

Nagao Natural Environment Foundation
Chương trình tài trợ nghiên cứu

BÁO CÁO

(Kết quả nghiên cứu 2 năm 2005 - 2006)

**Nghiên cứu quan hệ sinh thái giữa các loài thực vật thân gỗ nhằm
phục hồi rừng Khộp theo mục tiêu đa dạng sinh học
tại Vườn quốc gia Yok Đôn, tỉnh Đắk Lắk, Việt Nam**



Người thực hiện: ThS. Cao Thị Lý

Tư vấn nghiên cứu: PGS.TS. Bảo Huy

**Đắk Lắk, Việt Nam
Tháng 4, 2007**

Các từ viết tắt trong báo cáo

D _{1,3}	: Đường kính cây đo ở vị trí ngang ngực
GIS	: Hệ thống thông tin địa lý
GPS	: Hệ thống định vị toàn cầu
H	: Chiều cao cây gỗ
LEK	: Kiến thức sinh thái địa phương
L.sc	: Cảnh quan
Ký hiệu các biến số trong mô hình hồi quy đa biến:	
krung	: Kiểu rừng
canhquan	: Cảnh quan
culynuoc	: Cự ly đến nguồn nước
maudat	: Màu của đất
daydat	: Độ dày tầng đất
pH	: pH đất
trele	: Loài tre le
VQG	: Vườn quốc gia

Danh sách các bảng

Bảng 4.1: Số lượng ô tiêu chuẩn điển hình điều tra được ở các ưu hợp.....	8
Bảng 4.2: Mô tả và mã hóa các biến số sử dụng trong các mô hình hồi quy	9
Bảng 5.1: Các kiểu rừng phụ và đơn vị cảnh quan trong địa điểm nghiên cứu.....	12
Bảng 5.2: Mô tả các đơn vị cảnh quan.....	13
Bảng 5.3: Diện tích của các đơn vị cảnh quan trong phạm vi nghiên cứu	16
Bảng 5.4: Mối quan hệ giữa kiểu rừng và đơn vị cảnh quan (Theo mô hình5.1).....	16
Bảng 5.5: Mối quan hệ giữa kiểu rừng và năm nhân tố sinh thái (Theo mô hình 5.2)...	18
Bảng 5.6: Các tổ hợp sinh thái theo từng kiểu rừng	19
Bảng 5.7: Mối quan hệ giữa đơn vị cảnh quan và bốn nhân tố sinh thái ảnh hưởng.....	21
Bảng 5.8: Các tổ hợp sinh thái theo từng kiểu đơn vị cảnh quan	21
Bảng 5.9: Hàm biểu thị mối quan hệ giữa số loài và diện tích cho từng cảnh quan.....	22
Bảng 5.10: Tổng số loài và loài ưu thế sinh thái theo đơn vị cảnh quan	25
Bảng 5.11: Kết quả chỉ số IV% của các loài cây gỗ có IV%>3 trong các ưu hợp	25
Bảng 5.12: Diện tích biểu hiện các loài ưu thế sinh thái của các đơn vị cảnh quan.....	26
Bảng 5.13: Quan hệ sinh thái giữa các cặp loài cây gỗ trong từng đơn vị cảnh quan	26

Danh sách hình ảnh

Hình 4.1: Sơ đồ phương pháp nghiên cứu	6
Hình 4.2: Sơ đồ kiểu đánh số thứ tự ziczac các ô đơn vị trong ô tiêu chuẩn điển hình....	8
Hình 5.1: Bản đồ phân bố các đơn vị cảnh quan rừng Khộp trong phạm vi nghiên cứu	17
Hình 5.2: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích ưu hợp 1	23
Hình 5.3: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích ưu hợp 2.....	23
Hình 5.4: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích ưu hợp 3.....	23
Hình 5.5: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích ưu hợp 4.....	24
Hình 5.6: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích ưu hợp 5.....	24
Hình 5.7: Hình ảnh của 5 đơn vị cảnh quan rừng Khộp Yok Đôn	30

Mục lục

Lời cảm ơn	4
1 Mở đầu, lý do	5
2 Mục tiêu nghiên cứu	5
3 Đối tượng, địa điểm, thời gian nghiên cứu	5
4 Phương pháp nghiên cứu	5
5 Kết quả và thảo luận.....	12
5.1 Các kiểu rừng và đơn vị cảnh quan.....	12
5.2 Mối quan hệ giữa kiểu rừng với các nhân tố sinh thái	18
5.3 Mối quan hệ giữa đơn vị cảnh quan với các nhân tố ảnh hưởng, chỉ thị	20
5.4 Diện tích biểu hiện sự xuất hiện loài ưu thế sinh thái cho từng đơn vị cảnh quan	22
5.5 Quan hệ sinh thái giữa các loài trong từng đơn vị cảnh quan.....	26
6 Kết luận và các bước nghiên cứu tiếp theo.....	31
6.1 Kết luận	31
6.2 Các bước nghiên cứu tiếp theo.....	32
Tài liệu tham khảo.....	33
Phụ lục	34

Lời cảm ơn

Hoàn thành báo cáo này, trước tiên tôi xin chân thành cảm ơn Nagao Natural Environment Foundation đã tài trợ kinh phí, tạo điều kiện cho nghiên cứu được triển khai và có được kết quả khởi đầu này.

Xin được bày tỏ lòng biết ơn đối với PGS.TS. Bảo Huy về sự tư vấn, hướng dẫn phương pháp và góp ý để thực hiện đề tài.

Xin chân thành cảm ơn

- TS. Võ Hùng, ThS. Nguyễn Thị Thanh Hương, ThS. Nguyễn Đức Định đã tham gia nghiên cứu với tư cách là người hỗ trợ và cộng tác viên.
- Nhóm sinh viên Lâm nghiệp gồm: Phạm Đoàn Phú Quốc, Nguyễn An Tâm, Bùi Thế Hoàng, Nguyễn Tấn Thắng, Nguyễn Ngọc Hùng đã tham gia các đợt điều tra và thu thập số liệu tại hiện trường.
- Nhóm nông dân nòng cốt của Buôn Trí B, xã Krông Na, huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk (địa phương vùng đệm VQG Yok Đôn) đã tham gia các đợt điều tra và cung cấp những thông tin hữu ích.
- Ông Ngô Tiến Dũng, giám đốc VQG Yok Đôn; cùng toàn thể cán bộ, kiểm lâm viên trạm bảo vệ rừng số 5 đã tạo nhiều thuận lợi cho nhóm nghiên cứu trong các đợt triển khai nghiên cứu tại hiện trường.
- Bộ môn Quản lý tài nguyên rừng và Môi trường, Khoa Nông Lâm nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi để người thực hiện triển khai nghiên cứu và hoàn thành báo cáo.

1 Mở đầu, lý do

Được sự chấp thuận và tài trợ kinh phí của Nagao Natural Environment Foundation (NEF) cho đề tài “Nghiên cứu quan hệ sinh thái giữa các loài thực vật thân gỗ nhằm phục hồi rừng Khộp theo mục tiêu đa dạng sinh học tại Vườn Quốc gia Yok Đôn, tỉnh Đắk Lắk, Việt Nam” thực hiện trong 3 năm, từ 2005 đến 2007. Đây là một trong những nghiên cứu thuộc chương trình tài trợ nghiên cứu của NEF.

Trong hai năm 2005 - 2006, đề tài đã nhận được tổng kinh phí tài trợ từ NEF là 1,700,000 JPY và đã triển khai các hoạt động theo kế hoạch. Theo yêu cầu của NEF, báo cáo này ghi nhận các hoạt động đã triển khai và kết quả đạt được của đề tài trong hai năm vừa qua. Đây cũng chính là cơ sở cho các bước nghiên cứu tiếp theo của đề tài, nhằm đạt được mục đích nghiên cứu đã đề ra là phục hồi tính đa dạng của sinh cảnh rừng Khộp phục vụ bảo tồn đa mục đích đối với sinh cảnh rừng này ở VQG Yok Đôn.

2 Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài trong 2 năm 2005 - 2006 là:

- Phân loại rừng khộp theo nhóm cảnh quan (landscape unit), trong đó chú trọng đến ưu hợp chính của các loài cây thân gỗ, làm cơ sở cho phục hồi rừng.
- Phát hiện các nhân tố chỉ thị, ảnh hưởng đến sự hình thành các đơn vị cảnh quan làm cơ sở khoa học cho quản lý bảo tồn và phát triển rừng.
- Xác định diện tích biểu hiện loài và quan hệ sinh thái loài cho từng ưu hợp

3 Đối tượng, địa điểm, thời gian nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là sinh cảnh rừng lá rộng khô, thưa, rụng lá cây họ Dầu (Dry Dipterocarp Forest) trong khu vực VQG Yok Đôn.

Địa điểm: Năm 2005 - 2006, đề tài đã triển khai nghiên cứu trên diện tích là 713.6 ha rừng đại diện cho đối tượng nghiên cứu nêu trên, trong phân khu phục hồi sinh thái của VQG Yok Đôn.

Thời gian:

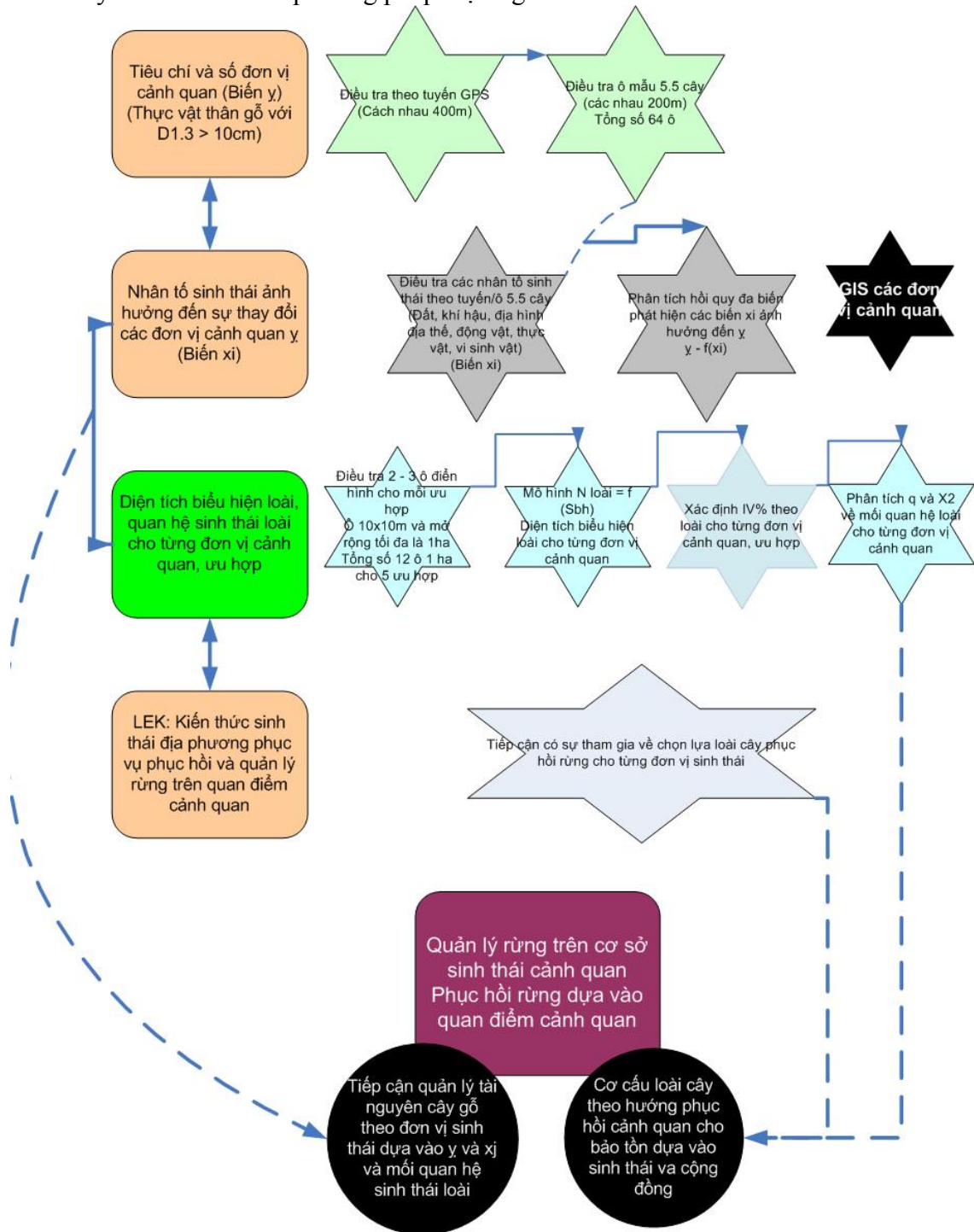
- Từ tháng 1 – tháng 6 năm 2005: Lập kế hoạch nghiên cứu chi tiết, mua các thiết bị, dụng cụ và tham khảo tài liệu có liên quan.
- Từ tháng 7 – tháng 12 năm 2005: Thiết kế mẫu biểu điều tra, thu thập số liệu và triển khai các đợt khảo sát hiện trường, thu thập dữ liệu.
- Từ tháng 1 – tháng 12 năm 2006: Triển khai các đợt điều tra chi tiết ở địa điểm rừng nghiên cứu; Thiết kế chương trình xử lý số liệu và xây dựng cơ sở dữ liệu nghiên cứu; Nhập và bắt đầu xử lý các số liệu.
- Từ tháng 1 – tháng 3 năm 2007: tiếp tục xử lý số liệu, phân tích tổng hợp và viết báo cáo kết quả nghiên cứu của 2 năm 2005 - 2006.

4 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp luận: Sử dụng kết hợp giữa phương pháp điều tra kỹ thuật với nghiên cứu có sự tham gia (the participatory action research - PAR). Phương pháp phân tích thống kê được sử dụng trong tiến trình phân tích và xử lý số liệu nhằm phát hiện các mối quan hệ sinh thái giữa các loài cây thân gỗ. Kiến thức sinh thái địa phương, qua tiếp cận cộng

đồng sẽ được kết hợp với các kiến thức kỹ thuật nhằm phục vụ việc phục hồi rừng khộp nhằm bảo tồn đa dạng sinh học trên quan điểm sinh thái, cảnh quan.

Dưới đây là sơ đồ tóm tắt phương pháp luận nghiên cứu:



Phương pháp luận nghiên cứu sinh thái cảnh quan
Hình 4.1: Sơ đồ phương pháp luận nghiên cứu

Với mục tiêu nghiên cứu trong năm 2005 - 2006, phương pháp nghiên cứu của đề tài tập trung 2 mục tiêu chính:

1. Xác định các đơn vị sinh thái cảnh quan rừng khộp trên cơ sở mô hình $y_j = f(x_i)$; trong đó y_j là biến số biểu thị cho các đơn vị cảnh quan, x_i là biến số biểu thị cho các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sự thay đổi của các đơn vị cảnh quan.
 - Các đơn vị cảnh quan (biến phụ thuộc y_j) được đặt tên chủ yếu dựa vào ưu hợp của hai loài cây thân gỗ (với $D_{1,3} > 10$ cm) ưu thế.
 - Các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sự thay đổi các đơn vị cảnh quan (biến độc lập x_i) bao gồm: đất đai, khí hậu, địa hình, địa thế, động vật, thực vật, vi sinh vật,...
2. Trên cơ sở các đơn vị sinh thái cảnh quan đã phát hiện, nghiên cứu để xác định diện tích biểu hiện sự xuất hiện các loài ưu thế và tìm hiểu mối quan hệ sinh thái giữa các loài cho từng đơn vị đó.

Phương pháp tiến hành cụ thể trên thực địa như sau:

Việc điều tra, thu thập số liệu trên thực địa không chỉ chú trọng về mặt kỹ thuật, điều đặt biệt quan trọng ở đây là có sự tham gia của người dân tộc thiểu số bản địa nhằm thu thập các thông tin hữu ích thuộc về kiến thức sinh thái địa phương, kinh nghiệm liên quan đến đối tượng điều tra

Sử dụng GPS để xác định vị trí các tuyến, các điểm có sự thay đổi rõ rệt về thành phần thực vật thân gỗ và các ô tiêu chuẩn theo phương pháp Prodan trên mỗi tuyến. Dữ liệu này sẽ được sử dụng để vẽ bản đồ vị trí các đơn vị cảnh quan tại điểm nghiên cứu.

- Điều tra theo 7 tuyến, với cự ly tuyến cách nhau 400m; sử dụng biểu mô tả cảnh quan theo tuyến (mẫu biểu 1 – phụ lục 2) để ghi nhận thông tin, trong đó chú ý sự thay đổi của thành phần thực vật thân gỗ, tre le và một số nhân tố sinh thái quan trọng.
- Trên mỗi tuyến, đặt các ô mẫu 5.5 cây (ô tiêu chuẩn Prodan) cách nhau 200m; sử dụng biểu điều tra chi tiết cảnh quan (mẫu biểu 2 – phụ lục 3) để ghi nhận thông tin chi tiết về thành phần thực vật thân gỗ cùng với các nhân tố sinh thái khác

Dựa vào kết quả phân loại các đơn vị cảnh quan (ưu hợp 2 loài cây gỗ ưu thế) đã xác định, được khoanh vẽ trên bản đồ, điều tra từ 2 -3 ô tiêu chuẩn điển hình cho mỗi ưu hợp. Diện tích của ô tiêu chuẩn điển hình bắt đầu với diện tích $100m^2$ ($10 \times 10m$) được mở rộng dần đến diện tích tối đa là 1 ha (=100 ôtc $100m^2$). Trong mỗi ô tiêu chuẩn điển hình 1 ha, các ô đơn vị $100m^2$ ($10 \times 10m$) được đánh số thứ tự một cách hệ thống từ 1 – 100 theo kiểu ziczac (kèm theo sơ đồ chi tiết – hình 4.2).

Điều tra và ghi nhận dữ liệu theo mẫu biểu 3 – phụ lục 8 (Điều tra ô mẫu xác định diện tích biểu hiện loài – quan hệ sinh thái loài), trong đó:

- Mô tả, khảo sát nhân tố sinh thái tại điểm trung tâm, gồm: địa hình, khí hậu, thủy văn, đất, thực vật, tác động của con người.
- Điều tra cây gỗ trong tất cả các ô đơn vị $100m^2$ ($10 \times 10m$), ghi nhận các thông tin: thứ tự ô, thứ tự cây trong ô, tên loài (tên phổ thông/ tên địa phương/ tên khoa học), $D_{1,3}$ (cm), chiều cao H(m) – đo 10 cây/ ô tiêu chuẩn điển hình 1ha, cự ly đến cây gần nhất (0.1m), phẩm chất cây, công dụng theo cộng đồng/ thức ăn cho động vật/...

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

OR

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Hình 4.2: Sơ đồ kiểu đánh số thứ tự zigzag các ô đơn vị trong ô tiêu chuẩn điển hình

Cụ thể, đã điều tra được 12 ô tiêu chuẩn điển hình 1 ha, trong đó:

Bảng 4.1: Số lượng ô tiêu chuẩn điển hình điều tra được ở các vụ hợp

Cảnh quan/ Vụ hợp	Số lượng ô tiêu chuẩn 1ha
1. Bàng lằng – Cắm xe/ Sỏ	02
2. Cắm xe – Sỏ/ Gáo – Thành ngạnh	02
3. Dầu đồng – Cà chít/ Cắm liên	03
4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cắm liên/ Dầu đồng/ Cắm xe	03
5. Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cắm liên/ Cắm xe	02
Tổng cộng	12 ô

Phương pháp phân tích và xử lý số liệu để phát hiện các đơn vị cảnh quan

Bao gồm sử dụng công nghệ GIS để xây dựng bản đồ các đơn vị cảnh quan và phân tích hồi quy đa biến để phát hiện các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sự thay đổi của các đơn vị cảnh quan.

