứu các chỉ số đa dạng sinh học (ĐDSH)	10
1.6.1. Ý nghĩa vấn đề nghiên cứu ĐDSH.....	10
1.6.2. Các chỉ số ĐDSH.....	11
1.6.2.1. Hàm số liên kết Shannon-Wiener	11
1.6.2.2. Chỉ số Simpson	13
1.6.2.3. Phương pháp tính đa dạng bằng lý thuyết thông tin	14
1.6.2.4. Chỉ số hợp lý	15
Chương 2. Nghiên cứu quy luật cấu trúc tần số cho loài và cây cá thể	21
2.1. Phương pháp mô tả bằng thực nghiệm	21
2.2. Mô phỏng các phân bố thực nghiệm theo các hàm lý thuyết.....	28
2.2.1. Mô phỏng bằng hàm Meyer	30
2.2.2. Mô phỏng theo phân bố khoảng cách.....	32
2.2.2.1. Xuất xứ của phân bố khoảng cách	32
2.2.2.2. Phương pháp xác định các tham số của phân bố khoảng cách	33
2.2.3. Phân bố Weibull	34
2.3 Kiểm tra giả thuyết dạng phân bố bằng tiêu chuẩn phi tham số của kolmogorov – smirnov (K-S)	37
2.4. Xác định chỉ số đồng đều của phân bố các loài hoặc số cây theo kích cỡ	38
2.5. Ý nghĩa của việc mô phỏng các phân bố thực nghiệm theo các hàm lý thuyết	39

2.6. Những kết quả nghiên cứu các quy luật phân bố ở nước ta	40
Chương 3. Nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài	42
3.1. Ý nghĩa	42
3.2. Phương pháp nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài.....	42
3.2.1. Phương pháp chọn mẫu và xác định mức độ liên hệ giữa hai loài.....	42
3.2.1.1. Phương pháp tương quan giữa các sự kiện	42
3.2.1.2. Phương pháp dựa vào Bảng Chéo (Crosstabs)	43
3.2.2. Vấn đề xác định số lượng và diện tích ô quan sát	46
3.3. Một số kết quả bước đầu	47
Chương 4. Mật độ và hình thái phân bố của cây rừng	51
4.1. Đặt vấn đề	51
4.2. Sự biến đổi mật độ của lâm phần	51
4.3. Mật độ lâm phần biến đổi theo không gian và các kiểu phân bố cây rừng	52
4.4. Phân bố khoảng cách cây trong rừng tự nhiên khi tồn tại phân bố poisson trên mặt phẳng	57
4.5. Phân bố khoảng cách từ một cây chọn ngẫu nhiên đến cây gần nhất	58
4.6. Kiểm tra hình thái phân bố cây rừng trên mặt đất.....	59
4.7. Một số kết quả nghiên cứu ở nước ta	62
Chương 5. Quy luật phân bố không gian của cây rừng.....	65
5.1. Ý nghĩa	65
5.2. Phương pháp xác định quy luật phân bố không gian của cây rừng.....	65
5.2.1. Quy luật phân bố của cây rừng trong không gian	66
5.2.1.1. Chỉ số khoảng cách đến cây gần nhất (Average Nearest Neighbor Distance Index – ANN).....	66
5.2.2. Chỉ số quy luật phân bố cây rừng ở các khoảng cách khác nhau (Ripley's K Function).....	69
5.2.3. Quy luật phân bố các chỉ tiêu sinh trưởng của cây rừng trong không gian (Spatial Autocorrelation)	71
5.2.3.1. Chỉ số Morans I (toàn cục).....	72
5.2.3.2. Chỉ số General G (toàn cục).....	74
5.2.3.3. Chỉ số Local Morans I (cục bộ)	76
5.2.3.4. Chỉ số Getis-Ord G_i^* (Hot spot Analysis).....	79

