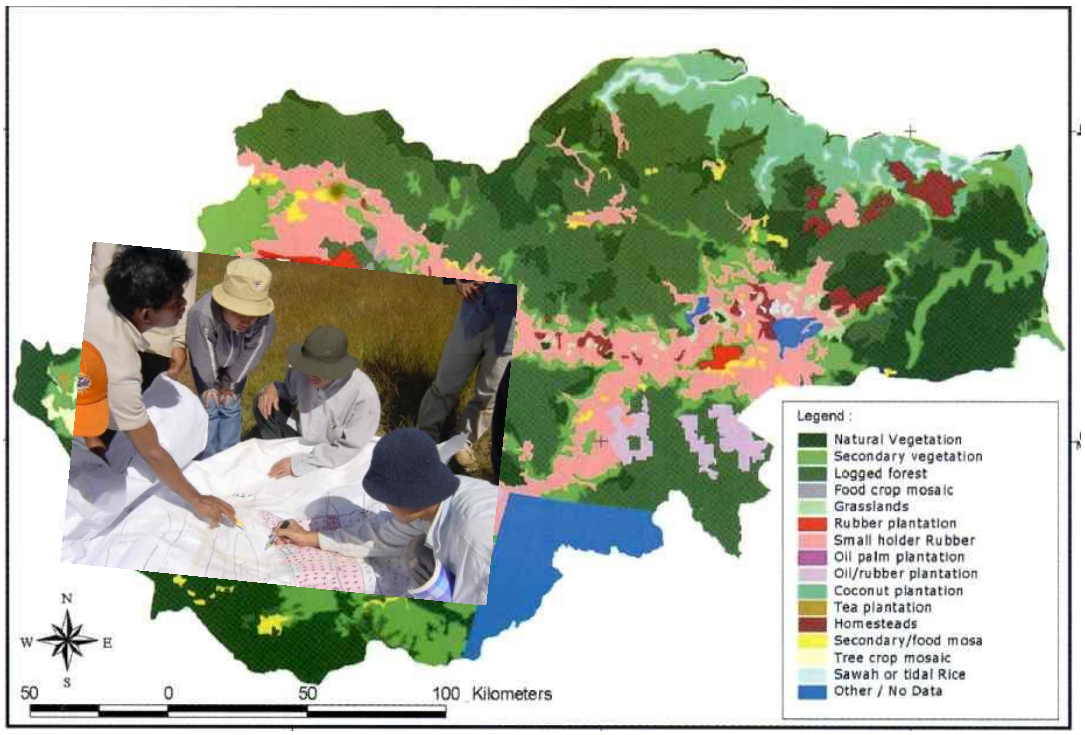
Bộ Giáo dục và Đào tạo
Trường Đại học Tây Nguyên

PGS.TS. Bảo Huy

QUY HOẠCH LÂM NGHIỆP VÀ ĐIỀU CHẾ RỪNG

FOREST PLANNING AND MANAGEMENT



Dăk Lăk, 2009

Bộ Giáo dục và Đào tạo
Trường Đại học Tây Nguyên

QUY HOẠCH LÂM NGHIỆP VÀ ĐIỀU CHẾ RỪNG

FOREST PLANNING AND MANAGEMENT

Dăk Lăk, 2009

Mục lục

MỞ ĐẦU 1

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ QUY HOẠCH LÂM NGHIỆP VÀ ĐIỀU CHẾ RỪNG 2

1 Khái niệm quản lý bền vững tài nguyên rừng 2
1.1 Các tác động của suy thoái tài nguyên rừng 2
1.2 Quản lí rừng bền vững 3
1.3 Quản lí rừng bền vững và chứng chỉ rừng 4
1.4 Quản lí rừng bền vững và REDD 8

2 Khái niệm quy hoạch lâm nghiệp và điều chế rừng 20
2.1 Khái niệm quy hoạch lâm nghiệp (QHLN) 20
2.2 Khái niệm điều chế rừng (ĐCR) 22

3 Mối quan hệ giữa QHLN và ĐCR 24

4 Lịch sử phát triển khoa học QHLN và ĐCR 24

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH TÀI NGUYÊN VÀ KINH TẾ XÃ HỘI ... 26

1 Điều tra điều kiện tự nhiên 26
1.1 Địa hình địa thế 26
1.2 Cấu tạo địa chất 27
1.3 Đất 27
1.4 Điều kiện khí hậu 27
1.5 Tình hình thủy văn 27