- Xây dựng bản đồ các đơn vị cảnh quan: dựa vào tọa độ các điểm và các thông tin ghi nhận trong biểu điều tra mô tả cảnh quan theo tuyến. Dữ liệu này được đối chiếu với tọa độ của các điểm đặt ô tiêu chuẩn Prodan.
- Tập hợp dữ liệu điều tra chi tiết cảnh quan trên tuyến và ô tiêu chuẩn để có được thông tin đầy đủ về các thành phần của từng đơn vị cảnh quan. Việc xác định các đơn vị cảnh quan chủ yếu dựa vào thành phần của các loài cây gỗ có $D_{1.3} > 10\text{cm}$, trong đó chú trọng đến 2 loài ưu thế. Tuy nhiên, để tránh việc phân chia quá nhỏ các đơn vị cảnh quan, ở đây cũng đã gộp những đơn vị có thành phần thực vật thân gỗ có số loài được mục trắc là nhiều nhất thành từng nhóm, và lấy tên gọi của đơn vị cảnh quan với tên đầu tiên là của loài cây này với một số loài khác chiếm ưu thế xếp thứ hai.
- Phân tích hồi quy đa biến bằng phần mềm xử lý thống kê Statgraphics Plus 3.0:

- + Số liệu của tất cả các nhân tố sinh thái được ghi nhận ở biểu điều tra chi tiết cảnh quan được tổng hợp bằng phần mềm Excel.
- + Mã hóa các đơn vị cảnh quan, kiểu rừng.
- + Mã hóa các biến sinh thái ảnh hưởng; giữ nguyên dữ liệu của các nhân tố được ghi nhận dưới dạng số; mã hoá các nhân tố được ghi nhận dưới dạng thông tin định tính bằng cách sắp xếp theo cấp theo cùng một chiều hướng; cụ thể ở bảng 4.2

Bảng 4.2: Mô tả và mã hóa các biến số sử dụng trong các mô hình hồi quy

Tên biến	Ký hiệu biến số	Mô tả và mã hóa các biến số				
		1	2	3	4	5
Kiểu rừng	krung	Bán thường xanh ven suối	Rừng gỗ xen tre le	Rừng Khộp		
Đơn vị cảnh quan	canhquan	Bảng lảng – Cắm xe/ Sỏi	Cắm xe – Sỏi/ Gáo – Thành ngạnh	Dầu đồng – Cà chít/ Cắm liền	Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cắm liền/ Dầu đồng/ Cắm xe	Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cắm liền/ Cắm xe
Trạng thái rừng	tthai	IIIA1	IIIA2	IIIA3		
Độ chặt đất	dochat	tơi xốp	vừa	chặt		
Loài tre le	trele	Le đá	Le trúc	Cỏ le		
Động vật đất	giun	nhiều	trung bình	ít		
Mức nước (sông, suối,... gần nhất)	mucnuoc	Có nước trong mùa khô	Không còn nước mùa khô			
Màu đất	maudat	xám đen	xám trắng			
Độ ẩm đất	amdat	ẩm	khô			
Độ cao so với mực nước biển (m)	docao	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Độ dốc (°)	dodoc	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Hướng phơi (°N)	hphoi	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Chiều dài dốc (m)	daidoc	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Độ ẩm không khí (%)	doamkk	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Nhiệt độ không khí (°C)	tkkhi	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Cự ly đến nguồn nước gần nhất (m)	culynuoc	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Kết von (%)	ketvon	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Đá nổi (%)	danoi	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Độ dày đất (cm)	daydat	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Nhiệt độ đất (°C)	tdat	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				
Tỷ lệ che phủ của tre le (%)	chephule	Không mã hóa, lấy theo số liệu điều tra				

- + Tiêu chuẩn để áp dụng thống kê xác xuất phân tích quan hệ đa biến là: các biến số được kiểm tra sự tồn tại có hay không có mối quan hệ với biến số phụ thuộc bằng tiêu chuẩn t với mức sai $P < 0.1$. Kiểm tra sự tồn tại của hệ số tương quan R bằng tiêu chuẩn F với $P < 0.05$. Các biến số có thể độc lập hoặc

có mối quan hệ với nhau trong việc ảnh hưởng đến biến phụ thuộc nên trong mô hình có thể có biến đơn hoặc tổ hợp biến.

- + Lần lượt phân tích các mối quan hệ:
 - o giữa kiểu rừng với đơn vị cảnh quan
 - o giữa kiểu rừng với các nhân tố sinh thái
 - o giữa đơn vị cảnh quan với các nhân tố sinh thái
- + Sử dụng mô hình phân tích hồi quy lọc để lựa chọn được các biến độc lập, tổ hợp biến có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc là kiểu rừng, các đơn vị cảnh quan.

Phương pháp phân tích và xử lý số liệu để phát hiện mối quan hệ sinh thái giữa các loài trong từng đơn vị cảnh quan

Sử dụng phương pháp mô hình hóa sự xuất hiện số loài theo diện tích ô mẫu $y = f(x)$; trong đó y là số loài, x là diện tích ô nghiên cứu khác nhau cho từng ưu hợp.

Sau đó xác định chỉ số quan trọng IV% (Importance Value) của từng loài và chọn được số loài ưu thế; thế vào mô hình xác định được diện tích biểu hiện cho loài ưu thế. Tiếp theo sử dụng các tiêu chuẩn thống kê ρ và χ^2 để nghiên cứu mối quan hệ sinh thái cặp đôi giữa các loài ưu thế và với các loài khác có $IV% > 3\%$...

Cụ thể các bước tiến hành

- Dựa vào số liệu điều tra cây gỗ của tất cả các ô đơn vị $100m^2$ ($10 \times 10m$) và sơ đồ chi tiết khi điều tra trong ô tiêu chuẩn điển hình 1 ha, tập hợp dữ liệu theo từng ưu hợp bằng phần mềm Excel:
 - + Gộp ô đơn vị $10 \times 10m$ nhằm tăng diện tích ô cho từng ô tiêu chuẩn điển hình một cách hệ thống, bắt đầu từ các ô có diện tích $100m^2, 200m^2, 300m^2, 400m^2, 500m^2, 600m^2, 700m^2, 800m^2, 900m^2, 1000m^2$, để có được 100 ô tiêu chuẩn có diện tích tăng dần từ $100m^2$ đến $10.000m^2$ trên mỗi ô tiêu chuẩn điển hình 1ha. Đồng thời xác định số loài theo diện tích ô mẫu khác nhau cho từng ưu hợp
 - + Với 2 dãy số liệu tập hợp về số loài và diện tích, sử dụng chương trình hàm trên đồ thị để mô tả quy luật biến đổi số loài theo diện tích cho từng ưu hợp.
 - + Việc mô tả quy luật biến đổi số loài (y) theo diện tích ô (x) thông qua nhiều dạng hàm khác nhau (Exponential, Linear, Logarithmic, Polynimial, Power). Mô hình $y = f(x)$ được lựa chọn trên cơ sở là phương trình đơn giản, phản ánh đúng quy luật sinh vật học, hệ số tương quan (R – squared value) cao nhất.
- Tính IV% của các loài cây gỗ điều tra ở tất cả các ô đơn vị $100m^2$, trong ô tiêu chuẩn điển hình 1 ha, theo từng ưu hợp bằng công thức:

$$IV\% = \frac{N\% + G\% + F\%}{3} \tag{4.1}$$

Với $N\% = \frac{n_i}{N} \times 100$; $G\% = \frac{g_i}{G} \times 100$; $F\% = \frac{f_i}{F} \times 100$

Trong đó:

n_i : mật độ của loài trong tất cả các ô điều tra

N : mật độ của tất cả các loài trong tất cả các ô điều tra

g_i : tổng tiết diện ngang của loài trong các ô điều tra; được tính thông qua số liệu điều tra về đường kính cây ($D_{1.3}$) bằng công thức:

$$g_i = \frac{\pi \times (D_{1.3})^2}{4}$$

G : tổng tiết diện ngang của tất cả các loài trong các ô điều tra

f_i : số ô điều tra ($100m^2$) xuất hiện của loài

F : tổng số ô xuất hiện của tất cả các loài

- Dựa vào kết quả tính IV% của các loài cây gỗ theo ưu hợp, tính tổng số loài có IV>3%, là các loài ưu thế sinh thái trong từng ưu hợp; thế giá trị y = số loài có IV%>3% vào mô hình y = f(x) được dò tìm ở bước trên để xác định diện tích biểu hiện loài cho từng ưu hợp.
- Với diện tích biểu hiện loài được phát hiện cho từng ưu hợp, tiến hành gộp các ô đơn vị 100m² lân cận nhau để có ô tiêu chuẩn tương đương với diện tích biểu hiện loài, từ đây nghiên cứu mối quan hệ sinh thái cặp đôi giữa các loài ưu thế tạo nên ưu hợp đó với các loài khác có IV%>3% theo công thức:

$$\rho = \frac{P(AB) - P(A) \times P(B)}{\sqrt{P(A) \times (1 - P(A)) \times P(B) \times (1 - P(B))}} \quad (4.2)$$

Trong đó:

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

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

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

Với:

n_A : số ô tiêu chuẩn chỉ có loài cây A

n_B : số ô tiêu chuẩn chỉ có loài cây B

n_{AB} : số ô tiêu chuẩn vừa có loài cây A vừa có loài cây B

n : tổng số ô tiêu chuẩn

ρ : là hệ số tương quan nói lên chiều hướng và mức độ liên hệ sinh thái giữa hai loài

$\rho < 0$: hai loài liên kết âm; $|\rho|$ càng lớn, mức độ bài xích càng mạnh

$\rho > 0$: hai loài liên kết dương; $|\rho|$ càng lớn, mức độ hỗ trợ nhau càng cao

$\rho = 0$: hai loài có quan hệ ngẫu nhiên

Trong trường hợp $|\rho|$ không lớn lắm (xấp xỉ = 0) cần kiểm tra mối quan hệ giữa 2 loài cây A và B bằng tiêu chuẩn χ^2 với bậc tự do k = 1, như sau:

$$\chi^2_t = \frac{(|ad - bc| - \frac{1}{2})^2 \times n}{(a+b) \times (c+d) \times (a+c) \times (b+d)} \quad (4.3)$$

Trong đó: a = n_{AB} ; b = n_B ; c = n_A ; d = $n_{\overline{AB}}$ (số ô tiêu chuẩn không chứa cả 2 loài A và B)
 χ^2_t tính được so sánh với $\chi^2_{0,05}$ ứng với bậc tự do K = 1 (CHIINV(0.05,1) = 3.84)

Nếu $\chi^2_t \leq \chi^2_{0,05}$: mối quan hệ giữa hai loài A và B là ngẫu nhiên

Nếu $\chi^2_t \geq \chi^2_{0,05}$: giữa hai loài A và B có mối quan hệ với nhau

Trong trường hợp này, để xem xét mối quan hệ theo từng cặp loài, sử dụng đồng thời hai tiêu chuẩn χ^2 và ρ

5 Kết quả và thảo luận

5.1 Các kiểu rừng và đơn vị cảnh quan

Trong toàn bộ vùng phân bố rừng khộp trong vườn quốc gia Yok Đôn, do có sự thay đổi về địa hình, lập địa nên đã hình thành các kiểu rừng phụ khác nhau bao gồm các đơn vị cảnh quan khác nhau. Nghiên cứu đã phát hiện có ba kiểu rừng phụ, gồm có: (1) rừng bán thường xanh ven sông suối, (2) rừng gỗ xen tre le, (3) rừng khộp.

Việc xác định các đơn vị cảnh quan cũng dựa vào ưu hợp của hai loài cây gỗ ưu thế theo từng kiểu rừng phụ, do vậy có sự phân bố của các đơn vị cảnh quan trong các kiểu rừng trên thực tế như sau:

Bảng 5.1: Các kiểu rừng phụ và đơn vị cảnh quan trong địa điểm nghiên cứu

Mã hóa. Kiểu rừng	Mã hóa. Đơn vị cảnh quan
1. Rừng bán thường xanh ven sông suối	1. Bàng lằng – Cắm xe/ Sỗ 2. Cắm xe – Sỗ/ Gáo – Thành ngạnh
2. Rừng gỗ xen tre le	4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cẩm liên/ Dầu đồng/ Cắm xe 5. Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cẩm liên/ Cắm xe
3. Rừng Khộp	3. Dầu đồng – Cà chít/ Cẩm liên 4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cẩm liên/ Dầu đồng/ Cắm xe 5. Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cẩm liên/ Cắm xe

Với kết quả ghi nhận trên tổng số 64 ô tiêu chuẩn Prodan thuộc 7 tuyến điều tra, đã tổng hợp và xác định được 5 đơn vị cảnh quan thuộc 3 kiểu rừng tại địa điểm nghiên cứu. Thành phần sinh thái của các đơn vị cảnh quan được mô tả chi tiết theo bảng 5.2

Bảng 5.2: Mô tả các đơn vị cảnh quan

Mã số đvcq	Tên đơn vị cảnh quan	Thực vật	Động vật	Địa hình	Đất đai	Tác động khác
1	Bản g lằng – Cắm xe/ Sỏ	<p>Thực vật thân gỗ: gồm có Bằng lăng và các loài Cắm lai; Chiêu liêu ôi; Cóc rừng, Thành ngạnh; Dầu rái, Gòn rừng, Nhàu núi, Gáo, Sỏ, Thị rừng, Chiêu liêu đen,...</p> <p>Tái sinh: tập trung một số loài như Bằng lăng; Lòng máng, Thầu tấu; Cắm xe, Cò ke, Vừng, sp.</p> <p>Tre le: Le đá (10 – 40%); Le trúc (15 – 30%); Cỏ le (20 – 50%)</p> <p>Cây bụi, dây leo: Mã tiền dây, Giấy, một số loài thuộc họ Đậu (Fabaceae) (5 – 15%). Nhiều ô không có</p> <p>Thảm thực bì: Cỏ lá (25 – 70%). Nhiều ô không có</p>	<p>Động vật đất: ở mức trung bình – nhiều</p> <p>Thú: bắt gặp dấu chân của nhiều loài như heo rừng, hoẵng, bò tót, Bò rừng (trung bình – nhiều), nai (ít – trung bình).</p> <p>bò sát: kỳ đà, rùa (ít – nhiều)</p>	<p>Độ cao: 186 – 230m Độ dốc 0° Hướng dốc: 0 – 300°N. Chiều dài dốc: 0 – 200m</p> <p>Cự ly đến suối Đăk Tol (Còn nước trong mùa khô): 2 – 200m; Cự ly đến các khe cạn nước trong mùa khô: 20 – 200m</p>	<p>Đất màu xám đen: Kết von (0 – 40%); đá nổi (0 – 10%); độ dày đất (30 – 40cm); lý tính đất (trung bình – cứng, khô - ẩm); nhiệt độ đất (22 – 27°C); pH (5.5).</p> <p>Đất màu xám trắng: Kết von (0 – 10%); đá nổi (0); dày đất (30 – 40cm); lý tính đất (trung bình – cứng, khô); nhiệt độ đất (22 – 25°C); pH (5.5)</p>	<p>Cháy rừng: không có hoặc thấp</p> <p>tác động của con người: ít hoặc không có</p>
2	Cắm xe – Sỏ/ Gáo/ Thành ngạnh	<p>Thực vật thân gỗ: Cắm xe và các loài: Sỏ, Vừng, Bằng lăng, Gáo, Thầu tấu, Cóc rừng, Chiêu liêu ôi, Chiêu liêu đen, Chiêu liêu nghệ,...</p> <p>Tái sinh: Cóc rừng, Cà chít, Me rừng, tạp</p> <p>Tre le: Le đá (40%); Le trúc (40%); Cỏ le (0%)</p> <p>Cây bụi, dây leo: Mã tiền, Củ mài (3 – 5%). Nhiều ô không có.</p> <p>Thảm thực bì: Cỏ và các loài khác (5 -10%). Nhiều ô không có</p>	<p>ĐV đất (ít – nhiều)</p> <p>Thú: gặp dấu vết Heo rừng, Hoẵng, Bò tót, Bò rừng (trung bình). một số ô không tìm thấy dấu vết</p> <p>Bò sát: kỳ đà, một số loại rùa (ít – nhiều)</p>	<p>Độ cao: 195 – 220m Độ dốc: < 5° Hướng dốc: 0 – 270°N. Dài dốc: 0 – 100m</p> <p>Cự ly đến suối Đăk Tol (Còn nước vào mùa khô): 20 – 30m; hoặc cự ly đến các khe cạn (hết nước vào mùa khô): 20 – 50m</p>	<p>Đất xám đen: Kết von (0); Đá nổi (0 – 5%); Độ dày đất (>50cm); lý tính đất (xốp – trung bình, khô – ẩm); nhiệt độ đất (20.5 – 25°C); pH (5.5).</p>	<p>Cháy rừng: không có hoặc ít</p> <p>Tác động của con người: không</p>

Mã số đvcq	Tên đơn vị cảnh quan	Thực vật	Động vật	Địa hình	Đất đai	Tác động khác
3	Dầu đồng – Cà chít / cẩm liên	<p>TV thân gỗ: Dầu đồng và một số loài Cà chít, Cẩm liên, Cắm xe, Thầu tấu, Kơ nia, Chiêu liêu ổi, Chiêu liêu đen, Nhàu, Trâm.</p> <p>Tái sinh: Dầu đồng, Sỗ, Cà chít, Cẩm liên, Chiêu liêu đen, Thành ngạnh, Cắm xe, Thầu tấu, Thị rừng, Cẩm lai, Cẩm lai đen, sp.</p> <p>Tre le: Le đá (20%); Le trúc (5 – 30%); Cỏ le (20 – 80%)</p> <p>Cây bụi, dây leo: không có.</p> <p>Thảm thực bì: các loài cỏ như Cỏ chỉ, Cỏ dùi trống, ... (5 – 15%), Cỏ tranh (40%)</p>	<p>Trong đất: giun đất (ít - nhiều)</p> <p>Trên đất: Thú: có heo, mang, bò (ít - nhiều), nai (ít - tb), thỏ (nhiều), nhím (ít).</p> <p>Bò sát: không thấy dấu vết</p>	<p>Độ cao: 184 – 233m Độ dốc: < 5° Hướng phơi: từ 0 – 310° Bắc. Dài dốc 0 – 200m</p> <p>Cách suối Dak Tol (còn nước vào mùa khô): 400 – 1,600m; hoặc cách các khe cạn (không có nước mùa khô): 50 – 300m</p>	<p>Đất: Xám đen: kết von (0); đá nổi (0); tầng đất dày (50cm); lý tính đất (vừa – tơi xốp, ẩm); nhiệt độ đất (23 – 25°C); pH (5 - 5.5).</p> <p>Xám trắng: kết von (0 – 40%); đá nổi (0 – 30%); tầng đất dày (30 – 40cm); lý tính đất (chặt - vừa, khô); nhiệt độ đất (22 – 29°C); pH (4.5 – 6.0)</p>	<p>Lừa rừng hàng năm mức độ thấp - tb</p> <p>Không có tác động của con người.</p>
4	Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cẩm liên/ Dầu đồng/ Cắm xe	<p>TV thân gỗ: Cà chít, với một số loài: Cẩm liên, Cắm xe, Dầu đồng, Chiêu liêu đen, Sỗ, Cẩm lai, Cóc rừng, Trâm, sp</p> <p>Tái sinh: Cà chít, Dầu đồng, Thành ngạnh, Cắm xe, Thầu tấu, Nhàu lông, sp.</p> <p>Tre le: Le đá (0); Le trúc (5 – 80%); Cỏ le (30 - 70%)</p> <p>Cây bụi, dây leo: không có, một số ô có cây giấy (5%)</p> <p>Thảm thực bì: các loài cỏ như Cỏ chỉ, cỏ dùi trống, ... (5 – 20%), một số ô không có.</p>	<p>Trong đất: giun đất (ít - tb)</p> <p>Trên đất: Thú: có heo, mang (ít - tb), nai, bò (ít).</p> <p>Bò sát: ít thấy dấu vết</p>	<p>Độ cao: 186 – 235m Độ dốc: 5 - 10° Hướng phơi: từ 35 – 268° Bắc. Dài dốc 0 – 200m</p> <p>Cách suối Dak Tol (còn nước vào mùa khô): 20 – 2,000; hoặc cách các khe cạn (không có nước mùa khô): 50 – 400m</p>	<p>Đất: Xám đen: kết von (0 – 30%); đá nổi (0 – 50%); tầng đất dày (30 - 50cm); lý tính đất (vừa – tơi xốp, ẩm); nhiệt độ đất (21 – 25°C); pH (5 - 5.5).</p> <p>Xám trắng: kết von (20– 50%); đá nổi (0 – 30%); tầng đất dày (10 – 20cm); lý tính đất (chặt - vừa, khô – hơi ẩm); nhiệt độ đất (21 – 31°C); pH (5.0 - 6.0)</p>	<p>Lừa rừng hàng năm mức độ thấp - tb</p> <p>Không có tác động của con người.</p>