5.3. Lựa chọn chỉ số phân tích tự tương quan trong không gian.....	81
Chương 6. Nghiên cứu quan hệ giữa các đại lượng trong sinh thái rừng	83
6.1. Các đặc trưng chỉ mức độ liên hệ giữa các biến.....	83
6.1.1. Tỷ tương quan	83
6.1.2. Hệ số tương quan Piéc xon (Pearson) và hiệp phương sai.....	85
6.1.3. Vận dụng phương pháp thành phần chính (Principal Compnent).....	87
6.1.4. Hệ số đường ảnh hưởng (Path Coefficient).....	91
6.1.5. Xác định quan hệ giữa 2 biến định tính bằng thống kê χ^2 của Pearson	93
6.2. Xác lập các mô hình liên hệ giữa các biến sinh thái	99
6.2.1. Các mô hình hồi quy dạng.....	99
6.2.2. Mô hình hồi quy Logistic cho biến phụ thuộc là biến nhị thức – phương pháp Berkson (1953)	106
6.2.3. Mô hình hồi quy Logistic cho biến nhị phân - phương pháp Goldberger (1964).....	110
6.3. Một số kết quả nghiên cứu	113
Chương 7. Phân tích sự gần gũi và khác biệt giữa các nhóm.....	124
7.1. Các mô hình phân nhóm dựa vào biến định tính.....	124
7.2. Phân loại các quần xã theo tiêu chuẩn nối kết trung bình (<i>Average Linkage Clustering</i>)	125
7.3. Phân tích sự khác biệt (Discriminatory Analysis).....	129
7.3.1. Tiêu chuẩn T^2 của Holteling.....	130
7.3.2. Trường hợp phân tích tách biệt cho nhiều mẫu và nhiều biến số.....	132
7.3.2.1. Cơ sở lý luận	132
7.3.2.2. Đánh giá sự khác biệt các mẫu với nhiều biến - Tiêu chuẩn khoảng cách D^2 của Mahalanobis	133
7.4. Kiểm tra giả thuyết về sự bằng nhau của các hiệp phương sai	143
7.5. Mô hình nhận dạng một trong nhiều hệ	145
7.6. Đánh giá sự khác biệt bằng hồi quy Logistic	146
Chương 8. Quá trình sinh trưởng của cây rừng.....	149
8.1. Đặt vấn đề.....	149
8.2. Quá trình sinh trưởng của cây rừng được xem như một hàm ngẫu nhiên.....	149

8.3. Các phương pháp thực nghiệm để dự đoán quá trình sinh trưởng của cây và lâm phần	153
8.3.1. Phương pháp xác định trị số trung bình thực nghiệm của hàm kỳ vọng...153	
8.3.2. Phương pháp hồi quy và tương quan.....154	
8.3.3. Phương pháp mô phỏng bằng các biểu thức toán học.....154	
8.4. Một số kết ứng dụng các mô hình sinh trưởng.....157	
Chương 9. Phương pháp đánh giá hiệu quả cho một mô hình kinh tế - sinh thái	159
9.1. Quan điểm và cơ sở lý luận của phương pháp	159
9.1.1. Quan điểm và cơ sở lý luận	159
9.1.2. Phương trình hệ số đường ảnh hưởng	160
9.1.3. Xác định các hệ số đường ảnh hưởng	161
9.1.4. Tính hệ số xác định và hệ số tương quan	161
9.2. Vấn đề lượng hóa các hệ số trong trường hợp quan hệ giữa kinh tế và môi trường	162
9.3. Thử nghiệm đánh giá các mô hình thí nghiệm lâm sinh tại Sơn Kỳ - Quảng Ngãi	164
Chương 10. Phương pháp nội suy không gian (Spatial Interpolation Methods).....	169
10.1. Tổng quan về các phương pháp nội suy không gian	169
10.1.1. Nội suy không gian.....169	
10.1.2. Phân loại phương pháp nội suy không gian	170
10.2. Các phương pháp nội suy không gian	171
10.2.1. Phương pháp trọng số nghịch đảo khoảng cách (Inverse Distance Weighted - IDW)	171
10.2.2. Phương pháp PointInterp.....173	
10.2.3. Natural Neighbor – Điểm xung quanh	174
10.2.4. Phương pháp Spline.....176	
10.2.5. Global Polynomial Method (Phương pháp đa thức toàn bộ)	178
10.2.6. Local Polynomial Method (Phương pháp đa thức cục bộ).....179	
10.2.7. Kriging (Geostatistical Interpolation).....182	
10.2.8. So sánh kết quả nội suy bề mặt	187
10.2.9. Sử dụng phần mềm nội suy không gian	188
Chương 11. Sử dụng phương pháp khoảng cách trong điều tra và giám sát động vật hoang dã.....	191