2 Điều tra phân chia rừng theo hiện trạng thảm che, trạng thái 27
2.1 Hệ thống phân chia theo thảm che 27
2.2 Phân chia và khoanh vẽ trạng thái rừng 30
2.2.1 Phân chia trạng thái rừng 30
2.2.2 Các phương pháp khoanh vẽ trạng thái rừng 32
2.2.3 Thống kê diện tích và phân bố đất lâm nghiệp 33

3 Thống kê tài nguyên rừng theo trạng thái rừng 33
3.1 Phân tích thống kê các đặc trưng của các trạng thái rừng gỗ 33
3.2 Phân tích thống kê đặc trưng các loại rừng tre nứa, lồ ô 36
3.3 Thống kê trữ lượng các loại rừng đặc sản, lâm sản ngoài gỗ 37

4 Điều tra chuyên đề 37

5 Đánh giá tình hình kinh tế xã hội 38

CHƯƠNG 3: QUY HOẠCH LÂM NGHIỆP 40

1 Các cấp quy hoạch lâm nghiệp 40

2 Phương pháp tiếp cận trong quy hoạch 42
2.1 Quy hoạch lâm nghiệp theo cách tiếp cận có sự tham gia và đa ngành ... 42

2.2 Quản lý thông tin và cơ sở dữ liệu trong công tác qui hoạch lâm nghiệp 42
3 Phân tích chiến lược – xác định phương hướng, mục tiêu của quy hoạch lâm nghiệp 43
4 Quy hoạch quản lí phát triển lâm nghiệp 46
4.1 Quy hoạch đất lâm nghiệp theo chức năng 46
4.1.1 Quy hoạch rừng đặc dụng 46
4.1.2 Quy hoạch rừng phòng hộ 48
4.1.3 Quy hoạch rừng sản xuất 48
4.2 Quy hoạch quyền quản lí sử dụng tài nguyên rừng 50
4.3 Quy hoạch sử dụng đất lâm nghiệp có sự tham gia 51
5 Lập kế hoạch quy hoạch lâm nghiệp 52
6 Xây dựng phương án quy hoạch lâm nghiệp và thẩm định 53
7 Tổ chức thực hiện, giám sát và đánh giá quy hoạch lâm nghiệp 54
CHƯƠNG 4: ĐIỀU CHẾ RỪNG 57
1 Quan điểm sản lượng ổn định trong điều chế rừng 58
2 Xác định mục tiêu điều chế 59
3 Phương pháp tiếp cận trong điều chế rừng 61
4 Tổ chức rừng theo thời gian 61
4.1 Xác định tuổi khai thác gỗ và LSNG dựa trên quan điểm thành thục 61
4.1.1 Thành thục tự nhiên (Thành thục sinh lý) 61
4.1.2 Thành thục số lượng 64
4.1.3 Thành thục công nghệ 69
4.1.4 Thành thục tái sinh 73
4.1.5 Thành thục tre nứa, lồ ô 75
4.1.6 Thành thục phòng hộ 76
4.1.7 Thành thục đặc sản 76
4.1.8 Thành thục kinh tế (giá trị) 76
4.1.9 Ứng dụng các loại tuổi thành thục trong điều chế rừng 77
4.2 Tổ chức điều chế rừng khép kín theo thời gian 77
4.2.1 Chu kỳ 78
4.2.2 Tổ chức kinh doanh theo luân kỳ 79
4.2.3 Luân kỳ khai thác rừng tre nứa, lồ ô 81
5 Tổ chức rừng theo không gian 82
5.1 Phân chia rừng theo đơn vị quản lí, kinh doanh tài nguyên 82
5.1.1 Các cấp đơn vị phân chia 82
5.1.2 Phương pháp phân chia các đơn vị (lâm trường đến khoảnh): 84
5.2 Chuỗi điều chế rừng 85
5.3 Coupe tác nghiệp 86
5.3.1 Coupe khai thác 87
5.3.2 Coupe nuôi dưỡng rừng 88
5.3.3 Coupe làm giàu rừng 88
5.3.4 Coupe trồng rừng, nông lâm kết hợp 89
5.3.5 Coupe khai thác rừng tre nứa, lồ ô 89
5.3.6 Bố trí không gian cho các mặt sản xuất khác 89