Mã số đvcq	Tên đơn vị cảnh quan	Thực vật	Động vật	Địa hình	Đất đai	Tác động khác
5	Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cẩm liên/ Cẩm xe	<p>TV thân gỗ: Chiêu liêu đen, Cà chít, Cẩm liên, Sỗ, Cẩm xe, Thành ngạnh, Dầu đồng, Vừng, Giáng hương, Lối thợ, sp</p> <p>Tái sinh: Cẩm xe, Sỗ, Cẩm liên, Giêng giêng, Dầu đồng, Cà chít, Lối thợ, sp. Một số ô không có tái sinh.</p> <p>Tre le: Le đá (0); Le trúc (10 - 40%); Cỏ le (10 - 70%)</p> <p>Cây bụi, dây leo: Mã tiền dây, Kim cang, Ngũ gia bì (5%), một số ô không có</p> <p>Thảm thực bì: các loài cỏ như Cỏ lào, Cỏ tranh, Cỏ chỉ (30 – 50%), một số ô không có.</p>	<p>Trong đất: giun đất (ít - tb)</p> <p>Trên đất: Thú: có heo, mang(ít - tb), nai, bò (ít).</p> <p>Bò sát: không thấy dấu vết</p>	<p>Độ cao: 191 – 249m</p> <p>Độ dốc: 0 - 5°</p> <p>Hướng phơi: từ 0 – 270°Bắc.</p> <p>Dài dốc 0 – 200m</p> <p>Cách suối Dak Tol (còn nước vào mùa khô): 200 – 1,200; hoặc cách các khe cạn (không có nước mùa khô): 20 – 500m</p>	<p>Đất: Xám trắng: kết von (0– 30%); đá nổi (0 – 20%); tầng đất dày (10 – 50cm); lý tính đất (chặt - vừa - xốp , khô – hơi ẩm); nhiệt độ đất (22 - 29°C); pH (4.5 – 5.5)</p>	<p>Lừa rừng hàng năm mức độ thấp - tb</p> <p>Không có tác động của con người.</p>

Diện tích của các đơn vị cảnh quan qua điều tra cụ thể như sau

Bảng 5.3: Diện tích của các đơn vị cảnh quan trong phạm vi nghiên cứu

Mã số cảnh quan	Tên đơn vị cảnh quan	Diện tích (ha)
1	Bằng lăng – Cắm xe/ Sỗ	84.4
2	Cắm xe – Sỗ/ Gáo – Thành ngạnh	15.1
3	Dầu đồng – Cà chít/ Cắm liên	242.0
4	Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cắm liên/ Dầu đồng/ Cắm xe	294.3
5	Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cắm liên/ Cắm xe	81.8
	Tổng cộng	713.6 ha

Kết quả phân tích hồi quy đã phản ánh mối quan hệ giữa kiểu rừng và các đơn vị cảnh quan qua phương trình:

$$\ln(\text{krung}) = 0.190897 + 0.592557 * \ln(\text{canhquan}) \quad (5.1)$$

R = 0.674 P < 0.01

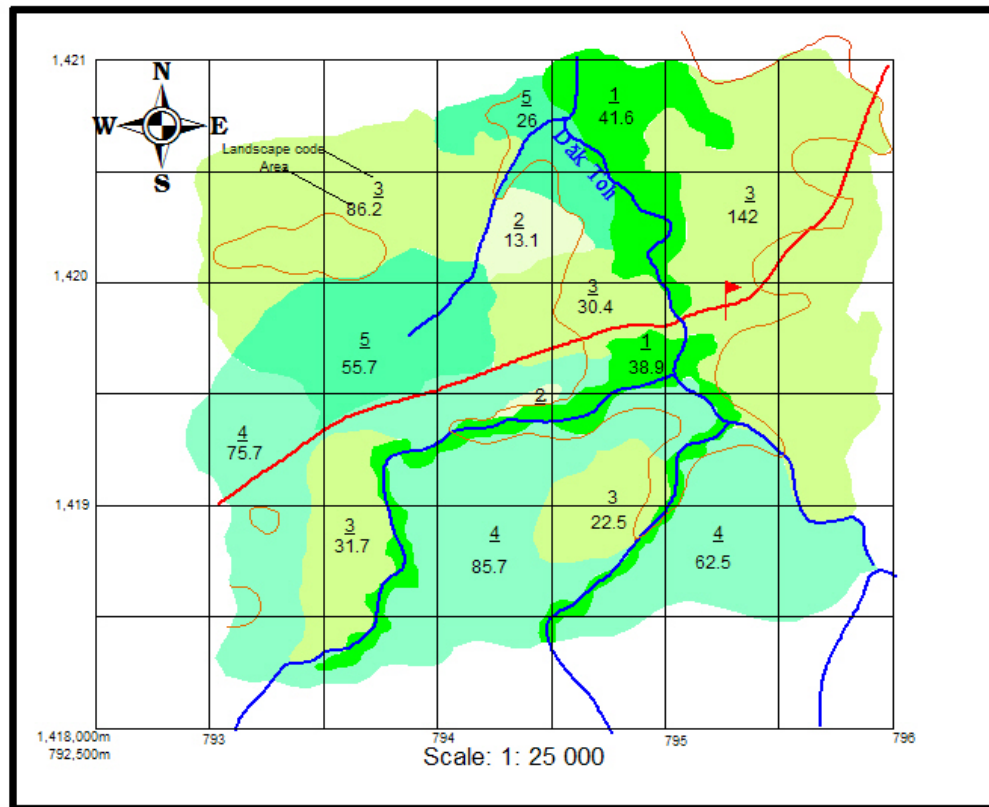
Mô hình hồi quy (5.1) phục vụ cho việc dự đoán các kiểu rừng khi có sự thay đổi của các đơn vị cảnh quan.

Bảng 5.4: Mối quan hệ giữa kiểu rừng và đơn vị cảnh quan (Theo mô hình 5.1)

Đơn vị cảnh quan	Kiểu rừng
1. Bằng lăng – Cắm xe/ Sỗ	1. Rừng bán thường xanh ven sông suối
2. Cắm xe – Sỗ/ Gáo – Thành ngạnh	2. Rừng gỗ xen tre nửa
3. Dầu đồng – Cà chít/ Cắm liên	2. Rừng gỗ xen tre nửa/ rừng Khộp
4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cắm liên/ Dầu đồng/ Cắm xe	3. Rừng Khộp
5. Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cắm liên/ Cắm xe	3. Rừng Khộp

Năm đơn vị cảnh quan được phát hiện sẽ làm cơ sở cho việc xây dựng các giải pháp phục hồi và bảo tồn rừng theo quan điểm quản lý sinh thái cảnh quan bền vững, có nghĩa là duy trì và phát triển các ưu hợp, mối quan hệ sinh thái loài của thực vật thân gỗ trong từng đơn vị đã phân loại.

MAP OF LANDSCAPE OF DIPTEROCARP FOREST
The plot site in Yok Don National Park - Viet Nam



LEGEND

- Road
- River
- ↗ Forest protection station

- Lagerstroemia calyculata-Xylia dolabriformis (1)
- Xylia dolabriformis-Dillenia sp (2)
- Dipterocarpus tuberculatus-Shorea obtusa (3)
- Shorea obtusa-Terminalia chebulata (4)
- Terminalia chebulata-Dipterocarpus tuberculatus (5)

Hình 5.1: Bản đồ phân bố các đơn vị cảnh quan rừng Khộp trong phạm vi nghiên cứu

5.2 Mối quan hệ giữa kiểu rừng với các nhân tố sinh thái

Sự hình thành các kiểu rừng phụ trong hệ sinh thái rừng khộp vườn quốc gia Yok Don khá đa dạng do sự biến động về các nhân tố tiêu hoàn cảnh, vấn đề đặt ra là phát hiện các nhân tố ảnh hưởng tạo nên sự hình thành các kiểu rừng này để có thể quản lý và phát triển.

Phân tích hồi quy với 19 biến số sinh thái, hoàn cảnh; kết quả đã phát hiện được 5 biến số có quan hệ với kiểu rừng thông qua mô hình hồi quy lọc ở mức $P < 0.10$; thể hiện ở phương trình hồi quy:

$$\ln(\text{krung}) = -0.656257 + 0.376741 \cdot \ln(\text{trele}) + 0.113546 \cdot \ln(\text{culynuoc}) + 0.191228 \cdot \ln(\text{maudat} \cdot \text{pH} \cdot \text{dochat}) \quad (5.2)$$

$$R = 0.707 \quad P < 0.01$$

Qua phân tích trên, các nhân tố sinh thái có ảnh hưởng đến sự thay đổi của các kiểu rừng gồm có: thành phần tre le, cự ly so với nguồn nước sông suối, các nhân tố thuộc về đất như màu đất, độ pH, độ chặt. Các biến số này được mã hóa theo chiều hướng xấu dần trong bảng 4.1, nghĩa là thành phần tre le đi từ loài có hình thái lớn (*Le đá*) đến loài có hình thái nhỏ (*Cỏ le*); cự ly nước càng xa hoặc màu đất, độ chặt đất xấu dần. Từ kết quả mô hình (5.2) cho thấy các nhân tố liên quan đến kiểu rừng theo quy luật: kiểu rừng bán thường xanh với thành phần tre le là *Le đá*, gần nguồn nước hơn so với rừng gỗ xen tre le và rừng khộp với thành phần tre le đa số là loài *Cỏ le*. Các chỉ số về đất ở kiểu rừng thường xanh cũng tốt hơn với màu đất xám đen, pH thấp và toi xốp hơn so với kiểu rừng khộp.

Như vậy bước đầu có thể thấy với quan hệ trên, dựa vào sự thay đổi của 5 nhân tố sinh thái là thành phần tre le, cự ly so với nguồn nước, các nhân tố thuộc về đất như màu đất, độ pH, độ chặt có thể xác định được kiểu rừng. Kết quả tính toán như sau:

Bảng 5.5: Mối quan hệ giữa kiểu rừng và năm nhân tố sinh thái (Theo mô hình 5.2)

Màu đất	pH	Độ chặt đất	Cự ly đến nguồn nước gần nhất / Loài tre le								
			100m			100 – 200m			>200m		
			1 (<i>Le đá</i>)	2 (<i>Le trúc</i>)	3 (<i>Cỏ le</i>)	1 (<i>Le đá</i>)	2 (<i>Le trúc</i>)	3 (<i>Cỏ le</i>)	1 (<i>Le đá</i>)	2 (<i>Le trúc</i>)	3 (<i>Cỏ le</i>)
1 (Xám đen)	4	1 (xốp)	1	1	2	1	2	2	1	2	2
		2 (vừa)	1	2	2	1	2	2	1	2	2
	5	1 (xốp)	1	2	2	1	2	2	1	2	2
		2 (vừa)	1	2	2	1	2	2	2	2	2
2 (Xám trắng)	5	2 (vừa)	2	2	2	2	2	2	2	2	3
		3 (chặt)	2	2	3	2	2	3	2	2	3
	6	2 (vừa)	2	2	2	2	2	3	2	2	3
		3 (chặt)	2	2	3	2	2	3	2	3	3
			Mã số Kiểu rừng								

Với kết quả ở bảng trên, cho thấy có 12 tổ hợp các nhân tố sinh thái để nhận biết kiểu rừng 1, đối với kiểu rừng 2 là 50 tổ hợp và kiểu rừng 3 là 10 tổ hợp. Chi tiết các tổ hợp các nhân tố sinh thái cho từng kiểu rừng như sau:

Bảng 5.6: Các tổ hợp sinh thái theo từng kiểu rừng

Kiểu rừng	Tổ hợp các nhân tố sinh thái				
	Cự ly đến sông/ suối (m)	Loài tre le	Màu đất	pH đất	Độ chặt đất
1. Rừng bán thường xanh ven sông, suối	100	<i>Le đá</i>	Xám đen	4	toi xốp
	100	<i>Le đá</i>	Xám đen	4	vừa
	100	<i>Le đá</i>	Xám đen	5	toi xốp
	100	<i>Le đá</i>	Xám đen	5	vừa
	100	<i>Le trúc</i>	Xám đen	4	toi xốp
	100 - 200	<i>Le đá</i>	Xám đen	4	toi xốp
	100 - 200	<i>Le đá</i>	Xám đen	4	vừa
	100 - 200	<i>Le đá</i>	Xám đen	5	toi xốp
	100 - 200	<i>Le đá</i>	Xám đen	5	vừa
	>200	<i>Le đá</i>	Xám đen	4	toi xốp
	>200	<i>Le đá</i>	Xám đen	4	vừa
	>200	<i>Le đá</i>	Xám đen	5	toi xốp
	2. Rừng gỗ xen tre le	100	<i>Le đá</i>	Xám trắng	5
100		<i>Le đá</i>	Xám trắng	5	chặt
100		<i>Le đá</i>	Xám trắng	6	vừa
100		<i>Le đá</i>	Xám trắng	6	chặt
100		<i>Le trúc</i>	Xám đen	4	vừa
100		<i>Le trúc</i>	Xám đen	5	toi xốp
100		<i>Le trúc</i>	Xám đen	5	vừa
100		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	5	vừa
100		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	5	chặt
100		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	6	vừa
100		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	6	chặt
100		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	toi xốp
100		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	vừa
100		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	toi xốp
100		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	vừa
100		<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	vừa
100		<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	vừa
100 - 200		<i>Le đá</i>	Xám trắng	5	vừa
100 - 200		<i>Le đá</i>	Xám trắng	5	chặt
100 - 200		<i>Le đá</i>	Xám trắng	6	vừa
100 - 200		<i>Le đá</i>	Xám trắng	6	chặt
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám đen	4	toi xốp
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám đen	4	vừa
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám đen	5	toi xốp
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám đen	5	vừa
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	5	vừa
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	5	chặt
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	6	vừa
100 - 200		<i>Le trúc</i>	Xám trắng	6	chặt
100 - 200		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	toi xốp
100 - 200		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	vừa
100 - 200		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	toi xốp
100 - 200		<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	vừa
100 - 200		<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	vừa
>200		<i>Le đá</i>	Xám đen	5	vừa
>200	<i>Le đá</i>	Xám trắng	5	vừa	
>200	<i>Le đá</i>	Xám trắng	5	chặt	
>200	<i>Le đá</i>	Xám trắng	6	vừa	
>200	<i>Le đá</i>	Xám trắng	6	chặt	
>200	<i>Le trúc</i>	Xám đen	4	toi xốp	

Kiểu rừng	Tổ hợp các nhân tố sinh thái				
	Cự ly đến song/ suối (m)	Loài tre le	Màu đất	pH đất	Độ chặt đất
	>200	<i>Le trúc</i>	Xám đen	4	vừa
	>200	<i>Le trúc</i>	Xám đen	5	toi xốp
	>200	<i>Le trúc</i>	Xám đen	5	vừa
	>200	<i>Le trúc</i>	Xám trắng	5	vừa
	>200	<i>Le trúc</i>	Xám trắng	5	chặt
	>200	<i>Le trúc</i>	Xám trắng	6	vừa
	>200	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	toi xốp
	>200	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	vừa
	>200	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	toi xốp
	>200	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	vừa
3. Rừng khớp	100	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	chặt
	100	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	chặt
	100 - 200	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	chặt
	100 - 200	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	vừa
	100 - 200	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	chặt
	> 200	<i>Le trúc</i>	Xám trắng	6	chặt
	> 200	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	vừa
	> 200	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	chặt
	> 200	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	vừa
	> 200	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	chặt

Bảng 5.6. là căn cứ tổ hợp sinh thái để làm cơ sở phục hồi rừng về các kiểu rừng theo đúng yêu cầu sinh thái của nó.

5.3 Mối quan hệ giữa đơn vị cảnh quan với các nhân tố ảnh hưởng, chỉ thị

Vấn đề đặt ra trong nghiên cứu phục hồi và bảo tồn rừng là dựa vào đặc điểm sinh thái cảnh quan tự nhiên, trên cơ sở đó nghiên cứu mối quan hệ sinh thái loài để đề xuất giải pháp phục hồi nguyên trạng rừng. Do vậy trước hết cần nghiên cứu mối quan hệ giữa các đơn vị cảnh quan với các nhân tố sinh thái, hoàn cảnh ảnh hưởng và hình thành nên đơn vị đó.

Từ kết quả điều tra ở 64 ô tiêu chuẩn Prodan, đã thử nghiệm nhiều hàm hồi quy để phát hiện mối quan hệ giữa các đơn vị cảnh quan với 15 nhân tố sinh thái; kết quả đã lọc được 4 nhân tố sinh thái ảnh hưởng với mức $P < 0.1$ là: thành phần tre le và các nhân tố thuộc về đất gồm màu đất, pH, độ chặt.

$$\ln(\text{canhquan}) = -0.171566 + 0.758143 \cdot \ln(\text{trele}) + 0.197793 \cdot \ln(\text{maudat} \cdot \text{pH} \cdot \text{dochat}) \quad (5.3)$$

$R = 0.670$ $P < 0.01$

Tương tự như phân tích ở mô hình (5.2), các biến số thành phần tre le, màu đất, pH, độ chặt được mã hóa theo chiều hướng xấu dần. Như vậy có thể thấy, đi từ cảnh quan 1 với ưu hợp của loài Bằng lăng - Cầm xe/ Sô đến cảnh quan 5 với ưu hợp của loài Chiêu liêu đen - Dầu đồng/ Cầm liên/ Cầm xe; quy luật ảnh hưởng của các nhân tố là thành phần tre le sẽ đi từ loài Le đá đến loài Cỏ le; đất sẽ xấu dần đi từ đất màu xám đen, pH thấp, toi xốp đến đất với màu xám trắng, pH cao và bí chặt.