11.1. Các phương pháp truyền thống (Không sử dụng xác suất phát hiện)	191
11.1.1. Phương pháp điều tra theo dải/tuyến.....	192
11.1.2. Phương pháp điều tra tại các điểm quan sát hoặc các ô tiêu chuẩn	193
11.2. Phương pháp khoảng cách.....	193
11.2.1. Lý do ra đời của phương pháp khoảng cách	193
11.2.2. Mô tả phương pháp.....	195
11.2.2.1. Phương pháp điều tra theo tuyến	195
11.2.2.2. Phương pháp điều tra theo điểm	195
11.2.3. Ước lượng xác suất phát hiện.....	196
11.2.4. Ước lượng mật độ và kích thước quần thể	199
11.2.5. Các giả thiết trong phương pháp khoảng cách	200
11.2.6. Một số lưu ý khi phân tích số liệu	201
11.2.7. Hướng dẫn phân tích số liệu trên phần mềm DISTANCE.....	202
11.2.7.1. Tạo project, nhập và xử lý số liệu.....	202
11.2.7.2. Đọc và phân tích kết quả.....	206

Lời nói đầu

Đây là tài liệu tham khảo phục vụ cho cán bộ, sinh viên, học viên cao học và những người tham gia nghiên cứu trong lĩnh vực sinh thái học nói chung và sinh thái rừng nói riêng. Lĩnh vực này rất rộng và phức tạp, tác giả không có tham vọng đề cập hết các vấn đề có liên quan mà chủ yếu là giới thiệu một số nội dung đã được nhiều nhà Lâm học nước ta vận dụng và một số vấn đề như những phương pháp đa biến; ứng dụng công nghệ GIS trong nghiên cứu quy luật phân bố không gian, nội suy không gian; sử dụng phương pháp khoảng cách trong điều tra, giám sát động vật.... có xu hướng ứng dụng rộng rãi ở các nước.

Tài liệu gồm 11 chương:

Chương 1: Sự phong phú và đa dạng sinh học

Chương 2: Nghiên cứu quy luật cấu trúc tần số cho loài và cây cá thể

Chương 3: Nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài

Chương 4: Mật độ và hình thái phân bố của cây rừng

Chương 5: Quy luật phân bố không gian của cây rừng

Chương 6: Nghiên cứu quan hệ giữa các đại lượng

Chương 7: Phân tích sự gần gũi và khác biệt giữa các nhóm

Chương 8: Quá trình sinh trưởng của cây rừng

Chương 9: Phương pháp đánh giá hiệu quả cho một mô hình kinh tế - sinh thái

Chương 10: Phương pháp nội suy không gian

Chương 11: Sử dụng phương pháp khoảng cách trong điều tra và giám sát động vật hoang dã.

Do khuôn khổ tài liệu có hạn, nên có nhiều vấn đề thống kê cơ bản không đề cập lại một cách hệ thống và đầy đủ trong tài liệu này. Vì vậy, các độc giả cần có những kiến thức tối thiểu về Thống kê toán học hoặc Thống kê toán học trong Lâm nghiệp (Nguyễn Hải Tuất, 1982, 2006) [46], [52] để tránh những khó khăn khi gặp phải những vấn đề cần ứng dụng. Để giảm bớt phần nào khó khăn khi tính toán, trong tài liệu có giới thiệu một số quy trình xử lý số liệu bằng phần mềm Excel, SPSS, ARCGIS

và DISTANCE... mang tính chất gợi ý. Những ai muốn đi sâu cần đọc ở những tài liệu chính tắc hơn (Nguyễn Hải Tuất, 2002, 2005) [51], [52].