6 Kỹ thuật điều chế sản lượng rừng 89
6.1 Khái niệm về vốn sản xuất chuẩn 89
6.2 Kỹ thuật thiết kế mô hình cấu trúc, sản lượng chuẩn rừng thuần loại đều tuổi 90
6.2.1 Tổ chức không gian chuẩn trong rừng đều tuổi 90
6.2.2 Mô hình mật độ tối ưu (Nopt) rừng đều tuổi 90
6.3 Kỹ thuật thiết kế mô hình cấu trúc, sản lượng chuẩn rừng hỗn loài, khác tuổi 95
6.3.1 Cơ sở lí luận xây dựng mô hình cấu trúc chuẩn rừng hỗn loài 95
6.3.2 Xây dựng mô hình N-D chuẩn theo dạng một cấp số nhân giảm 97
6.3.3 Xây dựng mô hình N-D chuẩn theo hàm Mayer..... 98
6.3.4 Xây dựng mô hình rừng ổn định trong quản lý rừng cộng đồng 99
6.4 Kỹ thuật chặt nuôi dưỡng.....106
6.4.1 Kỹ thuật chặt nuôi dưỡng rừng đều tuổi 106
6.4.2 Kỹ thuật chặt nuôi dưỡng ở rừng hỗn loài khác tuổi 107
6.5 Kỹ thuật khai thác 108
6.5.1 Phương pháp chung xác định lượng khai thác hàng năm 109
6.5.2 Phương pháp tính lượng khai thác rừng chặt chọn 110
6.5.3 Phương pháp tính lượng khai thác rừng phòng hộ..... 114
6.5.4 Phương pháp tính lượng khai thác rừng tre nứa, lồ ô 114
7 Lập kế hoạch điều chế rừng 115
7.1 Xác định giai đoạn điều chế rừng 115
7.2 Kỳ hạn điều chế.....116
7.3 Lập kế hoạch điều chế rừng 116
7.4 Dự toán đầu tư xây dựng, lao động, tài chính và hiệu quả 117
8 Xây dựng phương án điều chế rừng và thẩm định 117
8.1 Thành quả của lập phương án điều chế rừng 117
8.2 Thẩm định hiệu quả của phương án 119
9 Tổ chức thực hiện, giám sát và đánh giá kết quả điều chế rừng theo kỳ hạn 119
10 Quản lý điều chế rừng bằng công nghệ GIS..... 121
10.1 Phân loại trạng thái rừng bảng ảnh vệ tinh: 121
10.2 Tạo lập các lớp cơ sở dữ liệu điều chế rừng 126
10.3 Quản lý điều chế rừng 129
Tài liệu tham khảo 134

Danh mục chữ viết tắt

ĐCR: Điều chế rừng

FSC: Forest Stewardship Council. Ủy hội quản trị rừng

GIS: Geography Information System – Hệ thống thông tin địa lí

GPS: Global Possition System – Hệ thống định vị toàn cầu

KTXH: Kinh tế xã hội

LNXH: Lâm nghiệp xã hội

PRA: Participatory Rural Appraisal - Đánh giá nông thôn có sự tham gia

QHLN: Quy hoạch lâm nghiệp

QLRBV: Quản lí rừng bền vững

QHSDĐ: Quy hoạch sử dụng đất

REDD: Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation. Giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính từ suy thoái và mất rừng.

SFSP: Social Forestry Support Programme – Chương trình hỗ trợ lâm nghiệp xã hội

TNR: Tài nguyên rừng

Khung chương trình môn học

Mục đích của môn học

Nhằm trang bị cho sinh viên lâm nghiệp:

- Khái niệm, phương pháp luận về QHLN - ĐCR ở các đối tượng, cấp quản lý tài nguyên rừng khác nhau.
- Kiến thức, kỹ thuật, kỹ năng, thái độ cần thiết trong tiến trình QHLN -ĐCR để góp phần quản lý sử dụng tài nguyên rừng theo hướng bền vững.
- Khả năng chủ động phối hợp với các bên liên quan trong xây dựng, tổ chức thực thi, giám sát và đánh giá phương án QHLN - ĐCR phù hợp với chính sách lâm nghiệp và yêu cầu phát triển kinh tế xã hội và bảo vệ môi trường.
- Ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật trong quan lý tài nguyên rừng như thống kê, công nghệ GIS để tổ chức các phương án quy hoạch và điều chế rừng hiện đại

Vị trí môn học Quy hoạch lâm nghiệp và Điều chế rừng trong chương trình đào tạo kỹ sư lâm nghiệp

- Được giảng dạy ở học kỳ VII trong chương trình đào tạo kỹ sư lâm nghiệp.
- Liên quan chặt chẽ các môn: Thống kê trong lâm nghiệp, Điều tra rừng, GIS, Quản lí dự án LNXH, Ứng dụng tin học trong lâm nghiệp.
- Tổng số tiết: 60 tiết và thực tập giáo trình ở hiện trường 02 tuần cùng với môn điều tra rừng.