Mô hình (5.3) có thể sử dụng để dự đoán các đơn vị cảnh quan dựa trên sự thay đổi của 4 nhân tố sinh thái có ảnh hưởng. Kết quả tính toán bảng tra đơn vị cảnh quan theo 4 nhân tố ảnh hưởng như sau:

Bảng 5.7: Môi quan hệ giữa đơn vị cảnh quan và bốn nhân tố sinh thái ảnh hưởng (Theo mô hình 5.3)

Màu đất	pH	Độ chặt	Loài tre le		
			1 (Le đá)	2 (Le trúc)	3 (Cỏ le)
1 (Xám đen)	4	1 (tơi xốp)	1	2	3
		2 (vừa)	1	2	3
	5	1 (tơi xốp)	1	2	3
		2 (vừa)	1	2	3
2 (Xám trắng)	5	2 (vừa)	2	3	4
		3 (chặt)	2	3	4
	6	2 (vừa)	2	3	4 – 5
		3 (chặt)	2	3	4 – 5
Mã số đơn vị cảnh quan					

Như vậy theo kết quả của bảng 5.6, có 4 tổ hợp các nhân tố sinh thái chỉ thị cho đơn vị cảnh quan 1, chỉ thị cho đơn vị cảnh quan 2 và 3 có 8 tổ hợp cho mỗi đơn vị cảnh quan, 4 tổ hợp chỉ thị cho đơn vị cảnh quan 4, trong đó có 2 tổ hợp các nhân tố sinh thái chỉ thị cho cả hai kiểu đơn vị cảnh quan 4 và 5. Chi tiết được mô tả như sau:

Bảng 5.8: Các tổ hợp sinh thái theo từng kiểu đơn vị cảnh quan

Code. Landscape unit	Combination of ecological factors			
	Bamboo species	Color of soil	pH	Độ chặt
1. Bằng lăng – Cắm xe/ Sô	Le đá	Xám đen	4	Tơi xốp
	Le đá	Xám đen	4	Vừa
	Le đá	Xám đen	5	Tơi xốp
	Le đá	Xám đen	5	Vừa
2. Cắm xe – Sô/ Gáo – Thành ngạnh	Le đá	Xám trắng	5	Vừa
	Le đá	Xám trắng	5	Chặt
	Le đá	Xám trắng	6	Vừa
	Le đá	Xám trắng	6	Chặt
	Le trúc	Xám đen	4	Tơi xốp
	Le trúc	Xám đen	4	Vừa
	Le trúc	Xám đen	5	Tơi xốp
	Le trúc	Xám đen	5	Vừa
3. Dầu đồng – Cà chít/ Cắm liên	Le trúc	Xám trắng	5	Vừa
	Le trúc	Xám trắng	5	Chặt
	Le trúc	Xám trắng	6	Vừa

Code. Landscape unit	Combination of ecological factors			
	Bamboo species	Color of soil	pH	Độ chặt
	<i>Le trúc</i>	Xám trắng	6	Chặt
	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	Tơi xốp
	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	4	Vừa
	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	Tơi xốp
	<i>Cỏ le</i>	Xám đen	5	Vừa
4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ cắm liên/ dầu đồng/ Cắm xe	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	Vừa
	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	5	Chặt
5. Chiêu liêu đen – dầu đồng/ Cắm liên/ cắm xe	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	Vừa
	<i>Cỏ le</i>	Xám trắng	6	Chặt

Các tổ hợp biến số nhân tố sinh thái sẽ là chỉ thị để phát hiện đơn vị cảnh quan và điều chỉnh rừng về dạng ưu hợp phù hợp với đơn vị cảnh quan đó trong phục hồi rừng theo mục tiêu bảo tồn đa dạng sinh học.

5.4 Diện tích biểu hiện sự xuất hiện loài ưu thế sinh thái cho từng đơn vị cảnh quan

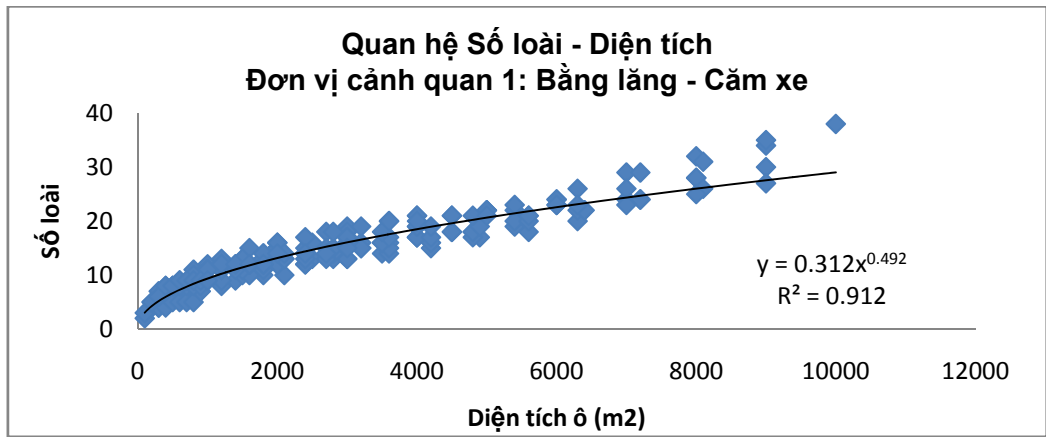
5.4.1 Các hàm biểu thị quan hệ giữa số loài và diện tích ô mẫu

Từ 200 cặp số liệu về số loài cây gỗ và diện tích ô được tổng hợp từ 200 ô gộp có diện tích tăng dần từ 100m² đến 10,000m² của ưu hợp 1 (bằng lăng – cắm xe/ sỏ), tương tự như vậy là 200 cặp số liệu từ 200 ô gộp của ưu hợp 2 (cắm xe – sỏ /gáo –thành ngạnh), 300 cặp số liệu từ 300 ô gộp của ưu hợp 3 (dầu đồng –cà chít/cắm liên), 300 cặp số liệu từ 300 ô gộp của ưu hợp 4 (cà chít – chiêu liêu đen/ cắm liên/ dầu đồng/ cắm xe) và 200 cặp số liệu từ 200 ô gộp của ưu hợp 5 (chiêu liêu đen – dầu đồng/ cắm liên/ cắm xe), tiến hành mô tả quy luật biến đổi số loài (y) theo diện tích ô mẫu (x) cho từng ưu hợp. Kết quả lựa chọn dạng hàm tối ưu theo các tiêu chí là hàm biểu thị phải đơn giản, phản ánh tốt quy luật sinh học và R – squared value cao nhất cụ thể như sau:

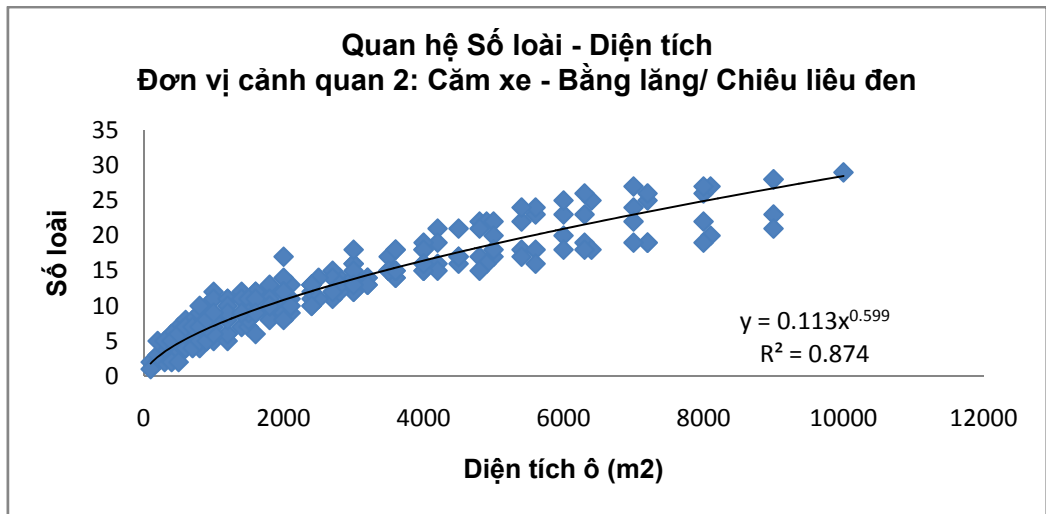
Bảng 5.9: Hàm biểu thị mối quan hệ giữa số loài và diện tích cho từng đơn vị cảnh quan

Cảnh quan/ Ưu hợp	Hàm biểu thị	Hệ số tương quan (R ²)
1. Bằng lăng – Cắm xe/ Sỏ	$y = 0.312.x^{0.492}$	0.912
2. Cắm xe – Sỏ/ Gáo – Thành ngạnh	$y = 0.113.x^{0.599}$	0.874
3. Dầu đồng – Cà chít/ Cắm liên	$y = 4.485 \ln(x) - 23.37$	0.720
4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cắm liên/ Dầu đồng/ Cắm xe	$y = 0.618.x^{0.343}$	0.644
5. Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cắm liên/ Cắm xe	$Y = 0.298.x^{0.445}$	0.882

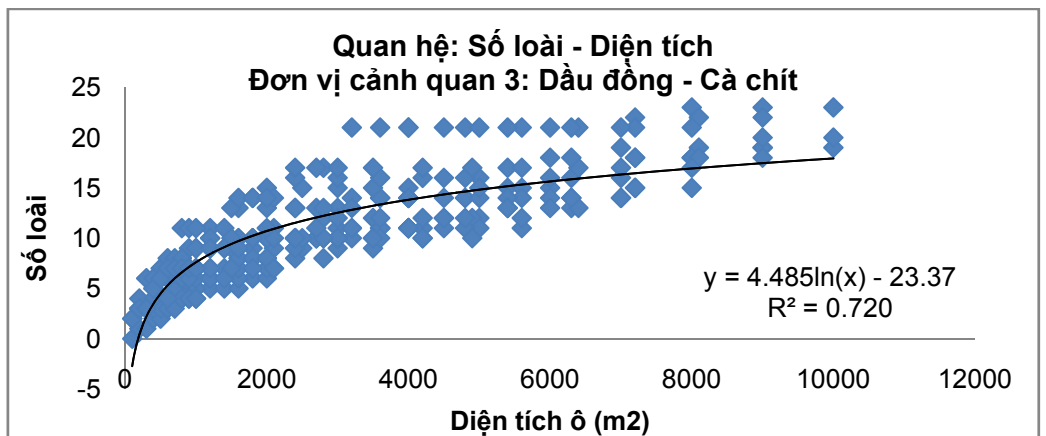
Kết quả cho thấy dạng hàm power và logarithmic mô phỏng tốt cho mối quan hệ giữa số loài và diện tích ô mẫu ở các ưu hợp rừng khộp, với hệ số tương quan (R – squared value) khá cao (R² > 0.6). Kết quả mô phỏng này là cơ sở để có thể ước tính được diện tích biểu hiện loài ưu thế cho từng đơn vị cảnh quan



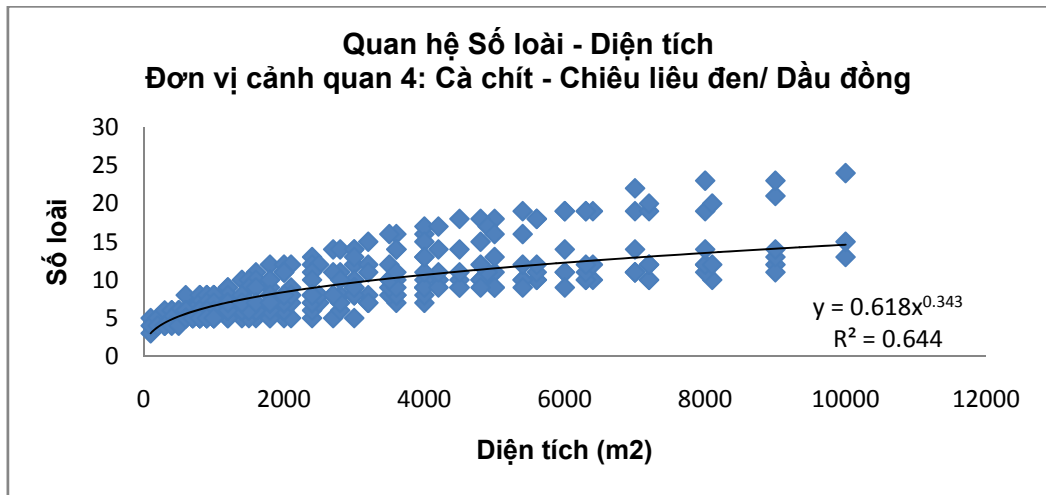
Hình 5.2: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích đơn vị cảnh quan 1



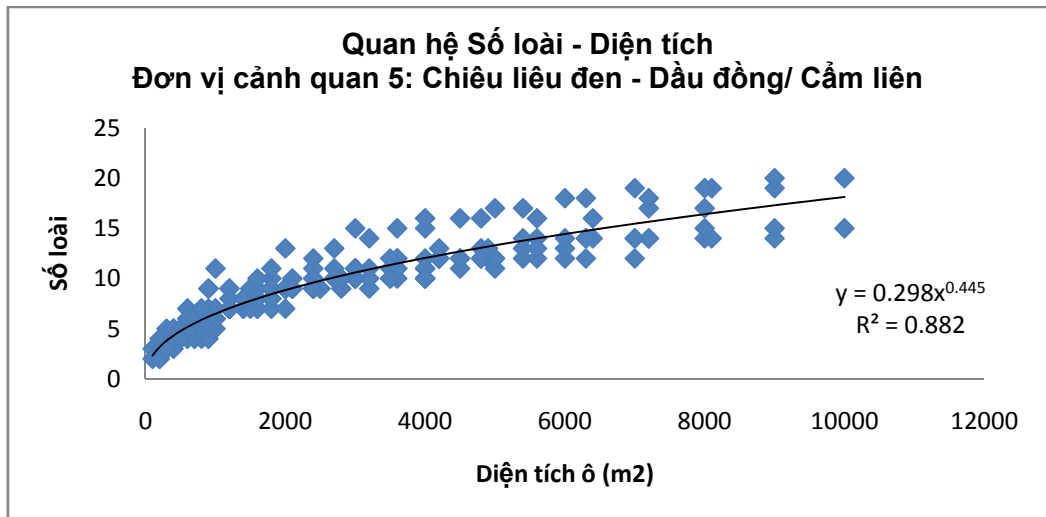
Hình 5.3: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích đơn vị cảnh quan 2



Hình 5.4: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích đơn vị cảnh quan 3



Hình 5.5: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích đơn vị cảnh quan 4



Hình 5.6: Đồ thị biểu hiện mối quan hệ giữa số loài – diện tích đơn vị cảnh quan 5

5.4.2 Chỉ số quan trọng (IV%) và diện tích biểu hiện loài ưu thế sinh thái ở các đơn vị cảnh quan

Để nghiên cứu mối quan hệ sinh thái loài, trước hết cần xác định được diện tích biểu hiện đầy đủ sự xuất hiện của các loài ưu thế.

Tính toán IV% của tất cả loài cây gỗ theo công thức (4.1) cho từng ưu hợp, kết quả được thể hiện ở phụ lục 10. Số lượng loài cây gỗ và các loài có giá trị IV% > 3 qua tính toán đối với từng đơn vị cảnh quan như sau:

Bảng 5.10: Tổng số loài và loài ưu thế sinh thái theo đơn vị cảnh quan

Cảnh quan/ Ưu hợp	Số loài cây gỗ	Số loài cây có IV% >3	Tên các loài cây gỗ có IV%>3
1. Bằng lăng – Cẩm xe/ Sỗ	46	06	Bằng lăng, cẩm xe, chiêu liêu đen, lành ngạnh, gòn rừng, na lá lớn
2. Cẩm xe – Sỗ/ Gáo – Thành ngạnh	37	04	Chiêu liêu đen, cẩm xe, bằng lăng, sỗ
3. Dầu đồng – Cà chít/ Cẩm liên	30	04	Dầu đồng, cà chít, chiêu liêu đen, thầu tấu
4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cẩm liên/ Dầu đồng/ Cẩm xe	26	04	Dầu đồng, cà chít, cẩm liên, chiêu liêu đen
5. Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cẩm liên/ Cẩm xe	21	06	Cẩm liên, chiêu liêu đen, dầu đồng, cà chít, cẩm xe, gáo

Giá trị IV% của các loài cây gỗ (IV% >3) trong từng đơn vị cảnh quan cụ thể được thể hiện trong bảng 5.11 dưới đây:

Bảng 5.11: Kết quả Importance Value của các loài cây gỗ có IV%>3 trong các ưu hợp

Cảnh quan/ Ưu hợp	Tên loài	IV%
1. Bằng lăng – Cẩm xe/ Sỗ	Bằng lăng	33.03
	Cẩm xe	13.98
	Chiêu liêu đen	6.82
	Lành ngạnh	6.32
	Gòn rừng	5.33
	Na lá lớn	3.69
2. Cẩm xe – Sỗ/ Gáo – Thành ngạnh	Chiêu liêu đen	27.96
	Cẩm xe	26.30
	Bằng lăng	8.98
	Sỗ	7.41
3. Dầu đồng – Cà chít/ Cẩm liên	Dầu đồng	49.17
	Cà chít	20.24
	Chiêu liêu đen	12.13
	Thầu tấu	4.00
4. Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cẩm liên/ Dầu đồng/ Cẩm xe	Dầu đồng	45.09
	Cà chít	24.31
	Cẩm liên	12.26
	Chiêu liêu đen	9.34
5. Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cẩm liên/ Cẩm xe	Cẩm liên	28.45
	Chiêu liêu đen	20.84
	Dầu đồng	15.45
	Cà chít	13.17
	Cẩm xe	5.21
	Gáo	3.84

Trên quan điểm loài ưu thế sinh thái là loài có IV%>3%, từ số lượng loài có IV%>3% thế vào mô hình quan hệ số loài – diện tích ô mẫu xác định được diện tích ô mẫu biểu hiện sự xuất hiện các loài sinh thái – đây chính là diện tích ô áp dụng để nghiên cứu quan hệ sinh thái giữa các loài trong từng đơn vị cảnh quan

Bảng 5.12: Diện tích biểu hiện các loài ưu thế sinh thái của các đơn vị cảnh quan

Mã cảnh quan/ Ưu hợp	Hàm biểu thị số loài – diện tích	Số loài có IV%>3 (giá trị y)	Diện tích theo số loài tính (giá trị x) (m ²)	Diện tích biểu hiện loài ưu thế sinh thái (m ²)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	$y = 0.312 \cdot x^{0.492}$	6	407.145	400
2	$y = 0.113 \cdot x^{0.599}$	4	385.430	400
3	$y = 4.485 \ln(x) - 23.37$	4	558.654	600
4	$y = 0.618 \cdot x^{0.343}$	4	231.547	300
5	$Y = 0.298 \cdot x^{0.445}$	6	851.512	800

Với kết quả trên xác định được diện tích ô mẫu để thể ghi nhận được tương đối đầy đủ tính đa dạng về thành phần loài cây gỗ của ưu hợp. Đây sẽ là cơ sở để tiến hành nghiên cứu, tính toán quan hệ sinh thái.