Tham gia biên soạn tài liệu có các tác giả:

GS. TS Nguyễn Hải Tuất: Chương 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 và chương 9

TS. Trần Quang Bảo: Chương 5 và Chương 10

TS. Vũ Tiến Thịnh: Chương 11

Biên tập và chỉnh sửa bản thảo lần cuối: TS. Trần Quang Bảo

Mặc dù khi biên soạn, nhóm tác giả đã có nhiều cố gắng, nhưng đây là vấn đề phức tạp nên chắc không tránh khỏi những sai sót, Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến quý báu của độc giả để tài liệu được sửa chữa và hoàn thiện hơn.

Nhóm tác giả

PHẦN MỞ ĐẦU

Nghiên cứu sinh thái rừng là nghiên cứu về các quần xã sinh vật, về mối quan hệ ảnh hưởng lẫn nhau giữa các cây rừng và giữa chúng với các sinh vật khác trong quần xã đó, cũng như mối quan hệ lẫn nhau giữa những sinh vật này với hoàn cảnh xung quanh tại nơi mọc của chúng. Các mối quan hệ này không chỉ tồn tại độc lập mà nó có quan hệ ràng buộc lẫn nhau, ảnh hưởng, tương tác với nhau.

Để nghiên cứu các quy luật sinh trưởng và phát triển của đối tượng trong quần xã sinh vật, đầu tiên chúng ta phải thu thập số liệu ngoài thực tế liên quan đến đối tượng nghiên cứu. Sau đó tiến hành chỉnh lý và phân tích dữ liệu. Trước đây, do không có các thiết bị công nghệ cao hỗ trợ và việc ứng dụng nó chưa rộng rãi như hiện nay nên việc tính thường chỉ tính riêng cho từng đối tượng điều tra hoặc tính các chỉ tiêu đơn giản như: giá trị trung bình, phương sai, sai tiêu chuẩn, hệ số biến động, tương quan giữa các nhân tố,... Các chỉ tiêu phức tạp hoặc tổng hợp của nhiều nhân tố hoặc dự đoán xu hướng phát triển trong tương lai của đối tượng nghiên cứu... thường chỉ dựa vào nhận xét chủ quan của người nghiên cứu nên đôi khi các kết quả nghiên cứu mang tính chất định tính.

Tuy nhiên, hiện nay với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, sự ứng dụng rộng rãi của các phần mềm chuyên dụng nên phương pháp định tính dần được thay thế bằng các phương pháp định lượng, dùng phương pháp định lượng là một vấn đề không mới nhưng rất phức tạp, đặc biệt là nghiên cứu cho khu hệ động vật do đặc tính thường xuyên di chuyển của nó. Ứng dụng phương pháp định lượng để nghiên cứu sinh thái học là một việc làm vừa có ý nghĩa lý luận vừa có ý nghĩa thực tiễn. Nó giúp cho các nhà Lâm học phát hiện nhanh chóng và hiển thị một cách tường minh các quy luật vận động của sinh vật rừng, mối quan hệ qua lại giữa chúng và giữa chúng với sinh cảnh. Thông qua việc xây dựng các mô hình và các chỉ số sinh học, con người có thể căn cứ vào đó để nghiên cứu và điều tiết có lợi về mặt sinh trưởng, phát triển cá thể cũng như quần thể một cách bền vững.

Mặc dù rất nên coi trọng các phương pháp định lượng trong nghiên cứu sinh thái rừng - một xu hướng có tính chất thời đại, nhưng cũng không nên đánh giá quá cao những phương pháp đó, mà cần phải chú ý đúng mức các quy luật riêng vốn có của sinh học nói chung và sinh học rừng nói riêng. Để tránh khỏi những sai lầm, nhà lâm học cần phải có những phân tích định tính các quy luật sinh học trước khi vận dụng các phương pháp định lượng để nghiên cứu nó.