Khung chương trình tổng quan tòan môn học

Chương	Mục tiêu (Sau khi học xong,sinh viên có khả năng)	Nội dung	Phương pháp	Vật liệu	Thời gian (tiết)
1. Tổng quan về QHLN và ĐCR	Phân tích các vấn đề quản lí tài nguyên rừng Trình bày các nguyên tắc quản lí rừng bền vững Trình bày các khái niệm QHLN và ĐCR.	Quản lý bền vững tài nguyên rừng	Động não Trình bày	LCD Phiếu màu Bảng ghim	7
		Khái niệm QHLN & ĐCR	Phillips Trình bày		
		Mối quan hệ giữa QHLN và ĐCR	Trình bày		
		Lịch sử phát triển khoa học QHLN - ĐCR	Trình bày		
2. Phân tích tài nguyên và KTXH	Trinh bày các nội dung cần điều tra phân tích về tài nguyên, kinh tế xã hội Áp dụng các phương pháp điều tra, phân tích thông tin dữ liệu về tự nhiên, tài nguyên, kinh tế xã hội	Điều tra điều kiện tự nhiên	Trình bày	LCD Bài giao nhiệm vụ	8
		Điều tra phân chia rừng theo hiện trạng thảm che, trạng thái	Trình bày		
		Thống kê tài nguyên rừng theo trạng thái	Trình bày Bài tập		
		Điều tra chuyên đề	Trình bày		
		Đánh giá phát triển kiinh tế xã hội	Trình bày		
3. Quy hoạch lâm nghiệp	Trình bày các nội dung QHLN Lựa chọn các phương pháp để xây dựng phương án QHLN	Các cấp QHLN	Trình bày	LCD Card Bảng ghim	15
		Phương pháp tiếp cận trong quy hoạch	Trình bày		
		Phân tích chiến lược, xác định mục tiêu QHLN	Trình bày Bài tập phân tích sơ đồ		
		Quy hoạch quản lí phát triển lâm nghiệp	Động não Trình bày Bài tập nhóm		
		Lập kế hoạch thực hiện	Trình bày		
		Xây dựng phương án QHLN, thẩm định	Trình bày		
		Tổ chức thực hiện, giám sát, đánh giá	Bài giao nhiệm vụ		

Chương	Mục tiêu (Sau khi học xong,sinh viên có khả năng)	Nội dung	Phương pháp	Vật liệu	Thời gian (tiết)
4. Điều chế rừng	Trình bày các nội dung cơ bản của phương án ĐCR Lựa chọn các phương pháp/công cụ tiếp cận thích hợp để xây dựng phương án ĐCR Xây dựng được phương án ĐCR khả thi Tổ chức thực thi và đánh giá điều chế rừng. Ứng dụng các công cụ GIS trong quản lý phương án điều chế rừng	Quan điểm sản lượng ổn định	Trình bày	LCD Card Bảng ghim Tài liệu phát tay	30
		Xác định mục tiêu điều chế	Trình bày Bài tập viết mục tiêu		
		Phương pháp tiếp cận trong điều chế rừng	Trình bày		
		Tổ chức rừng theo thời gian	Bài tập cá nhân Trình bày		
		Tổ chức rừng theo không gian	Trình bày Bài tập nhóm		
		Kỹ thuật điều chế sản lượng rừng	Trình bày Bài tập cá nhân Bài giao nhiệm vụ		
		Lập kế hoạch	Trình bày		
		Xây dựng phương án, thẩm định	Trình bày		
		Tổ chức thực hiên, giám sát, đánh giá	Bài giao nhiệm vụ		
		Quản lý điều chế rừng bằng GIS	Bài giao nhiệm thực hành trên vi tính theo nhóm	Phần mềm Mapinfr, Envi Ảnh vệ tinh Landsat, SPOT	

MỞ ĐẦU

Môn học Quy hoạch lâm nghiệp (QHLN) và Điều chế rừng (ĐCR) là một môn học quan trọng trong ngành đào tạo kỹ sư lâm nghiệp. Môn này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng về xây dựng, tổ chức thực thi phương án quy hoạch lâm nghiệp; tổ chức rừng theo không gian và thời gian của luân kỳ, chu kỳ khép kín nhằm có thể thu được sản lượng lâm sản liên tục – ổn định và các giải pháp tác động vào rừng nhằm nâng cao sản lượng, lợi dụng tốt tiềm năng lập địa - được gọi là phương án điều chế rừng. Cả hai đều nhằm vào mục đích quản lý rừng bền vững. Quản lý rừng bền vững là phương thức quản lý tài nguyên rừng đạt được sự bền vững cả ba khía cạnh: sinh thái-môi trường, kinh tế và văn hóa xã hội.