5.5 Quan hệ sinh thái giữa các loài trong từng đơn vị cảnh quan

Trên cơ sở kết quả diện tích biểu hiện loài đã được xác định ở bước trên (bảng 5.12) và số liệu điều tra thực địa trên 12 ô tiêu chuẩn điển hình 1ha, thuộc 5 đơn vị cảnh quan của rừng khộp (bảng 4.1); tiến hành gộp các ô đơn vị 100m² trong ô tiêu chuẩn 1ha để có được diện tích biểu hiện loài của từng đơn vị cảnh quan. Kết quả gộp cụ thể cho từng đơn vị cảnh quan:

- Đơn vị cảnh quan 1: từ 200 ô đơn vị 100m² thuộc 2 ô điển hình 1ha gộp thành 50 ô 400m²
- Đơn vị cảnh quan 2: từ 200 ô đơn vị 100m² thuộc 2 ô điển hình 1ha gộp thành 50 ô 400m²
- Đơn vị cảnh quan 3: từ 300 ô đơn vị 100m² thuộc 3 ô điển hình 1ha gộp thành 48 ô 600m²
- Đơn vị cảnh quan 4: từ 300 ô đơn vị 100m² thuộc 3 ô điển hình 1ha gộp thành 99 ô 300m²
- Đơn vị cảnh quan 5: từ 200 ô đơn vị 100m² thuộc 2 ô điển hình 1ha gộp thành 24 ô 800m²

Trong diện tích ô gộp tương đương diện tích biểu hiện loài đối với từng đơn vị cảnh quan, tính tần số xuất hiện của các loài có IV%>3, đây là cơ sở để tính hệ số tương quan thể hiện chiều hướng và mức độ quan hệ của từng cặp loài (ρ) và tiêu chuẩn χ^2 . Xét mối quan hệ sinh thái theo từng cặp loài; giữa các loài ưu thế tạo nên ưu hợp với các loài khác có IV%>3 bằng tiêu chuẩn ρ và χ^2 . Kết quả quan hệ sinh thái của từng cặp loài được so sánh thông qua giá trị giữa χ^2 tính và $\chi_{0.05}^2$ ứng với bậc tự do K = 1 (CHIINV(0.05,1) = 3.84) được thể hiện ở bảng 5.13.

Bảng 5.13: Quan hệ sinh thái giữa các cặp loài thực vật thân gỗ trong từng đơn vị cảnh quan

Mã cảnh quan	Loài A	Loài B	ρ	χ_t^2	$\chi_{0.05}^2$	Kiểu quan hệ sinh thái
1	Bằng lăng	Cắm xe	0.141	0.98	3.84	Ngẫu nhiên
	Bằng lăng	Chiêu liêu đen	-0.217	2.33		Ngẫu nhiên
	Bằng lăng	Gòn rừng	-0.193	1.84		Ngẫu nhiên
	Bằng lăng	Thành ngạnh	0.046	0.10		Ngẫu nhiên
	Bằng lăng	Na lá lớn	-0.200	1.97		Ngẫu nhiên
	Cắm xe	Chiêu liêu đen	-0.045	0.10		Ngẫu nhiên
	Cắm xe	Gòn rừng	0.060	0.18		Ngẫu nhiên

Mã cảnh quan	Loài A	Loài B	ρ	χ^2_t	$\chi^2_{0.05}$	Kiểu quan hệ sinh thái
	Cắm xe	Thành ngạnh	-0.050	0.01	3.84	Ngẫu nhiên
	Cắm xe	Na lá lớn	-0.227	3.38		Ngẫu nhiên
	Chiêu liêu đen	Gòn rừng	-0.164	1.32		Ngẫu nhiên
	Chiêu liêu đen	Thành ngạnh	-0.350	6.10		Quan hệ âm
	Chiêu liêu đen	Na lá lớn	0.281	3.90		Quan hệ dương
	Gòn rừng	Thành ngạnh	0.022	0.02		Ngẫu nhiên
	Gòn rừng	Na lá lớn	-0.167	1.36		Ngẫu nhiên
	Thành ngạnh	Na lá lớn	-0.208	2.13		Ngẫu nhiên
2	Cắm xe	Bằng lăng	-0.014	0.01	3.84	Ngẫu nhiên
	Cắm xe	Chiêu liêu đen	-0.176	1.52		Ngẫu nhiên
	Cắm xe	Sổ	-0.032	0.05		Ngẫu nhiên
	Chiêu liêu đen	Bằng lăng	0.183	1.64		Ngẫu nhiên
	Chiêu liêu đen	Sổ	-0.075	0.28		Ngẫu nhiên
	Sổ	Bằng lăng	-0.578	5.15		Quan hệ âm
3	Dầu đồng	Cà chít	#DIV/0!	#DIV/0!	3.84	#DIV/0!
	Dầu đồng	Chiêu liêu đen	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!
	Dầu đồng	Thấu thấu	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!
	Cà chít	Chiêu liêu đen	-0.200	1.89		Ngẫu nhiên
	Cà chít	Thấu thấu	0.205	2.00		Ngẫu nhiên
Chiêu liêu đen	Thấu thấu	-0.242	2.79	Ngẫu nhiên		
4	Cà chít	Dầu đồng	0.077	0.58	3.84	Ngẫu nhiên
	Cà chít	Cắm liên	-0.095	0.87		Ngẫu nhiên
	Cà chít	Chiêu liêu đen	-0.088	0.75		Ngẫu nhiên
	Dầu đồng	Cắm liên	-0.044	0.19		Ngẫu nhiên
	Dầu đồng	Chiêu liêu đen	-0.159	2.50		Ngẫu nhiên
	Cắm liên	Chiêu liêu đen	-0.009	0.01		Ngẫu nhiên
5	Cắm liên	Chiêu liêu đen	0.073	0.11	3.84	Ngẫu nhiên
	Cắm liên	Dầu đồng	-0.385	3.48		Ngẫu nhiên
	Cắm liên	Cà chít	-0.111	0.27		Ngẫu nhiên
	Cắm liên	Cắm xe	-0.241	1.35		Ngẫu nhiên
	Cắm liên	Gáo	0.098	0.21		Ngẫu nhiên
	Chiêu liêu đen	Dầu đồng	0.378	3.33		Ngẫu nhiên
	Chiêu liêu đen	Cà chít	-0.218	1.08		Ngẫu nhiên
	Chiêu liêu đen	Cắm xe	-0.411	3.95		Quan hệ âm
	Chiêu liêu đen	Gáo	-0.319	2.37		Ngẫu nhiên
	Dầu đồng	Cà chít	0.385	3.48		Ngẫu nhiên
	Dầu đồng	Cắm xe	-0.084	0.15		Ngẫu nhiên
	Dầu đồng	Gáo	-0.338	2.69		Ngẫu nhiên
	Cà chít	Cắm xe	0.145	0.48		Ngẫu nhiên
	Cà chít	Gáo	-0.098	0.21		Ngẫu nhiên
Cắm xe	Gáo	0.438	4.53	Quan hệ dương		

Kết quả bảng 5.13 cho thấy:

- Đơn vị cảnh quan 1, với 15 cặp loài được xét quan hệ thì
 - 13 cặp loài có quan hệ ngẫu nhiên (với $\chi^2_t < \chi^2_{0.05} = 3.84$), bao gồm:
 - + 05 cặp loài giữa Bằng lăng với các loài: Cắm xe, Chiêu liêu đen, Gòn rừng, Lành ngạnh, Na lá lớn.

- + 04 cặp loài giữa Cắm xe với các loài: Chiêu liêu đen, Gòn rừng, Lành ngạnh, Na lá lớn.
- + Chiêu liêu đen – Gòn rừng
- + 02 cặp loài giữa Gòn rừng với các loài: Lành ngạnh, Na lá lớn.
- + Lành ngạnh – Na lá lớn
- 1 cặp loài có quan hệ dương, tức là hỗ trợ cùng tồn tại, đó là: Chiêu liêu đen – Na lá lớn (với $\rho = + 0.281$; $\chi^2_t = 3.90 > \chi^2_{0.05} = 3.84$)
- 1 cặp loài có quan hệ âm, tức là cạnh tranh bài xích lẫn nhau, đó là: Chiêu liêu đen – Lành ngạnh (với $\rho = - 0.350$; $\chi^2_t = 6.10 > \chi^2_{0.05} = 3.84$)
- Đơn vị cảnh quan 2, với 06 cặp loài được xét quan hệ thì
 - 05 cặp loài có quan hệ ngẫu nhiên (với $\chi^2_t < \chi^2_{0.05} = 3.84$), bao gồm:
 - + 03 cặp loài giữa Cắm xe với các loài: Bằng lăng, Chiêu liêu đen, Sỏ
 - + 02 cặp loài giữa Chiêu liêu đen với các loài: Bằng lăng, Sỏ
 - 01 cặp loài có quan hệ cạnh tranh bài xích lẫn nhau, đó là: Sỏ - Bằng lăng (với $\rho = - 0.578$; $\chi^2_t = 5.15 > \chi^2_{0.05} = 3.84$)
- Đơn vị cảnh quan 3, với 06 cặp loài được xét quan hệ thì
 - 03 cặp loài có quan hệ ngẫu nhiên (với $\chi^2_t < \chi^2_{0.05} = 3.84$), bao gồm:
 - + 02 cặp loài giữa Cà chít với các loài: Chiêu liêu đen, Thầu tầu
 - + Giữa Chiêu liêu đen – Thầu tầu
 - 03 cặp loài giữa Dầu đồng với Cà chít, Chiêu liêu đen và Thầu tầu không phân tích được mối quan hệ vì loài dầu đồng hầu như chiếm ưu thế tuyệt đối
- Đơn vị cảnh quan 4, với 06 cặp loài được xét quan hệ thì
 - Cả 06 cặp loài đều có quan hệ ngẫu nhiên (với $\chi^2_t < \chi^2_{0.05} = 3.84$), bao gồm:
 - + 03 cặp loài giữa Cà chít với các loài: Dầu đồng, Cẩm liên, Chiêu liêu đen.
 - + 02 cặp loài giữa Dầu đồng với các loài: Cẩm liên, Chiêu liêu đen.
 - + Giữa Cẩm liên – Chiêu liêu đen
- Đơn vị cảnh quan 5, với 15 cặp loài được xét quan hệ thì
 - 13 cặp loài có quan hệ ngẫu nhiên (với $\chi^2_t < \chi^2_{0.05} = 3.84$), bao gồm:
 - + 05 cặp loài giữa Cẩm liên với các loài: Chiêu liêu đen, Dầu đồng, Cà chít, Cắm xe, Gáo.
 - + 03 cặp loài giữa Chiêu liêu đen với các loài: Dầu đồng, Cà chít, Gáo.
 - + 03 cặp loài giữa Dầu đồng với các loài: Cà chít, Cắm xe, Gáo.
 - + 02 cặp loài giữa Cà chít với các loài: Cắm xe, Gáo.
 - 1 cặp loài có quan hệ hỗ trợ cùng tồn tại, đó là: Cắm xe - Gáo (với $\rho = + 0.438$; $\chi^2_t = 4.53 > \chi^2_{0.05} = 3.84$)
 - 1 cặp loài có quan hệ cạnh tranh bài xích lẫn nhau, đó là: Chiêu liêu đen – Cắm xe (với $\rho = - 0.411$; $\chi^2_t = 3.95 > \chi^2_{0.05} = 3.84$)

Phát hiện từ kết quả trên sẽ cung cấp cơ sở sinh thái cho việc lựa chọn loài phục hồi rừng khộp với mục tiêu đa dạng sinh học trong khu vực nghiên cứu; trong đó cần chú ý loại trừ sự cạnh tranh giữa các cặp loài có quan hệ âm, quan tâm đến các cặp loài có quan hệ dương để phát huy quan hệ hỗ trợ về mặt sinh thái giữa các loài. Đối với các loài có quan hệ ngẫu nhiên, tùy theo từng trường hợp cụ thể để lựa chọn nhằm tăng tính đa dạng loài






Landscape Unit 1:

*Largerstroemia
calyculata & Xylia
dolabriformis*



Landscape Unit 2:

*Adina cordifolia &
Cratoxylon sp*

	<p><u>Landscape Unit 3:</u></p> <p><i>Dipterocarpus tuberculatus</i> & <i>Shorea obtusa</i></p>
	<p><u>Landscape Unit 4:</u></p> <p><i>Shorea obtusa</i> & <i>Terminalia alata</i></p>
	<p><u>Landscape Unit 5:</u></p> <p><i>Terminalia alata</i> & <i>Dipterocarpus tuberculatus</i></p>

Hình 5.7: Hình ảnh của 5 đơn vị cảnh quan rừng Khốp Yok Đôn

6 Kết luận và các bước nghiên cứu tiếp theo

6.1 Kết luận

Kết quả bước đầu đã phát hiện trong khu vực phân bố rừng khộp thuộc vườn quốc gia Yok Đôn có 3 kiểu rừng phụ gồm: Rừng bán thường xanh ven sông, suối; rừng gỗ xen tre le và rừng Khộp; và 05 đơn vị cảnh quan: (1) Bằng lăng – căm xe / Sô; (2) Căm xe – Sô/ Gáo – Thành ngạnh; (3) Dầu đồng – Cà chít/ Cầm liên; (4) Cà chít – Chiêu liêu đen/ Cầm liên/ Dầu đồng/ căm xe; (5) Chiêu liêu đen – Dầu đồng/ Cầm liên/ căm xe.

Giữa kiểu rừng và các đơn vị cảnh quan có mối quan hệ quan hệ chặt chẽ, được thể hiện qua phương trình: $\ln(\text{krung}) = 0.190897 + 0.592557 \cdot \ln(\text{canhquan})$.

Có 5 nhân tố sinh thái là: thành phần tre le, cự ly nước và các nhân tố thuộc về đất gồm màu đất, pH, độ chặt có mối quan hệ ảnh hưởng đến hình thành kiểu rừng phụ, thông qua mô hình hồi quy:

$$\ln(\text{krung}) = -0.656257 + 0.376741 \cdot \ln(\text{trele}) + 0.113546 \cdot \ln(\text{culynuoc}) + 0.191228 \cdot \ln(\text{maudat} \cdot \text{pH} \cdot \text{dochat})$$

Có 4 nhân tố sinh thái là thành phần tre le và các nhân tố thuộc về đất gồm màu đất, pH, độ chặt có mối quan hệ ảnh hưởng, chỉ thị cho đơn vị cảnh quan thông qua mô hình hồi quy:

$$\ln(\text{canhquan}) = -0.171566 + 0.758143 \cdot \ln(\text{trele}) + 0.197793 \cdot \ln(\text{maudat} \cdot \text{pH} \cdot \text{dochat})$$

Dạng hàm mũ và logarit mô phỏng tốt cho mối quan hệ giữa số loài (y) và diện tích ô mẫu (x) của các đơn vị cảnh quan trong rừng khộp nghiên cứu:

- Đơn vị cảnh quan 1: $y = 0.312 \cdot x^{0.492}$ ($R^2 = 0.912$)
- Đơn vị cảnh quan 2: $y = 0.113 \cdot x^{0.599}$ ($R^2 = 0.874$)
- Đơn vị cảnh quan 3: $y = 4.485 \ln(x) - 23.37$ ($R^2 = 0.720$)
- Đơn vị cảnh quan 4: $y = 0.618 \cdot x^{0.343}$ ($R^2 = 0.644$)
- Đơn vị cảnh quan 5: $y = 0.298 \cdot x^{0.445}$ ($R^2 = 0.882$)

Diện tích biểu hiện số loài ưu thế sinh thái cho từng đơn vị cảnh quan trong rừng khộp nghiên cứu như sau:

- Đơn vị cảnh quan 1: $S_{bhl} = 400m^2$
- Đơn vị cảnh quan 2: $S_{bhl} = 400m^2$
- Đơn vị cảnh quan 3: $S_{bhl} = 600m^2$
- Đơn vị cảnh quan 4: $S_{bhl} = 300m^2$
- Đơn vị cảnh quan 5: $S_{bhl} = 800m^2$

Đây là diện tích ô mẫu nhỏ nhất để nghiên cứu mối quan hệ sinh thái giữa các loài trong từng đơn vị cảnh quan.

Trong mỗi đơn vị cảnh quan của rừng khộp, giữa các loài ưu thế sinh thái ($IV\% > 3$) có các mối quan hệ ở các cấp độ: ngẫu nhiên, quan hệ hỗ trợ (quan hệ dương) và quan hệ cạnh tranh (quan hệ âm), cụ thể như sau:

- Đơn vị cảnh quan 1:
 - + Giữa 2 loài ưu thế tạo nên ưu hợp 1 là: Bằng lăng – căm xe tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên.
 - + Giữa hai loài Bằng lăng và Căm xe với các loài quan trọng ($IV\% > 3$) khác như Chiêu liêu đen, Gòn rừng, Lành ngạnh, Na lá lớn tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên.

- + Các loài quan trọng ($IV > 3$) thì tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên giữa các cặp loài: Chiêu liêu đen – gòn rừng; gòn rừng – lành ngành/ na lá lớn; lành ngành – na lá lớn. Giữa Chiêu liêu đen – Na lá lớn có quan hệ hỗ trợ và Chiêu liêu đen – Lành ngành có quan hệ cạnh tranh.
- Đơn vị cảnh quan 2:
 - + Giữa hai loài ưu thế tạo nên ưu hợp 2 là Cắm xe – Sỗ tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên
 - + Giữa loài Cắm xe với các loài quan trọng ($IV > 3$) khác như Chiêu liêu đen, Bằng lăng; giữa loài ưu thế là Sỗ với Chiêu liêu đen và cặp loài quan trọng ($IV > 3$) là Chiêu liêu đen – Bằng lăng đều tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên.
 - + Giữa loài ưu thế là Sỗ - Bằng lăng có quan hệ cạnh tranh.
- Đơn vị cảnh quan 3:
 - + Giữa 2 loài ưu thế tạo nên ưu hợp 3 là: Dầu đồng – Cà chít tồn tại mỗi quan hệ không tồn tại vì Dầu đồng hầu như chiếm ưu thế tuyệt đối
 - + Giữa loài ưu thế là Cà chít với các loài quan trọng ($IV > 3$) khác như Chiêu liêu đen, Thầu tấu tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên.
 - + Giữa 2 loài quan trọng ($IV > 3$): Chiêu liêu đen – Thầu tấu tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên .
- Đơn vị cảnh quan 4:
 - + Giữa các loài ưu thế tạo nên ưu hợp 4 là: Cà chít – Cắm liên/ Dầu đồng/ Chiêu liêu đen; Dầu đồng – Cắm liên/ Chiêu liêu đen và Cắm liên – Chiêu liêu đen đều tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên.
- Đơn vị cảnh quan 5:
 - + Giữa các loài ưu thế tạo nên ưu hợp 5 là: Cắm liên với các loài: Chiêu liêu đen, dầu đồng, cà chít, cắm xe, gáo; Chiêu liêu đen với các loài dầu đồng, cà chít, gáo; Dầu đồng với các loài Cà chít, Cắm xe, Gáo tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên.
 - + Giữa 2 loài ưu thế là Chiêu liêu đen - Cắm xe có quan hệ cạnh tranh
 - + Các loài quan trọng ($IV > 3$) thì tồn tại mỗi quan hệ ngẫu nhiên giữa các cặp loài: Cà chít với Cắm xe và gáo. Giữa Cắm xe - Gáo có quan hệ hỗ trợ.

Với mục tiêu quản lý và phục hồi rừng trên cơ sở sinh thái cảnh quan, cần thiết phải dựa vào các mối quan hệ giữa kiểu rừng, đơn vị cảnh quan với các nhân tố sinh thái. Trong đó đơn vị sinh thái là đơn vị cơ bản để tiếp cận phục hồi rừng trên quan điểm cảnh quan. Đồng thời để xác định cơ cấu loài cây theo hướng phục hồi cảnh quan, cần xem xét mối quan hệ sinh thái giữa các loài, trong đó phương pháp dự báo sinh thái trên cơ sở xác suất xuất hiện các loài là một cơ sở quan trọng và khách quan..