Chương 1

SỰ PHONG PHÚ VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC

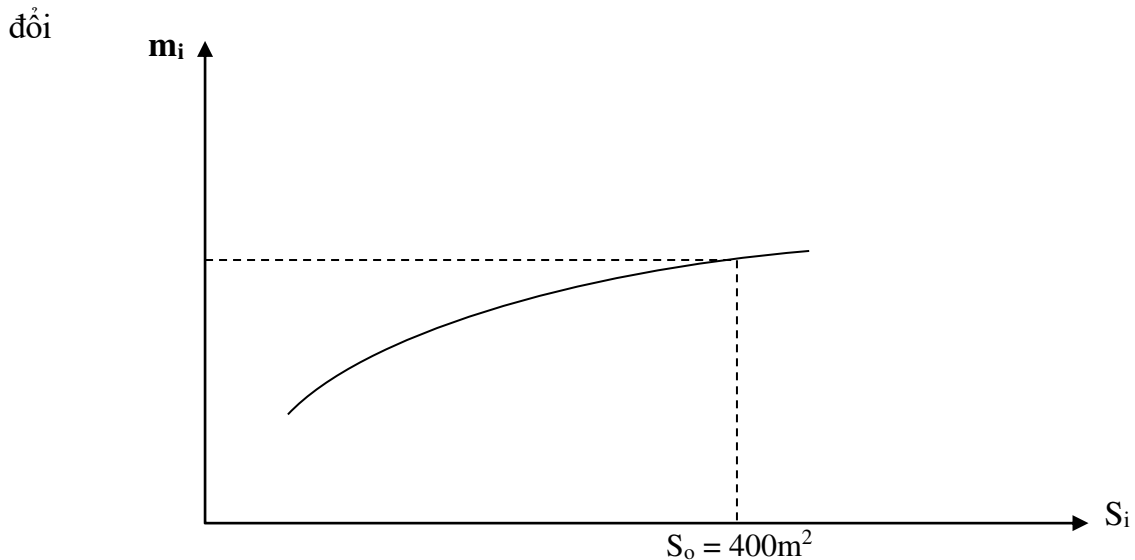
1.1. Diện tích sống giới hạn của các loài

Trong một khu vực có hoàn cảnh xác định thì cấu trúc loài cũng mang tính chất ổn định. Nếu gọi m_i là số loài và S là diện tích của sinh vật cư trú thì m_i là một hàm của S . Qua nghiên cứu thì hàm này sẽ tăng dần và đến một giới hạn nhất định số lượng loài sẽ không thay đổi. Diện tích ứng với giá trị đó là diện tích giới hạn. Khi tăng diện tích đó thì đồ thị sẽ đi ngang. Nhưng khi diện tích tăng lên mà số lượng loài tăng lên nữa thì chứng tỏ sinh cảnh đã thay đổi.

Phương pháp để nghiên cứu và xác định diện tích tới hạn như sau: chọn một điểm làm tâm cho một vòng tròn có diện tích S và đếm số loài trong vòng tròn đó. Tăng diện tích S lên đến S_0 mà ở đó số loài cao nhất thì dừng lại. Ta có S_0 là diện tích giới hạn xác định cho một sinh cảnh nhất định. Qua một số nghiên cứu thực nghiệm thì hàm trên thường có dạng hàm $m = AS^B$ hoặc hàm Logarit. Biểu đồ hình 1.1 chỉ mối quan hệ giữa số loài cây và diện tích S ở tiểu khu 616 Vườn quốc gia Bến En – Thanh Hoá dưới dạng Logarit:

$$m = A + B \cdot \ln S \quad (1.1)$$

Cho trạng thái rừng IIA. Ứng với diện tích $400m^2$ thì số loài hầu như không thay đổi



Hình 1.1. Quan hệ giữa diện tích và số loài cho rừng IIA ở tiểu khu 616 Bến En

Trong trường hợp trên nếu ta tăng diện tích lên thì ở một chừng mực nào đó biểu đồ sẽ đi ngang. Nếu số loài tiếp tục tăng lên thì trạng thái rừng có thể lại bị thay đổi và đến một giới hạn S_0' số loài cũng sẽ không tăng lên thêm nữa. Ta sẽ có diện tích tới hạn $S_0, S_0', S_0'', \dots$ khác nhau quy định những kiểu cấu trúc khác nhau của các loài ứng với những sinh cảnh của chúng.