Mục tiêu và nội dung giảng dạy trước đây nhằm đáp ứng nhu cầu trang bị cho sinh viên cách tổ chức quy hoạch và điều chế rừng theo hướng sản xuất lâm nghiệp dựa vào khai thác gỗ làm chính và quy mô quản lý tập trung ở cấp lâm truờng. Tuy nhiên trong gần một thập kỹ trở lại đây, chính phủ Việt Nam đã có chính sách chuyển hướng từ nền lâm nghiệp truyền thống lấy khai thác gỗ làm chính sang lâm nghiệp xã hội, cộng đồng; do đó việc quản lí sử dụng tài nguyên cần được xem xét toàn diện hơn và cần dựa trên kiến thức – kinh nghiệm của người dân địa phương.

Đã có sự thay đổi quan trọng trong phân cấp quản lý tài nguyên rừng, đất rừng; chính phủ đã và đang tiến hành giao đất giao rừng cho người dân, cộng đồng quản lý kinh doanh. Với sự thay đổi lớn như vậy đòi hỏi có sự thay đổi trong cách tiếp cận để quản lý tài nguyên, đó là sự tham gia của nhiều thành phần kinh tế, đặc biệt là người dân trong quản lý kinh doanh rừng. Như vậy việc quản lý rừng ngày nay đã có thay đổi về quy mô (có thể với diện tích lớn từ 10.000 – 20.000ha của lâm trường hoặc chỉ 10-20ha của nông hộ) và đối tượng (có thể là lâm trường, công ty, trang trại hoặc cộng đồng, nông hộ...). Điều này đòi hỏi công tác quy hoạch và điều chế rừng phải có phương pháp tiếp cận thích hợp với từng chủ thể, đối tượng.

Mục đích của quản lý rừng không thay đổi, đó là quản lý bền vững được nguồn tài nguyên rừng, nhưng các phương pháp tiếp cận trong lập kế hoạch và thực thi, giám sát, đánh giá cần có cải tiến để có thể bảo đảm phương án quy hoạch lâm nghiệp và điều chế rừng có tính thực tế, đáp ứng được lợi ích và nguyện vọng của các bên liên quan và góp phần cải thiện sinh kế của người dân sống trong và gần rừng, góp phần quản lý rừng theo hướng bền vững.

Ngoài ra điều chế rừng là tổ chức rừng khép kinh trong không gian và thời gian, với các thuộc tính này, nó có khả năng áp dụng công nghệ GIS để quản lý, giám sát rừng một cách khoa học và có hiệu quả. Do vậy ứng dụng GIS là một nội dung cần đề cấp trong hiện đại hóa việc quản lý rừng ở hiện tại cũng như trong thời gian đến.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ QUY HOẠCH LÂM NGHIỆP VÀ ĐIỀU CHẾ RỪNG

Mục đích

Trang bị cho sinh viên những hiểu biết tổng quát và bức tranh về phát triển quy hoạch lâm nghiệp (QHLN) và điều chế rừng (ĐCR) trong nước và trên thế giới, lý do hình thành khoa học quy hoạch và điều chế rừng, các bước phát triển của nó.

Những khái niệm cơ bản sẽ được thảo luận giúp cho sinh viên bắt đầu tiếp cận với môn khoa học qủan lý tài nguyên rừng bao hàm nhiều khía cạnh khác nhau như kinh tế, kỹ thuật, xã hội, sử dụng bền vững tài nguyên, môi trường.