6.2 Các bước nghiên cứu tiếp theo

- Nghiên cứu kiến thức sinh thái địa phương (LEK) của cộng đồng dân tộc thiểu số bản địa trong vùng đệm phục vụ phục hồi và quản lý rừng dựa vào cộng đồng (chú ý tài nguyên cây gỗ)
- Trên cơ sở kết quả phát hiện được về mối quan hệ sinh thái giữa các loài trong từng đơn vị cảnh quan, kết hợp với LEK để xác định cơ cấu loài cây tái sinh, phục hồi rừng cho từng đơn vị cảnh quan; cũng như cơ cấu loài cây làm giàu rừng, trồng rừng trên cơ sở mô phỏng các đơn vị cảnh quan

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Viện điều tra quy hoạch rừng (2001), *Thực vật Vườn Quốc gia Yok Đôn*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Bao Huy, Nguyen Duc Dinh, Cao Thi Ly and other (2004), *Establishing model of medicine plant resources conservation and development in the buffer zone of VQG Yok Đôn, Daklak, Vietnam*. MARD.
3. Bao Huy (2007), *Thống kê và tin học trong lâm nghiệp*, Bài giảng dành cho cao học Lâm nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên, Đắk Lắk.
4. Peter Erskine, Bao Huy (2003), *Forest rehabilitation mission for VQG Yok Đôn*. Research report, IUCN, Hanoi, 31p.
5. Simmathiri Appanah, Jennifer M. Turnbull (1998), *A Reiview of Dipterocarps – Taxonomy, ecology ans silviculture*. CIFOR, Indonesia.
6. Võ Hùng (2005), *Nghiên cứu một số cơ sở khoa học góp phần quản lý sử dụng hợp lý đất bỏ hóa sau nương rẫy tại tỉnh Dak Lak*, Luận án Tiến sĩ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

Phụ lục

Phụ lục 1: Danh sách thành viên tham gia các hoạt động nghiên cứu trong 2 năm 2005 - 2006

STT	Họ và tên	Chức vụ	Cơ quan/ địa phương
1	Cao Thị Lý	Giảng viên – người thực hiện	Trường Đại học Tây Nguyên
2	Bảo Huy	PGS.TS – Tư vấn nghiên cứu	Trường Đại học Tây Nguyên
3	Võ Hùng	Tiến sĩ	Trường Đại học Tây Nguyên
4	Nguyễn Thị Thanh Hương	Thạc sĩ	Trường Đại học Tây Nguyên
5	Nguyễn Đức Định	Thạc sĩ	Trường Đại học Tây Nguyên
6	Phạm Đoàn Phú Quốc	Sinh viên cuối khóa	Trường Đại học Tây Nguyên
7	Nguyễn An Tâm	Sinh viên cuối khóa	Trường Đại học Tây Nguyên
8	Bùi Thế Hoàng	Sinh viên cuối khóa	Trường Đại học Tây Nguyên
9	Nguyễn Tân Thắng	Sinh viên cuối khóa	Trường Đại học Tây Nguyên
10	Nguyễn Ngọc Hùng	Sinh viên cuối khóa	Trường Đại học Tây Nguyên
11	Y Phá Niê	Người dân địa phương	Buôn Trí B Village, xã Krông Na
12	Y Hòm Niê	Người dân địa phương	Buôn Trí B Village, xã Krông Na
13	Y Sác	Người dân địa phương	Buôn Trí B Village, xã Krông Na
14	Y Chanthavi	Người dân địa phương	Buôn Trí B Village, xã Krông Na
15	Y Quyết	Người dân địa phương	Buôn Trí B Village, xã Krông Na
16	Y Sum	Người dân địa phương	Buôn Trí B Village, xã Krông Na
17	Thân Văn Hùng	Cán bộ kỹ thuật	VQG Yok Đôn
18	Đặng Văn Thọ	Kiểm lâm viên	VQG Yok Đôn
19	Trần Xuân Trường	Kiểm lâm viên	VQG Yok Đôn
20	Vi Thanh Tuấn	Kiểm lâm viên	VQG Yok Đôn
21	Phạm Văn Thiết	Kiểm lâm viên	VQG Yok Đôn

Phụ lục 2: Biểu 1: BIỂU MÔ TẢ CẢNH QUAN THEO TUYẾN

Tuyến số:

Ngày điều tra:

Người điều tra:

Tên cảnh quan/ ưu hợp (*tự đặt dựa trên những đặc điểm thực tế, dựa vào thành phần cây gỗ/ đặc trưng về đất, nước, ...*) (*Nhân tố chủ yếu là thực vật thân gỗ để xác định các thay đổi sinh cảnh*):

Mã số cảnh quan/ ưu hợp:

Kiểu rừng:

Điểm (GPS)	X	Y
Bắt đầu		
Giữa		
Kết thúc		

Độ cao (m):

Độ dốc:

Hướng phơi:

Mô tả thành phần:

Thành phần		Mô tả chi tiết	Định lượng
Thực vật	Thân gỗ		Độ tàn che (1/10) Chụp ảnh kỹ thuật số ĐTC (% che phủ)
	Cây bụi, dây leo		(% che phủ)
	Le tre		(% che phủ)
	Thảm thực bì		(% che phủ)
Động vật	ĐV trong đất		3 cấp (nhiều/TB/ít)
	ĐV trên mặt đất (ĐVR, các loại khác trên mặt đất)		
VSV đất (nếu có thể)			
Đất	Loại đất		
	Màu sắc		
	Hóa tính: pH		
	Lý tính (ẩm, sét, cơ giới, ...)		
	Kết von, đá nổi (%)		
	Nhiệt độ đất		
Không khí	ẩm độ (%)		
	Nhiệt độ (oC)		
Nước (Nguồn nước, cự ly,)			
Lửa rừng (Có không, tần suất, nguyên nhân?)			Có/không? Có(a/b/c)
Hoạt động của con người			(1/2/3) từ ít – nhiều

Chú ý:

1. Khi điều tra sinh cảnh, để nhận biết sự thay đổi giữa các cảnh quan, cần lưu ý
 - Sự thay đổi của thành phần thực vật thân gỗ
 - Sự thay đổi về thành phần và mật độ của Tre, le
 - Độ ẩm đất theo mùa
 - ...
2. Cần xác định và mô tả chi tiết các loài thực vật thân gỗ và le/tre. Chụp ảnh và lấy mẫu đối với các loài chưa định danh được.
3. Cần chụp ảnh ở những vị trí đại diện cho từng cảnh quan/ ưu hợp theo thực tế
4. Chụp ảnh độ tàn che
5. Định lượng các thành phần: khi mô tả cần quan sát và mục trắc một cách tương đối; có thể biểu thị bằng các mức độ (rất nhiều/ nhiều/ vừa/ ít/ rất ít, ...), tỷ lệ %, ...
6. Định lượng lửa rừng: ghi nhận có/ không; nếu có thì định lượng ở 3 cấp (a, b, c)

Phụ lục 3: Biểu 2: ĐIỀU TRA CHI TIẾT CẢNH QUAN

Tuyến số:

ô số:

(Mỗi cảnh quan điều tra lập lại ít nhất ở 3 địa điểm khác nhau, để xem xét biến đổi các nhân tố chi thị ở các điểm đó.)

Ngày điều tra:

Người điều tra:

Loại cảnh quan:

Mã số cảnh quan:

Tọa độ: X

Y

Trạng thái:

Kiểu rừng:

I. Địa hình:

- Độ cao so với mặt nước biển (đo bằng GPS):
- Độ dốc (đo bằng sulton):
- Hướng phơi (xác định bằng địa bàn cầm tay theo độ Bắc):
- Chiều dài dốc (m/km) (ước lượng bằng mắt):

II. Khí hậu: (nếu có máy thì xác định một số chỉ tiêu/ cần thống nhất giờ đo trong ngày, ngày đo trong từng mùa)

- Độ ẩm không khí:
- Nhiệt độ:

III. Thủy văn:

- Nguồn nước gần nhất (sông, suối, ao, hồ, đầm, ...)
- Cự ly so với nguồn nước trên:
- Mô tả mức độ có nước theo mùa (hỏi dân):

IV. Đất:

- Loại đất:
- Màu sắc:
- Kết von (%):
- Đá nổi (%):
- Tính chất vật lý đất (mục trắc):

Chặt:

vừa:

toi xốp:

- Độ ẩm (mô tả chi tiết và ghi chép ở các mức độ):

Ngập nước:

rất ẩm:

ẩm:

khô:

...

- P^H đất (đo bằng giấy so màu):

- Nhiệt độ đất:

V. Thực vật

Nhân tố	Chỉ tiêu								
	Tên loài (ô 6 cây)	D _{1,3} (cm)	H (m)	N (cây)/ha (xác định bằng PP 5,5 cây)	Mức độ sinh trưởng (a/ b/ c)	Tác động của lửa rừng (a/ b/ c)	ΣG chung	Độ tàn che (1/10) (Chụp ảnh)	R ₆
1. TV thân gỗ (D> 10cm)	Cây 1								
	Cây 2:								
	Cây 3:								
	Cây 4								
	Cây 5								
	Cây 6								

Nhân tố	Chỉ tiêu					
	Loại ưu thế (2 – 3loài)	H tb (m)	Mật độ bình quân/ha	Hình thức tái sinh (hạt/ chồi/ chồi-hạt)	Tác động của lửa rừng (a/ b/ c)	Chú thích thêm
2. Tái sinh TV thân gỗ	L1:					
	L2					
	L3:					
	Chung cho các loài					

Chú ý:

1. Xác định nhanh mật độ TV thân gỗ (N(cây)/ha) bằng phương pháp 5,5 cây
2. Để xác định mật độ bình quân của TV thân gỗ tái sinh, chọn 1 địa điểm đại diện trung bình lập ô 2mx2m, đếm toàn bộ số cây tái sinh có H>1.3m, quy ra ha (số cây x 2500)
3. Xác định nhanh mật độ của tre le (N(cây)/ha) bằng phương pháp Ltb của 6 bụi, quy ra cho ha ($S = Ltb^2$; $Ltb = \Sigma Li/5$)

Nhân tố	Chỉ tiêu						
	Loại (mô tả chi tiết/ chụp hình/ lấy mẫu và quy định mã số mẫu nếu chưa định loại được)	Dtb	Htb	N(cây)/ha (Xác định bằng PP Ltb của 6 bụi)	Mức độ che phủ (%/ mặt đất) mục trắc	Tác động của lửa rừng (a/ b/ c)	Chú thích thêm
3. Tre le							
4. Cây bụi	Loại ưu thế (2 – 3loài)		H tb	Mức độ che phủ (%/ mặt đất) mục trắc		Tác động của lửa rừng (a/ b/ c)	Chú thích thêm
	L1:						
	L2:						
	L3:						
5. Thảm thực bì	Loại ưu thế (2 – 3loài)			Mức độ che phủ (%/ mặt đất) mục trắc		Tác động của lửa rừng (a/ b/ c)	Chú thích thêm
	L1:						
	L2:						
	L3:						

VI. Động vật – Vi sinh vật – nấm

Nhóm loài	Loài ưu thế	Dấu vết (quan sát thấy được/ dấu vết). Tần suất (1/2/3: Nhiều/TB/Ít)
Thú		
Chim		
Bò sát – lưỡng cư		
Động vật thủy sinh		
Động vật đất (giun, dế,...)		
Vi sinh vật đất (nếu có thể)		
Nấm		
Các loại khác		

VII: Tác động của con người: (Phỏng vấn dân):

Phụ lục 4: Cơ sở dữ liệu được mã số bao gồm kiểu rừng, đơn vị sinh thái và các nhân tố sinh thái ảnh hưởng phục vụ lập các mô hình hồi quy

krung	canhquan	culynuoc	maudat	daydat	ph	trele
1	1	400	2	50	5.5	3
1	1	50	1	40	5.5	1
1	1	20	1	30	5.5	1
1	1	20	2	40	5.5	1
1	1	200	2	30	5.5	2
1	1	20	1	50	5.5	2
1	1	30	1	50	5.5	1
1	1	50	1	50	5.5	1
3	1	20	1	20	5.5	1
1	2	20	1	50	5	1
1	2	50	1	50	5.5	2
1	2	30	1	50	5.3	3
3	3	300	2	50	5.5	3
3	3	1600	2	20	6	3
3	3	250	2	30	6	3
3	3	200	2	30	5.5	3
3	3	150	2	30	6	3
3	3	800	2	30	6	3
3	3	1600	2	20	6	3
3	3	1600	2	20	6	3
3	3	400	2	20	6	3
3	3	250	1	30	5.5	2
3	3	800	2	30	5.5	3
3	3	1000	1	50	5	3
3	3	1600	2	20	6	3
3	3	400	1	50	5.5	3
3	3	400	2	30	4.5	3
3	3	250	1	30	5.5	2
3	3	400	1	30	5	3
3	3	20	2	20	6	3
3	3	500	2	30	6	3
3	3	800	2	50	5.5	3
3	3	450	2	30	6	3
3	3	50	2	10	5.5	3
1	4	10	1	30	6	3
1	4	10	2	30	6	3
2	4	50	1	50	6	3
3	4	200	1	30	5	3

krung	canhquan	culynuoc	maudat	daydat	ph	trele
3	4	400	2	10	5	3
3	4	200	2	20	5	3
3	4	230	2	30	5	3
3	4	400	2	20	5.5	3
3	4	400	2	30	5.5	1
3	4	250	2	10	6	3
3	4	2000	2	20	6	3
3	4	20	2	20	6	3
3	4	2000	2	10	6	3
3	4	800	2	30	6	3
3	4	200	2	30	5.5	3
3	4	20	2	10	6	3
3	4	400	2	20	6	3
3	4	50	1	50	5	2
2	5	100	2	30	6	2
2	5	300	2	50	5	2
2	5	500	2	50	5	2
2	5	100	2	50	5	3
3	5	50	2	10	6	3
3	5	800	2	30	5.5	3
3	5	100	2	50	5.5	3
3	5	20	2	30	4.5	3
3	5	400	2	30	5.5	2
3	5	400	2	30	6	3
3	5	200	2	20	6	3
3	5	1200	2	30	5	3

Phụ lục 5: Kết quả phân tích mối quan hệ giữa kiểu rừng và đơn vị cảnh quan.

Multiple Regression Analysis

Dependent variable: ln(krung)

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	0.190897	0.0998441	1.91195	0.0605
ln(canhquan)	0.592557	0.0825299	7.17991	0.0000

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	5.6096	1	5.6096	51.55	0.0000
Residual	6.74661	62	0.108816		
Total (Corr.)	12.3562	63			

R-squared = 45.399 percent
R-squared (adjusted for d.f.) = 44.5184 percent
Standard Error of Est. = 0.329873
Mean absolute error = 0.245296
Durbin-Watson statistic = 1.0273

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between log(krung) and 1 independent variables. The equation of the fitted model is

$$\ln(\text{krung}) = 0.190897 + 0.592557 \cdot \ln(\text{canhquan})$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between the variables at the 99% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 45.399% of the variability in ln(krung). The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 44.5184%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0.329873. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 0.245296 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the DW value is less than 1.4, there may be some indication of serial correlation. Plot the residuals versus row order to see if there is any pattern which can be seen.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0.0000, belonging to log(canhquan). Since the P-value is less than 0.01, the highest order term is statistically significant at the 99% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

Phụ lục 6: Kết quả phân tích mối quan hệ giữa kiểu rừng với các nhân tố sinh thái

Multiple Regression Analysis

Dependent variable: ln(krung)

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	-0.656257	0.2385	-2.7516	0.0078
ln(trele)	0.376741	0.124635	3.02276	0.0037
ln(culynuoc)	0.113546	0.0301097	3.77109	0.0004
ln(maudat*ph*doc)	0.191228	0.0767295	2.49224	0.0155

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	6.17004	3	2.05668	19.95	0.0000
Residual	6.18617	60	0.103103		
Total (Corr.)	12.3562	63			

R-squared = 49.9347 percent
R-squared (adjusted for d.f.) = 47.4315 percent
Standard Error of Est. = 0.321096
Mean absolute error = 0.23174
Durbin-Watson statistic = 1.41083

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between log(krung) and 3 independent variables. The equation of the fitted model is

$$\ln(\text{krung}) = -0.656257 + 0.376741 \cdot \ln(\text{trele}) + 0.113546 \cdot \ln(\text{culynuoc}) + 0.191228 \cdot \ln(\text{maudat} \cdot \text{ph} \cdot \text{dochat})$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between the variables at the 99% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 49.9347% of the variability in ln(krung). The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 47.4315%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0.321096. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 0.23174 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the DW value is greater than 1.4, there is probably not any serious autocorrelation in the residuals.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0.0155, belonging to log(maudat*ph*dochat). Since the P-value is less than 0.05, that term is statistically significant at the 95% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

Phụ lục 7: Kết quả phân tích mối quan hệ giữa đơn vị cảnh quan với các nhân tố sinh thái

Multiple Regression Analysis

 Dependent variable: ln(canhquan)

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
CONSTANT	-0.171566	0.259812	-0.660346	0.5115
ln(trele)	0.758143	0.137121	5.529	0.0000
ln(maudat*ph*dochat)	0.197793	0.0903225	2.18985	0.0324

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	7.17899	2	3.5895	24.89	0.0000
Residual	8.79712	61	0.144215		
Total (Corr.)	15.9761	63			

R-squared = 44.9358 percent

R-squared (adjusted for d.f.) = 43.1304 percent

Standard Error of Est. = 0.379757

Mean absolute error = 0.279686

Durbin-Watson statistic = 0.739877

The StatAdvisor

 The output shows the results of fitting a multiple linear regression model to describe the relationship between ln(canhquan) and 2 independent variables. The equation of the fitted model is

$$\ln(\text{canhquan}) = -0.171566 + 0.758143 \cdot \ln(\text{trele}) + 0.197793 \cdot \ln(\text{maudat} \cdot \text{ph} \cdot \text{dochat})$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between the variables at the 99% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 44.9358% of the variability in ln(canhquan). The adjusted R-squared statistic, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 43.1304%. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0.379757. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Reports option from the text menu. The mean absolute error (MAE) of 0.279686 is the average value of the residuals. The Durbin-Watson (DW) statistic tests the residuals to determine if there is any significant correlation based on the order in which they occur in your data file. Since the DW value is less than 1.4, there may be some indication of serial correlation. Plot the residuals versus row order to see if there is any pattern which can be seen.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value on the independent variables is 0.0324, belonging to ln(maudat*ph*dochat). Since the P-value is less than 0.05, that term is statistically significant at the 95% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

Phụ lục 8: Biểu 3: ĐIỀU TRA Ô MẪU XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH BIỂU HIỆN LOÀI – QUAN HỆ SINH THÁI LOÀI

Ô số:

Điểm điều tra: Ô đơn vị là 10x10m và mở rộng tối đa 100 ô (1ha)

(Mỗi cảnh quan, ưu hợp điều tra lập lại ít nhất ở 2- 3 địa điểm khác nhau, để xem xét biến đổi các nhân tố chỉ thị ở các điểm đó.)

Ngày điều tra:

Người điều tra:

Địa phương, địa điểm:

Loại cảnh quan (Ưu hợp: 2 -3 loài):

Mã số cảnh quan, ưu hợp:

Độ tàn che (1/10): Tổng G (Bitterlich: m²/ha):

Tọa độ: X: Y:

Trạng thái:

Kiểu rừng:

Mô tả, khảo sát nhân tố sinh thái tại điểm trung tâm điểm điều tra:

I. Địa hình:

- Độ cao so với mặt nước biển (đo bằng GPS):
- Độ dốc (đo bằng Sunnto):
- Hướng phơi (xác định bằng địa bàn cầm tay theo độ Bắc):
- Chiều dài dốc (m) (ước lượng bằng mắt):

II. Khí hậu: (nếu có máy thì xác định một số chỉ tiêu/ cần thống nhất giờ đo trong ngày, ngày đo trong từng mùa)

- Độ ẩm không khí:
- Nhiệt độ:
- Lux:

III. Thủy văn:

- Nguồn nước gần nhất (sông, suối, ao, hồ, đầm, ...):
- Cự ly so với nguồn nước trên (m)
- Mô tả mức độ có nước theo mùa (hồi dân):

IV. Đất:

- Loại đất:
- Màu sắc:
- Kết von (%):
- Đá nổi (%):
- Tính chất vật lý đất (mục trắc): Chặt: vừa:
tơi xốp:
- Độ ẩm (%):
- P^H đất:
- Nhiệt độ đất:

V. Thực vật

- Le tre: Loài: Số bụi trong ô 20x30m : Số cây trong bụi TB:

Đqb (cm): Hbq (m): % che phủ le tre:

- Thực bì: Loài chính: % che phủ:

VI: Tác động của con người: (Phỏng vấn dân): (đã qua khai thác?, nương rẫy, cháy rừng,)

.....
.....

Điều tra cây gỗ trong ô đơn vị 10x10m (Đo cây có D1.3 >10cm)

TT ô 100m ²	TT cây trong ô	Tên loài (Kinh/Địa phương)	D1.3 (cm)	H (m) Đo 10 cây trong mỗi điểm	Cự ly đến cây gần nhất (0.1m)	Phẩm chất (A, B, C)	Cộng dụng trong cộng đồng, cho động vật

Phụ lục 9: Danh mục các loài thực vật thân gỗ có trong phạm vi nghiên cứu của VQG Yok Đôn.

STT	Tên phổ thông/ tên địa phương	Tên khoa học	Họ thực vật
1	Cóc đắng	<i>Lannea coromandelica</i>	Anacardiaceae
2	Cóc rừng	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae
3	Mà ca	<i>Buchanania sp</i>	Anacardiaceae
4	Sưng	<i>Semacarpus sp</i>	Anacardiaceae
5	Xoài rừng	<i>Mangifera longipetiolata</i>	Anacardiaceae
6	Na lá lớn	<i>Cananga odorata</i>	Anonaceae
7	Lông mức lá lớn	<i>Wrightia balansae</i>	Apocynaceae
8	Đạt phước	<i>Millingtonia hortensis</i>	Bignoniaceae
9	Quau	<i>Stereospermum cylindricum</i>	Bignoniaceae
10	Gạo	<i>Bombax anceps</i>	Bombacaceae
11	Gòn rừng	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
12	Trám	<i>Canarium subulatum</i>	Burseraceae
13	Bồ kết	<i>Gledisia rolfei</i>	Caesalpiniaceae
14	Cà te (Gỗ đỏ)	<i>Azelia xylocarpa</i>	Caesalpiniaceae
15	Gỗ mật	<i>Sindora siamensis</i>	Caesalpiniaceae
16	Lim xẹt	<i>Peltophorum tonkinensis</i>	Caesalpiniaceae
17	Móng bò	<i>Bauhinia purpurea</i>	Caesalpiniaceae
18	Lành ngạnh	<i>Cratoxylon sp</i>	Clusiaceae
19	Chiêu liêu đen	<i>Terminalia alata</i>	Combretaceae
20	Chiêu liêu kha tử	<i>Terminalia chebula</i>	Combretaceae
21	Chiêu liêu nghệ	<i>Terminalia nirovenulosa</i>	Combretaceae
22	Chiêu liêu ổi	<i>Terminalia corticosa</i>	Combretaceae
23	Râm	<i>Anogeisus acuminatus</i>	Combretaceae
24	Sổ	<i>Dillenia sp</i>	Dilleniaceae
25	Cà chít	<i>Shorea obtusa</i>	Dipterocarpaceae
26	Cắm liên	<i>Pentacme siamensis</i>	Dipterocarpaceae
27	Dầu đồng	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	Dipterocarpaceae
28	Thị rừng	<i>Diospyros sp</i>	Ebenaceae
29	Chòi mòi	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	Euphorbiaceae
30	Me rừng	<i>Phyllanthus emblica</i>	Euphorbiaceae
31	Thầu tấu	<i>Aporosa sp</i>	Euphorbiaceae
32	Cắm lai	<i>Dalbergia mamosa</i>	Fabaceae
33	Cắm lai đen	<i>Dalbergia nigrescens</i>	Fabaceae
34	Giáng hương	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Fabaceae
35	Giêng giêng	<i>Butea frondosa</i>	Fabaceae
36	Trắc	<i>Dalbergia entadoides</i>	Fabaceae
37	Dẻ	<i>Lithocarpus af. Annamensis</i>	Fagaceae
38	Bứa	<i>Garcinia sp</i>	Glusiaceae
39	Konia	<i>Irvingia malayana</i>	Irvingiaceae
40	Vừng	<i>Careya sphaerica</i>	Lecythidaceae
41	Mã tiền	<i>Strychnos nuxblanda</i>	Loganiaceae
42	Bằng lăng	<i>Lagerstroemia calyculata</i>	Lythraceae
43	Bằng lăng tím	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae
44	Xoan rừng	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae
45	Cắm xe	<i>Xylia xylocarpa</i>	Mimosaceae
46	Sóng rần	<i>Albizia chinensis</i>	Mimosaceae
47	Trâm	<i>Syzygium cuminii</i>	Myrtaceae
48	Táo rừng	<i>Ziziphus oenoplia</i>	Rhamnaceae

STT	Tên phổ thông/ tên địa phương	Tên khoa học	Họ thực vật
49	Găng gai	<i>Randia spinosa</i>	Rubiaceae
50	Gáo	<i>Adina cordifolia</i>	Rubiaceae
51	Nhàu lông	<i>Morinda tomentosa</i>	Rubiaceae
52	Nhàu núi	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae
53	Lòng máng	<i>Pterospermum grewiaefolium</i>	Sterculiaceae
54	Lòng máng lá lớn	<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae
55	Trôm	<i>Sterculia hypochera</i>	Sterculiaceae
56	Dung lá trà	<i>Symplocos glomerata</i>	Symplocaceae
57	Cò ke	<i>Grewia apaniculata</i>	Tiliaceae
58	Bình linh	<i>Vitex sp</i>	Verbenaceae
59	Đền 5 lá	<i>Vitex quinata</i>	Verbenaceae
60	Chân danh	<i>Euonymus sp</i>	Celastraceae
61	Tạp	<i>sp species</i>	
62	Tôm gang (tên địa phương)		
63	Tôm lác (tên địa phương)		
64	Tôm lách (tên địa phương)		
65	Tôm m'lay (tên địa phương)		
66	Tôm nang (tên địa phương)		
67	Tôm nốt (tên địa phương)		
68	Tôm r'lách (tên địa phương)		
69	Tôm r'múc (tên địa phương)		
70	Tôm r'nhót (tên địa phương)		
71	Tôm r'sáp (tên địa phương)		
72	Tôm r'siu (tên địa phương)		

Phụ lục 10: Số liệu tổng hợp Diện tích ô và Số loài cây gỗ để dò tìm quan hệ số loài – diện tích cho từng đơn vị cảnh quan

STT	Diện tích ô (m ²)	Số loài cây gỗ				
		ĐV cảnh quan 1	ĐV cảnh quan 2	ĐV cảnh quan 3	ĐV cảnh quan 4	ĐV cảnh quan 5
1	100	2	2	0	3	3
2	200	4	3	3	5	4
3	300	4	3	3	5	5
4	400	6	3	4	5	5
5	500	8	3	4	6	5
6	600	8	4	4	6	5
7	700	8	5	4	7	5
8	800	10	7	4	8	5
9	900	10	7	4	8	6
10	1000	12	8	4	8	6
11	200	4	2	1	4	3
12	400	6	3	3	6	5
13	600	6	4	4	6	7
14	800	7	4	5	7	7
15	1000	9	5	5	8	7
16	1200	9	6	5	8	7
17	1400	9	7	5	10	7
18	1600	12	9	5	11	7
19	1800	13	9	6	12	8
20	2000	15	10	6	12	9
21	300	4	2	1	4	3

STT	Diện tích ô (m ²)	Số loài cây gỗ				
		ĐV cảnh quan 1	ĐV cảnh quan 2	ĐV cảnh quan 3	ĐV cảnh quan 4	ĐV cảnh quan 5
22	600	7	5	4	8	7
23	900	7	5	6	8	9
24	1200	8	5	6	9	9
25	1500	10	7	7	10	9
26	1800	10	8	7	10	9
27	2100	10	9	7	12	9
28	2400	14	11	9	13	9
29	2700	18	11	10	14	10
30	3000	19	12	10	14	10
31	400	4	2	2	6	4
32	800	9	5	4	8	7
33	1200	9	6	6	9	9
34	1600	10	6	6	10	9
35	2000	12	9	8	11	9
36	2400	12	10	8	12	9
37	2800	13	13	8	14	9
38	3200	16	14	10	15	9
39	3600	20	14	11	16	10
40	4000	21	15	11	16	10
41	500	5	2	2	6	4
42	1000	11	7	5	8	6
43	1500	11	8	7	9	9
44	2000	12	8	7	11	9
45	2500	13	11	9	12	9
46	3000	13	12	9	14	10
47	3500	14	15	9	16	10
48	4000	17	16	11	17	10
49	4500	21	16	12	18	11
50	5000	22	17	12	18	11
51	600	5	4	3	6	4
52	1200	11	11	6	8	7
53	1800	11	12	8	9	10
54	2400	12	13	10	11	10
55	3000	13	16	11	12	11
56	3600	14	18	11	14	12
57	4200	15	21	11	17	12
58	4800	18	22	14	18	12
59	5400	22	22	15	19	12
60	6000	24	23	15	19	12
61	700	5	4	5	6	4
62	1400	12	12	9	8	7
63	2100	13	13	11	9	10
64	2800	14	14	12	11	10
65	3500	16	17	12	12	11
66	4200	16	19	12	14	12
67	4900	17	22	12	17	12
68	5600	21	23	15	18	12
69	6300	26	23	16	19	12
70	7000	29	24	16	19	12
71	800	5	5	6	7	4
72	1600	12	12	10	9	7
73	2400	14	13	13	10	11

STT	Diện tích ô (m ²)	Số loài cây gỗ				
		ĐV cảnh quan 1	ĐV cảnh quan 2	ĐV cảnh quan 3	ĐV cảnh quan 4	ĐV cảnh quan 5
74	3200	15	14	14	12	11
75	4000	17	18	14	13	12
76	4800	17	21	14	15	13
77	5600	18	24	14	18	14
78	6400	22	25	17	19	14
79	7200	29	25	18	19	14
80	8000	32	26	18	19	14
81	900	7	5	7	8	4
82	1800	14	12	10	10	7
83	2700	15	15	13	11	11
84	3600	16	18	14	14	11
85	4500	18	21	14	14	12
86	5400	19	24	14	16	13
87	6300	20	26	14	19	14
88	7200	24	26	18	20	14
89	8100	31	27	19	20	14
90	9000	34	28	19	21	14
91	1000	9	6	7	8	5
92	2000	16	14	10	11	7
93	3000	18	16	13	13	11
94	4000	21	19	14	15	11
95	5000	22	22	14	16	12
96	6000	23	25	14	19	13
97	7000	24	27	14	22	14
98	8000	28	27	18	23	15
99	9000	35	28	19	23	15
100	10000	38	29	19	24	15
101	100	3	1	2	5	2
102	200	5	3	3	5	2
103	300	7	4	6	5	3
104	400	8	6	6	5	5
105	500	8	7	7	5	5
106	600	8	8	7	5	6
107	700	8	8	7	5	6
108	800	8	9	7	5	6
109	900	8	10	7	5	7
110	1000	11	12	7	5	7
111	200	5	5	4	5	2
112	400	7	6	5	5	3
113	600	9	7	6	5	5
114	800	11	10	6	5	6
115	1000	11	11	7	5	6
116	1200	11	11	7	5	8
117	1400	11	11	7	5	8
118	1600	12	12	7	5	8
119	1800	12	13	8	5	9
120	2000	15	17	8	5	9
121	300	6	5	6	5	3
122	600	8	6	8	5	5
123	900	10	7	9	5	6
124	1200	13	10	9	5	7
125	1500	13	11	9	5	7

STT	Diện tích ô (m ²)	Số loài cây gỗ				
		ĐV cảnh quan 1	ĐV cảnh quan 2	ĐV cảnh quan 3	ĐV cảnh quan 4	ĐV cảnh quan 5
126	1800	13	11	9	5	9
127	2100	13	11	9	5	9
128	2400	13	13	9	5	9
129	2700	13	14	10	5	10
130	3000	17	18	10	5	10
131	400	8	5	6	5	4
132	800	10	7	8	6	6
133	1200	12	8	11	6	7
134	1600	15	11	13	6	8
135	2000	15	12	13	6	9
136	2400	15	12	13	6	10
137	2800	15	12	13	6	10
138	3200	15	13	13	7	10
139	3600	15	14	14	7	11
140	4000	19	18	14	7	11
141	500	8	6	6	5	4
142	1000	11	8	9	6	7
143	1500	13	9	13	6	8
144	2000	16	12	15	6	9
145	2500	16	14	15	7	9
146	3000	16	14	15	8	10
147	3500	16	15	15	8	10
148	4000	17	16	15	9	10
149	4500	18	17	16	9	12
150	5000	22	20	16	9	12
151	600	9	7	6	5	6
152	1200	12	9	10	6	7
153	1800	14	10	14	8	8
154	2400	17	13	16	8	9
155	3000	17	15	16	10	11
156	3600	17	15	16	10	12
157	4200	17	16	16	10	12
158	4800	18	17	16	10	12
159	5400	20	18	17	10	14
160	6000	24	20	18	11	14
161	700	9	7	8	5	6
162	1400	12	9	11	6	8
163	2100	14	10	14	8	9
164	2800	18	13	17	8	10
165	3500	18	15	17	10	12
166	4200	19	15	17	10	13
167	4900	19	16	17	10	13
168	5600	20	18	17	10	13
169	6300	22	19	18	10	14
170	7000	26	22	19	11	14
171	800	9	7	11	5	7
172	1600	12	9	14	6	10
173	2400	14	10	17	8	12
174	3200	19	13	21	8	14
175	4000	19	15	21	10	15
176	4800	21	15	21	10	16
177	5600	21	16	21	10	16

STT	Diện tích ô (m ²)	Số loài cây gỗ				
		ĐV cảnh quan 1	ĐV cảnh quan 2	ĐV cảnh quan 3	ĐV cảnh quan 4	ĐV cảnh quan 5
178	6400	22	18	21	10	16
179	7200	24	19	22	10	17
180	8000	28	22	23	12	17
181	900	9	8	11	5	9
182	1800	12	10	14	6	11
183	2700	14	12	17	8	13
184	3600	20	15	21	8	15
185	4500	21	17	21	10	16
186	5400	23	17	21	10	17
187	6300	23	18	21	10	18
188	7200	24	19	21	10	18
189	8100	26	20	22	10	19
190	9000	30	23	23	12	19
191	1000	9	9	11	5	11
192	2000	14	12	14	7	13
193	3000	15	13	17	9	15
194	4000	20	16	21	9	16
195	5000	21	18	21	11	17
196	6000	23	18	21	11	18
197	7000	23	19	21	11	19
198	8000	25	19	21	11	19
199	9000	27	21	22	11	20
200	10000	31	25	23	13	20
201	100			2	4	
202	200			3	5	
203	300			3	6	
204	400			3	6	
205	500			3	6	
206	600			3	6	
207	700			3	6	
208	800			4	6	
209	900			4	7	
210	1000			4	7	
211	200			3	4	
212	400			4	5	
213	600			6	6	
214	800			6	6	
215	1000			6	6	
216	1200			6	6	
217	1400			6	6	
218	1600			8	6	
219	1800			8	7	
220	2000			8	7	
221	300			3	4	
222	600			4	5	
223	900			6	6	
224	1200			7	7	
225	1500			7	7	
226	1800			7	7	
227	2100			7	7	
228	2400			10	7	
229	2700			10	8	

STT	Diện tích ô (m ²)	Số loài cây gỗ				
		ĐV cảnh quan 1	ĐV cảnh quan 2	ĐV cảnh quan 3	ĐV cảnh quan 4	ĐV cảnh quan 5
230	3000			10	8	
231	400			5	4	
232	800			8	5	
233	1200			10	6	
234	1600			10	7	
235	2000			10	7	
236	2400			10	7	
237	2800			10	7	
238	3200			11	7	
239	3600			11	8	
240	4000			11	8	
241	500			6	4	
242	1000			9	5	
243	1500			10	6	
244	2000			10	8	
245	2500			10	8	
246	3000			10	9	
247	3500			10	9	
248	4000			11	9	
249	4500			11	9	
250	5000			11	9	
251	600			7	5	
252	1200			9	7	
253	1800			10	7	
254	2400			10	8	
255	3000			10	8	
256	3600			10	9	
257	4200			10	9	
258	4800			11	9	
259	5400			13	9	
260	6000			13	9	
261	700			7	5	
262	1400			9	7	
263	2100			10	8	
264	2800			10	10	
265	3500			10	10	
266	4200			10	11	
267	4900			10	11	
268	5600			11	11	
269	6300			13	11	
270	7000			14	11	
271	800			7	5	
272	1600			9	7	
273	2400			10	8	
274	3200			11	11	
275	4000			11	11	
276	4800			12	12	
277	5600			12	12	
278	6400			13	12	
279	7200			15	12	
280	8000			15	12	
281	900			7	5	

STT	Diện tích ô (m ²)	Số loài cây gỗ				
		ĐV cảnh quan 1	ĐV cảnh quan 2	ĐV cảnh quan 3	ĐV cảnh quan 4	ĐV cảnh quan 5
282	1800			10	7	
283	2700			11	8	
284	3600			12	11	
285	4500			12	11	
286	5400			13	12	
287	6300			14	12	
288	7200			15	12	
289	8100			18	12	
290	9000			18	13	
291	1000			7	5	
292	2000			11	8	
293	3000			12	9	
294	4000			14	13	
295	5000			15	13	
296	6000			16	14	
297	7000			17	14	
298	8000			17	14	
299	9000			20	14	
300	10000			20	15	

Phụ lục 11: Dữ liệu tính chỉ số quan trọng IV% theo loài cho từng đơn vị cảnh quan
Đơn vị cảnh quan 1:

Loài	N	G	F	N%	G%	F%	IV%
Bằng lăng	80	34.9164407	59	26.23	48.86	23.98	33.03
Cắm xe	42	9.67097044	36	13.77	13.53	14.63	13.98
Chiêu liêu đen	22	4.51977401	17	7.21	6.33	6.91	6.82
Lành ngạnh	26	2.52383851	17	8.52	3.53	6.91	6.32
Gòn rừng	14	4.36708711	13	4.59	6.11	5.28	5.33
Na lá lớn	20	0.61253203	9	6.56	0.86	3.66	3.69
Chiêu liêu ổi	6	1.58649408	6	1.97	2.22	2.44	2.21
Lòng máng	6	0.44119742	6	1.97	0.62	2.44	1.67
Lim xẹt	5	0.84591309	5	1.64	1.18	2.03	1.62
Giêng giêng	1	2.94492031	1	0.33	4.12	0.41	1.62
Tạp	5	0.41266783	5	1.64	0.58	2.03	1.42
Chòi mòi	5	0.35815963	5	1.64	0.50	2.03	1.39
Sổ	6	0.07174534	4	1.97	0.10	1.63	1.23
Giáng hương	5	0.01227185	5	1.64	0.02	2.03	1.23
Trâm	3	1.01826872	3	0.98	1.43	1.22	1.21
Cắm lai	4	0.41809022	4	1.31	0.59	1.63	1.17
Gỗ mật	4	0.65650961	3	1.31	0.92	1.22	1.15
Gáo vàng	4	0.30962359	4	1.31	0.43	1.63	1.12
Thị mâm	4	0.17614596	4	1.31	0.25	1.63	1.06
Bằng lăng tím	3	0.32808045	3	0.98	0.46	1.22	0.89
Tơm r' múc	2	0.74396762	2	0.66	1.04	0.81	0.84
Nhàu	3	0.14592698	3	0.98	0.20	1.22	0.80
Tơm nốt	2	0.53526848	2	0.66	0.75	0.81	0.74
Quau	2	0.33507049	2	0.66	0.47	0.81	0.65
Tơm nang	2	0.21874595	2	0.66	0.31	0.81	0.59
Tơm r' sấp	1	0.69693406	1	0.33	0.98	0.41	0.57
Cò ke	3	0.13310535	1	0.98	0.19	0.41	0.53
Đền 5 lá	2	0.01731803	1	0.66	0.02	0.41	0.36
Tơm r' siu	1	0.21482917	1	0.33	0.30	0.41	0.35
Chiêu liêu xanh	1	0.20029617	1	0.33	0.28	0.41	0.34
Tơm m' lay	1	0.18095574	1	0.33	0.25	0.41	0.33
Tơm gang	1	0.17720546	1	0.33	0.25	0.41	0.33
Tơm r' lách	1	0.17720546	1	0.33	0.25	0.41	0.33
Cóc đấng	1	0.16619025	1	0.33	0.23	0.41	0.32
Tơm lách	1	0.14522012	1	0.33	0.20	0.41	0.31
Râm	1	0.12566371	1	0.33	0.18	0.41	0.30
Thầu tấu	1	0.0989798	1	0.33	0.14	0.41	0.29
Cóc rừng	1	0.07547676	1	0.33	0.11	0.41	0.28
Me rừng	1	0.06379397	1	0.33	0.09	0.41	0.27
Cà te	1	0.06157522	1	0.33	0.09	0.41	0.27
Tơm r' nhót	1	0.05515459	1	0.33	0.08	0.41	0.27
Sóng rần	1	0.05309292	1	0.33	0.07	0.41	0.27
Lòng mức lá lớn	1	0.03463606	1	0.33	0.05	0.41	0.26
Xoan rừng	1	0.03141593	1	0.33	0.04	0.41	0.26
Chân danh	1	0.02405282	1	0.33	0.03	0.41	0.26
Bình linh	1	0.02269801	1	0.33	0.03	0.41	0.26
Lòng máng lá lớn	1	0.02269801	1	0.33	0.03	0.41	0.26
Tổng: 46	305	71.4564587	246	100	100	100	100

Đơn vị cảnh quan 2:

Loài	N	G	F	N%	G%	F%	IV%
Chiêu liêu đen	107	15.19162	81	28.53	27.97	27.36	27.96
Cắm xe	102	15.05338	71	27.20	27.72	23.99	26.30
Bằng lăng	22	8.510471	16	5.87	15.67	5.41	8.98
Sổ	37	1.761069	27	9.87	3.24	9.12	7.41
Gáo vàng	6	2.830907	6	1.60	5.21	2.03	2.95
Bằng lăng tím	9	1.232684	9	2.40	2.27	3.04	2.57
Chòi mòi	12	0.372216	10	3.20	0.69	3.38	2.42
Chiêu liêu ỏi	6	1.338374	6	1.60	2.46	2.03	2.03
Cà chít	4	1.565604	4	1.07	2.88	1.35	1.77
Na lá lớn	7	0.323681	7	1.87	0.60	2.36	1.61
Cò ke	7	0.223048	7	1.87	0.41	2.36	1.55
Gòn rừng	5	0.776229	5	1.33	1.43	1.69	1.48
Cóc rừng	5	0.534719	5	1.33	0.98	1.69	1.34
Giáng hương	2	1.405756	2	0.53	2.59	0.68	1.27
Gạo	6	0.605396	4	1.60	1.11	1.35	1.36
Cắm lai	3	0.375405	3	0.80	0.69	1.01	0.83
Bồ kết	5	0.066122	3	1.33	0.12	1.01	0.82
Nhàu lông	3	0.172415	3	0.80	0.32	1.01	0.71
Trôm	3	0.128334	3	0.80	0.24	1.01	0.68
Lành ngạnh	3	0.077283	3	0.80	0.14	1.01	0.65
Chiêu liêu nghệ	2	0.220887	2	0.53	0.41	0.68	0.54
Quau	2	0.093384	2	0.53	0.17	0.68	0.46
Cắm lai đen	1	0.41055	1	0.27	0.76	0.34	0.45
Lòng máng	2	0.077067	2	0.53	0.14	0.68	0.45
Mã tiền	2	0.025545	2	0.53	0.05	0.68	0.42
Búra	1	0.232428	1	0.27	0.43	0.34	0.34
Tạp	1	0.125664	1	0.27	0.23	0.34	0.28
Đạt phước	1	0.114608	1	0.27	0.21	0.34	0.27
Cắm liên	1	0.102922	1	0.27	0.19	0.34	0.26
Tơm lác	1	0.075477	1	0.27	0.14	0.34	0.25
Móng bò	1	0.070686	1	0.27	0.13	0.34	0.24
Thị rừng	1	0.053093	1	0.27	0.10	0.34	0.23
Chiêu liêu kha tử	1	0.041548	1	0.27	0.08	0.34	0.23
Râm	1	0.040471	1	0.27	0.07	0.34	0.23
Giêng giêng	1	0.034636	1	0.27	0.06	0.34	0.22
Vùng	1	0.025165	1	0.27	0.05	0.34	0.22
Găng gai đỏ	1	0.017671	1	0.27	0.03	0.34	0.21
Tổng: 37 loài	375	54.30651	296	100	100	100	100

Đơn vị cảnh quan 3:

Loài	N	G	F	N%	G%	F%	IV%
Dầu đồng	556	23.91063	249	52.16	54.19	41.16	49.17
Cà chít	243	7.834441	122	22.80	17.75	20.17	20.24
Chiêu liêu đen	96	6.250572	80	9.01	14.17	13.22	12.13
Thầu tấu	43	0.740616	38	4.03	1.68	6.28	4.00
Gáo	17	0.715034	16	1.59	1.62	2.64	1.95
Mã tiền	14	0.323874	13	1.31	0.73	2.15	1.40
Sổ	11	0.436378	11	1.03	0.99	1.82	1.28
Chiêu liêu nghệ	12	0.445373	10	1.13	1.01	1.65	1.26
Cắm xe	12	0.475782	8	1.13	1.08	1.32	1.18
Cắm liên	7	0.47277	7	0.66	1.07	1.16	0.96

Loài	N	G	F	N%	G%	F%	IV%
Cắm lai	10	0.223828	8	0.94	0.51	1.32	0.92
Vùng	6	0.225208	6	0.56	0.51	0.99	0.69
Tạp	5	0.224102	5	0.47	0.51	0.83	0.60
Trâm	6	0.102097	4	0.56	0.23	0.66	0.49
Konia	2	0.387574	2	0.19	0.88	0.33	0.47
Nhàu	4	0.137759	4	0.38	0.31	0.66	0.45
Sóng rấn	2	0.287711	2	0.19	0.65	0.33	0.39
Xoài rừng	1	0.399272	1	0.09	0.90	0.17	0.39
Sưng	3	0.066445	2	0.28	0.15	0.33	0.25
Cóc rừng	2	0.094796	2	0.19	0.21	0.33	0.24
Trắc	2	0.083959	2	0.19	0.19	0.33	0.24
Chiêu liêu ổi	2	0.077362	2	0.19	0.18	0.33	0.23
Chiêu liêu kha tử	2	0.05385	2	0.19	0.12	0.33	0.21
Trám	2	0.027081	2	0.19	0.06	0.33	0.19
Bồ kết	1	0.009503	2	0.09	0.02	0.33	0.15
Xoan rừng	1	0.047144	1	0.09	0.11	0.17	0.12
Lim xẹt	1	0.034636	1	0.09	0.08	0.17	0.11
Bình linh	1	0.021382	1	0.09	0.05	0.17	0.10
Găng gai	1	0.008659	1	0.09	0.02	0.17	0.09
Dung lá trà	1	0.007854	1	0.09	0.02	0.17	0.09
Tổng: 30 loài	1066	44.12569	605	100	100	100	100

Đơn vị cảnh quan 4:

Loài	N	G	F	N%	G%	F%	IV%
Dầu đồng	307	586.2161	157	20.45	94.40	20.42	45.09
Cà chít	599	16.87269	233	39.91	2.72	30.30	24.31
Cắm liên	283	6.384246	130	18.85	1.03	16.91	12.26
Chiêu liêu đen	172	6.771178	119	11.46	1.09	15.47	9.34
Cắm xe	26	1.740011	23	1.73	0.28	2.99	1.67
Thầu tấu	22	0.351507	20	1.47	0.06	2.60	1.37
Gáo	20	0.629008	18	1.33	0.10	2.34	1.26
Vùng	13	0.465026	13	0.87	0.07	1.69	0.88
Chiêu liêu ổi	9	0.322537	8	0.60	0.05	1.04	0.56
Mã tiền	7	0.130099	7	0.47	0.02	0.91	0.47
Sưng	7	0.092764	6	0.47	0.01	0.78	0.42
Chiêu liêu nghệ	6	0.099076	6	0.40	0.02	0.78	0.40
Giáng hương	5	0.369094	5	0.33	0.06	0.65	0.35
Cắm lai	5	0.150695	4	0.33	0.02	0.52	0.29
Tạp	4	0.084535	4	0.27	0.01	0.52	0.27
Trâm	3	0.063706	3	0.20	0.01	0.39	0.20
Quau	2	0.060907	2	0.13	0.01	0.26	0.13
Gòn rừng	2	0.040919	2	0.13	0.01	0.26	0.13
Mà ca	2	0.017157	2	0.13	0.00	0.26	0.13
Sổ	1	0.066052	1	0.07	0.01	0.13	0.07
Dẻ	1	0.018869	1	0.07	0.00	0.13	0.07
Táo rừng	1	0.012668	1	0.07	0.00	0.13	0.07
Sóng rấn	1	0.011882	1	0.07	0.00	0.13	0.07
Cà te	1	0.010387	1	0.07	0.00	0.13	0.07
Thành ngạnh	1	0.010207	1	0.07	0.00	0.13	0.07
Găng gai	1	0.007854	1	0.07	0.00	0.13	0.07
Tổng: 26 loài	1501	620.9992	769	100	100	100	100

Đơn vị cảnh quan 5:

Loài	N	G	F	N%	G%	F%	IV%
Cắm liền	254	7.261879	81	38.14	25.27	21.95	28.45
Chiêu liêu đen	125	6.883537	73	18.77	23.96	19.78	20.84
Dầu đồng	86	5.555499	52	12.91	19.34	14.09	15.45
Cà chít	84	3.370381	56	12.61	11.73	15.18	13.17
Cắm xe	25	1.617601	23	3.75	5.63	6.23	5.21
Gáo	24	0.641255	21	3.60	2.23	5.69	3.84
Thầu tấu	18	0.425829	15	2.70	1.48	4.07	2.75
Konia	4	0.902261	4	0.60	3.14	1.08	1.61
Sỗ	9	0.196513	7	1.35	0.68	1.90	1.31
Bình linh	7	0.207178	7	1.05	0.72	1.90	1.22
Giáng hương	5	0.388984	5	0.75	1.35	1.36	1.15
Tạp	6	0.101656	6	0.90	0.35	1.63	0.96
Gòn rừng	4	0.14047	4	0.60	0.49	1.08	0.72
Cắm lai đen	3	0.228163	3	0.45	0.79	0.81	0.69
Bằng lăng	2	0.344633	2	0.30	1.20	0.54	0.68
Sưng	3	0.063473	3	0.45	0.22	0.81	0.49
Nhàu	2	0.11029	2	0.30	0.38	0.54	0.41
Cắm lai	2	0.10218	2	0.30	0.36	0.54	0.40
Bồ kết	1	0.093482	1	0.15	0.33	0.27	0.25
Quau	1	0.053093	1	0.15	0.18	0.27	0.20
Chiêu liêu ỏi	1	0.043374	1	0.15	0.15	0.27	0.19
Tổng: 21 loài	666	28.73173	369	100	100	100	100

Phụ lục 12: Dữ liệu tính ρ và χ^2

Đơn vị cảnh quan 1:

Stt	Loài A	Loài B	nA(c)	nB(b)	nAB(a)	nAB-(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	χ^2	Quan hệ
1	Bằng lăng	Cắm xe	14	7	20	9	0.680	0.540	0.400	0.141	0.98	Ngẫu nhiên
2	Bằng lăng	Chiêu liêu đen	28	6	6	10	0.680	0.240	0.120	-0.217	2.33	Ngẫu nhiên
3	Bằng lăng	Gòn rừng	29	5	5	11	0.680	0.200	0.100	-0.193	1.84	Ngẫu nhiên
4	Bằng lăng	Lành ngạnh	24	4	10	12	0.680	0.280	0.200	0.046	0.10	Ngẫu nhiên
5	Bằng lăng	Na lá lớn	32	3	2	13	0.680	0.100	0.040	-0.200	1.97	Ngẫu nhiên
6	Cắm xe	Chiêu liêu đen	21	6	6	17	0.540	0.240	0.120	-0.045	0.10	Ngẫu nhiên
7	Cắm xe	Gòn rừng	21	4	6	19	0.540	0.200	0.120	0.060	0.18	Ngẫu nhiên
8	Cắm xe	Lành ngạnh	20	7	7	16	0.540	0.280	0.140	-0.050	0.12	Ngẫu nhiên
9	Cắm xe	Na lá lớn	26	4	1	19	0.540	0.100	0.020	-0.227	2.56	Ngẫu nhiên
10	Chiêu liêu đen	Gòn rừng	11	9	1	29	0.240	0.200	0.020	-0.164	1.32	Ngẫu nhiên
11	Chiêu liêu đen	Lành ngạnh	12	14	0	24	0.240	0.280	0.000	-0.350	6.10	Có quan hệ
12	Chiêu liêu đen	Na lá lớn	9	2	3	36	0.240	0.100	0.060	0.281	3.90	Có quan hệ
13	Gòn rừng	Lành ngạnh	7	11	3	29	0.200	0.280	0.060	0.022	0.02	Ngẫu nhiên
14	Gòn rừng	Na lá lớn	10	5	0	35	0.200	0.100	0.000	-0.167	1.36	Ngẫu nhiên
15	lành ngạnh	Na lá lớn	14	5	0	31	0.280	0.100	0.000	-0.208	2.13	Ngẫu nhiên

Đơn vị cảnh quan 2:

Stt	Loài A	Loài B	nA(c)	nB(b)	nAB(a)	nAB-(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	χ^2	Quan hệ
1	Cắm xe	Bằng lăng	27	3	15	5	0.840	0.360	0.300	-0.014	0.01	Ngẫu nhiên
2	Cắm xe	Chiêu liêu đen	7	8	35	0	0.840	0.860	0.700	-0.176	1.52	Ngẫu nhiên
3	Cắm xe	Sỗ	28	3	14	5	0.840	0.340	0.280	-0.032	0.05	Ngẫu nhiên
4	Chiêu liêu đen	Bằng lăng	26	1	17	6	0.860	0.360	0.340	0.183	1.64	Ngẫu nhiên
5	Chiêu liêu đen	Sỗ	29	3	14	4	0.860	0.340	0.280	-0.075	0.28	Ngẫu nhiên
6	Sỗ	Bằng lăng	26	14	4	19	0.600	0.360	0.080	-0.578	5.15	Có quan hệ

Đơn vị cảnh quan 3

Stt	Loài A	Loài B	nA(c)	nB(b)	nAB(a)	nAB-(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	χ^2	Quan hệ
1	Dầu đồng	Cà chít	8	0	40	0	1.000	0.833	0.833	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
2	Dầu đồng	Chiêu liêu đen	8	0	40	0	1.000	0.833	0.833	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
3	Dầu đồng	Thầu tấu	25	0	23	0	1.000	0.479	0.479	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
4	Cà chít	Chiêu liêu đen	8	8	32	0	0.833	0.833	0.667	-0.200	1.89	Ngẫu nhiên
5	Cà chít	Thầu tấu	19	2	21	6	0.833	0.479	0.438	0.205	2.00	Ngẫu nhiên
6	Chiêu liêu đen	Thầu tấu	23	6	17	2	0.833	0.479	0.354	-0.242	2.79	Ngẫu nhiên

Đơn vị cảnh quan 4

Stt	Loài A	Loài B	nA(c)	nB(b)	nAB(a)	nAB-(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	χ^2	Quan hệ
1	Cà chít	Dầu đồng	25	1	72	1	0.980	0.737	0.727	0.077	0.58	Ngẫu nhiên
2	Cà chít	Cắm liên	30	2	67	0	0.980	0.697	0.677	-0.095	0.87	Ngẫu nhiên
3	Cà chít	Chiêu liêu đen	27	2	70	0	0.980	0.727	0.707	-0.088	0.75	Ngẫu nhiên
4	Dầu đồng	Cắm liên	23	19	50	7	0.737	0.697	0.505	-0.044	0.19	Ngẫu nhiên
5	Dầu đồng	Chiêu liêu đen	23	22	50	4	0.737	0.727	0.505	-0.159	2.50	Ngẫu nhiên
6	Cắm liên	Chiêu liêu đen	19	22	50	8	0.697	0.727	0.505	-0.009	0.01	Ngẫu nhiên

Đơn vị cảnh quan 5:

Stt	Loài A	Loài B	nA(c)	nB(b)	nAB(a)	nAB-(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	χ^2	Quan hệ
1	Cắm liên	Chiêu liêu đen	2	5	16	1	0.750	0.875	0.667	0.073	0.11	Ngẫu nhiên
2	Cắm liên	Dầu đồng	11	5	7	1	0.750	0.500	0.292	-0.385	3.48	Ngẫu nhiên
3	Cắm liên	Cà chít	5	5	13	1	0.750	0.750	0.542	-0.111	0.27	Ngẫu nhiên
4	Cắm liên	Cắm xe	11	4	7	2	0.750	0.458	0.292	-0.241	1.35	Ngẫu nhiên
5	Cắm liên	Gáo	7	3	11	3	0.750	0.583	0.458	0.098	0.21	Ngẫu nhiên
6	Chiêu liêu đen	Dầu đồng	9	0	12	3	0.875	0.500	0.500	0.378	3.33	Ngẫu nhiên
7	Chiêu liêu đen	Cà chít	6	3	15	0	0.875	0.750	0.625	-0.218	1.08	Ngẫu nhiên
8	Chiêu liêu đen	Cắm xe	13	3	8	0	0.875	0.458	0.333	-0.411	3.95	Có quan hệ
9	Chiêu liêu đen	Gáo	10	3	11	0	0.875	0.583	0.458	-0.319	2.37	Ngẫu nhiên
10	Dầu đồng	Cà chít	1	7	11	5	0.500	0.750	0.458	0.385	3.48	Ngẫu nhiên
11	Dầu đồng	Cắm xe	7	6	5	6	0.500	0.458	0.208	-0.084	0.15	Ngẫu nhiên
12	Dầu đồng	Gáo	7	9	5	3	0.500	0.583	0.208	-0.338	2.69	Ngẫu nhiên
13	Cà chít	Cắm xe	9	2	9	4	0.750	0.458	0.375	0.145	0.48	Ngẫu nhiên
14	Cà chít	Gáo	8	4	10	2	0.750	0.583	0.417	-0.098	0.21	Ngẫu nhiên
15	Cắm xe	Gáo	2	5	9	8	0.458	0.583	0.375	0.438	4.53	Có quan hệ