Khung chương trình tổng quan toàn chương:

Mục tiêu (Sau khi học xong,sinh viên có khả năng)	**Nội dung**	**Phương pháp**	**Vật liệu**	**Thời gian (tiết)**
Phân tích các vấn đề quản lí tài nguyên rừng Trình bày các nguyên tắc quản lí rừng bền vững Trình bày các khái niệm QHLN và ĐCR và mối quan hệ của chúng	Khai niệm quản lý bền vững tài nguyên rừng	Động não Trình bày	LCD Phiếu màu Bảng ghim	7
	Khái niệm QHLN & ĐCR	Phillips Trình bày		
	Mối quan hệ giữa QHLN và ĐCR	Flashlight Trình bày		
	Lịch sử phát triển khoa học QHLN - ĐCR	Trình bày		

1 Khái niệm quản lý bền vững tài nguyên rừng

1.1 Các tác **động của suy thoái tài nguyên rừng**

Christopher Upton & Stephen Bas (1996) đã đề cập đến việc suy thoái tài nguyên rừng trên toàn thế giới, đó là:

- Sự suy giảm diện tích và chất lượng rừng: Số và chất lượng rừng đang giảm sút. Lý do của nó là việc khai thác gỗ, củi, thực phẩm,... diễn ra với tốc độ nhanh hơn tăng trưởng và tái sinh rừng; đồng thời nhiều khu rừng bị chặt đốt để lấy đất vào các mục đích sử dụng khác. Còn trồng rừng thì chủ yếu có số lượng hơn là chất lượng, đồng thời với cấu trúc đơn giản nó không thể thay thế được vai trò phòng hộ và môi trường cũng như đa dạng sinh học của rừng tự nhiên.
- Suy giảm môi trường của các khu rừng: Khai thác rừng và chặt phá rừng đã tạo nên vấn đề: đất đai xói mòn, suy giảm khả năng giữ nước đầu nguồn, thay đổi tiểu khí hậu. Ô nhiễm không khí ở do công nghiệp, đã làm cho rừng sinh trưởng kém. Nhiều lợi ích môi trường của rừng cho con người đã giảm sút hoặc biến mất.
- Thiệt hại về đa dạng sinh học: từ những vấn đề trên đã góp phần làm suy giảm nhanh sự đa dạng loài và nguồn gen trong cả hai hệ sinh thái rừng: rừng tự nhiên và rừng trồng. Tiềm năng sinh học của thế giới phục vụ cho sản xuất vật liệu di truyền, thực phẩm, thuốc chữa bệnh bị hạ thấp. Với rừng nhiệt đới là một nguồn

đa dạng sinh học chính, và sự lạm dụng rừng ở các khu vực nhiệt đới cũng do những nguyên nhân đã đề cập trên.

- Sự mất mát về văn hóa và tri thức: suy giảm rừng đã kéo theo sự thiệt hại về văn hóa, bản sắc dân tộc và kiến thức bản địa đã hình thành và phát triển trong cư dân có đời sống gắn bó với rừng.
- Thiệt hại về sinh kế: tất cả những yếu tố nói trên đã ảnh hưởng đến sinh kế của những người sống phụ thuộc vào rừng - đặc biệt là nhóm người nghèo trong các quốc gia nghèo, những người không có đất đai canh tác nông nghiệp, và những người phụ thuộc vào rừng vì sự 'an tòan xã hội'
- Thay đổi khí hậu: suy giảm rừng và môi trường trên thế giới sẽ góp phần tạo nên mất cân bằng về khí hậu trong các khu vực và tòan cầu. Rừng đóng vài trò chính trong lưu giữ khí cacbon: vì với sự di chuyển của chúng, carbon dioxide trong không khí sẽ làm cho trái đất nóng lên tạo nên nhiều ảnh hưởng xấu trong nhiều mặt.

Nhiều vấn đề đang được phân tích như môi trường, quyền sử dụng đất, rừng, sự nghèo đói.... và chúng có mối liên hệ với nhau. Vấn đề suy thoái tài nguyên rừng là kết quả của nhiều nguyên nhân, và hành động để giải quyết là một thử thách cho ngành lâm nghiệp trong tương lai.

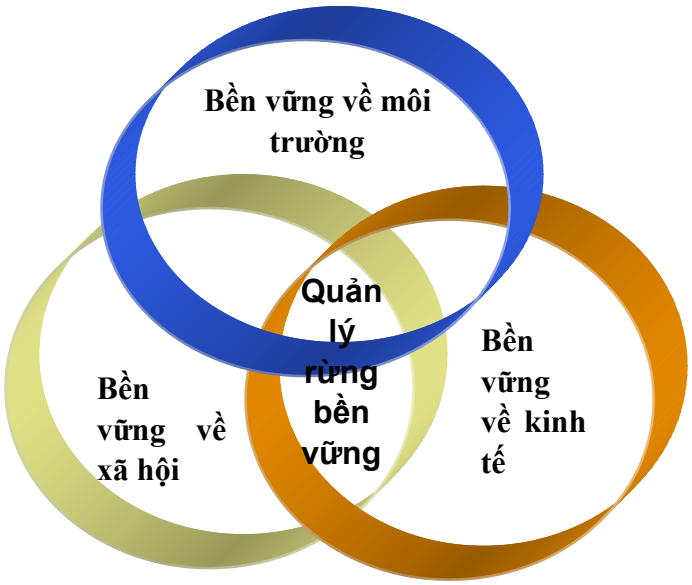
1.2 Quản lí rừng bền vững

Quản lý rừng bền vững là thực hiện triệt để và đồng bộ hệ thống các hành động nhằm không ngừng phát huy với hiệu quả cao, ổn định liên tục những tác dụng và lợi ích của rừng trên các lĩnh vực về môi trường, kinh tế, văn hoá, xã hội trong hiện tại và tương lai.

Các phương thức quản lý rừng truyền thống, dựa trên khai thác gỗ là chính và tách vai trò con người cũng như các bên liên quan đã bộc lộ nhiều nhược điểm, diện tích rừng bị thu hẹp nhanh đồng thời với nó là các khu rừng có chất lượng ngày càng kém. Thu hút các bên có liên quan vào tiến trình lập kế hoạch và thực thi quản lý rừng, đặc biệt là các cộng đồng sống trong và gần rừng, có đời sống phụ thuộc vào rừng là điều quan trọng trong xây dựng một chiến lược quản lý rừng bền vững, chia sẻ lợi ích với các bên. Để quản lý rừng bền vững, có 03 nguyên tắc cơ bản cần được lưu ý, đó là:

- ***Bền vững về môi trường***: Các hệ sinh thái rừng cần có đủ khả năng hỗ trợ cho nhu cầu sức khoẻ con người, duy trì được sản lượng ổn định, có khả năng phục hồi thông qua tăng trưởng và tái sinh; điều này yêu cầu quản lý rừng cần tôn trọng và xây dựng trên cơ sở các quy luật tự nhiên.
- ***Bền vững về xã hội:*** Điều này phản ảnh mối liên hệ giữa phát triển và các tiêu chuẩn xã hội trong sử dụng rừng; hoạt động quản lý rừng tốt nếu nó bảo đảm cho việc phát triển các nhu cầu đa dạng của xã hội một cách bền vững.
- ***Bền vững về kinh tế:*** Điều này yêu cầu các lợi ích kinh tế cần được cân bằng giữa các nhóm quản lý và sử dụng; cân đối giữa hiệu quả kinh tế với các nhu cầu môi trường, xã hội.

Quản lý rừng bền vững được dựa trên ba nguyên tắc căn bản theo sơ đồ sau:



Hình 1.1. Ba nguyên tắc quản lý rừng bền vững

Quản lý rừng bền vững phải bao gồm các khía cạnh sau (Christopher Upton & Stephen Bass, 1996):

- Thực hiện các mục tiêu về môi trường như là bảo tồn đa dạng sinh học, chất lượng nguồn nước, điều hòa khí hậu.
- Thực hiện các mục tiêu kinh tế như nuôi dưỡng sản lượng gỗ và các giá trị của vốn rừng
- Thực hiện các mục tiêu xã hội như đáp ứng nhu cầu sinh kế, bảo tồn văn hóa và hệ thống kiến thức của người dân sống phụ thuộc vào rừng
- Cân bằng giữa nhu cầu của thế hệ hôm nay với thế hệ tương lai
- Cân bằng giữa hiệu quả kinh tế với môi trường nhằm nâng cao các tác động tích cực và giảm thiểu tác động tiêu cực.
- Luôn cải tiến và chú trọng tiến trình giám sát và học tập từ hiện trường.
- Bảo đảm sự tham gia của các bên liên quan trong tiến trình ra quyết định.
- Cung cấp thông tin cho các bên liên quan và những người quan tâm.
- Hỗ trợ về chính sách có tính dài hạn và ổn định về tài chính để quản lý rừng bền vững.

1.3 Quản lí rừng bền vững và chứng chỉ rừng

Sự ra đời của quản lý rừng bền vững (QLRBV) và chứng chỉ rừng (CCR) xuất phát từ những vấn đề liên quan đến tác động tiêu cực của sự tổn hại tài nguyên rừng trên toàn thế giới. Với những vấn đề của rừng đã đề cập trên nên đã có sự nhất trí rộng rãi rằng rừng phải được quản lý tốt để đáp ứng các nhu cầu khác nhau về xã hội, kinh tế, sinh thái, văn hóa tinh thần của thế hệ hiện nay và tương lai.

Hiện nay xã hội có sự hiểu biết ngày càng sâu sắc hơn về tác hại của sự mất và suy thoái rừng, người tiêu dùng sản phẩm rừng đòi hỏi việc sản xuất ra những sản phẩm từ rừng: bằng gỗ hoặc không phải gỗ, không được làm hại mà phải giúp cho việc bảo đảm

duy trì tài nguyên rừng cho các thế hệ tương lai. Để đáp ứng đòi hỏi này, những chương trình chứng chỉ và tự chứng chỉ các sản phẩm gỗ đã phát triển mạnh trên thương trường.

Trên thế giới hiện nay có rất nhiều chương trình, tổ chức chứng chỉ rừng như ITTO, FSC, mục tiêu chung đều nhằm hướng vào việc quản lý rừng bền vững và các sản phẩm rừng được khai thác hợp lý, duy trì được sinh thái rừng. Các sản phẩm này sẽ được dán nhãn gỗ sinh thái (gỗ sản xuất bền vững) và được người tiêu dùng ủng hộ vì mục tiêu gìn giữ môi trường rừng. Trong các tổ chức chứng chỉ rừng thế giới, FSC có ảnh hưởng lớn nhất và đang được nhiều quốc gia đi theo.

FSC là gì? Tiếng Anh là Forest Stewadship Council, nghĩa là Hội đồng quản trị rừng. Đây là một tổ chức quốc tế độc lập đang xúc tiến việc chứng chỉ rừng. Nó được thành lập năm 1993 bởi các công ty lâm nghiệp, đai diện của các tổ chức lâm nghiệp và người dân bản địa ở tất cả các phần trên thế giới.

FSC đã đưa ra 10 nguyên tắc và các tiêu chuẩn kèm theo để hướng dẫn và thẩm định việc quản lý kinh doanh rừng. Các quốc gia, công ty, tư nhân.... dựa theo đó để tiếp tục xây dựng các tiêu chí cụ thể phù hợp với hòan cảnh của mình nhằm quản lý rừng bền vững. Các nguyên tắc, tiêu chuẩn, tiêu chí này sẽ được FSC kiểm định và thông qua làm cơ sở cho việc giám sát thực hiện và cấp chứng chỉ rừng.

Hệ thống các nguyên tắc – tiêu chuẩn – tiêu chí theo thứ bậc từ tổng quát đến chi tiết.

Sau đây sẽ giới thiệu 10 nguyên tắc của FSC để quản lý rừng bền vững và chứng chỉ rừng

10 nguyên tắc quản lý rừng bền vững của FSC
Nguyên tắc 1: Tuân theo luật và nguyên tắc của FSC Quản lý rừng phải tuân theo tất cả pháp luật hiện hành của nhà nước sở tại, tất cả những hiệp định quốc tế mà nhà nước đó đã ký kết, và tất cả những nguyên tắc và tiêu chuẩn của FSC **Nguyên tắc 2: Quyền sở hữu, sử dụng và trách nhiệm** Quyền sở hữu và sử dụng và sử dụng lâu dài đất và tài nguyên rừng và đất rừng phải được quy định rõ ràng, vào sổ sách và được thiết lập hợp pháp. **Nguyên tắc 3: Quyền của người bản địa** Những quyền hợp pháp và truyền thống của nhân dân sở tại về sở hữu, sử dụng và quản lý đất, lãnh địa và tài nguyên của họ phải được công nhận và tôn trọng. **Nguyên tắc 4: Mối quan hệ cộng đồng và những quyền của người lao động** Những hoạt động quản lý kinh doanh rừng phải duy trì hoặc tăng cường phúc lợi kinh tế và xã hội lâu dài cho công nhân lâm nghiệp và cộng đồng địa phương. **Nguyên tắc 5: Các nguồn lợi từ rừng** Các hoạt động quản lý rừng phải khuyến khích việc sử dụng có hiệu quả các sản phẩm và dịch vụ đa dạng của rừng để bảo đảm tính bền vững kinh tế và tính đa dạng của những lợi ích về môi trường và xã hội. **Nguyên tắc 6: Tác động môi trường** Quản lý rừng phải bảo tồn đa dạng sinh học và các giá trị của nó, bảo tồn nguồn nước,

đất, những hệ sinh thái và sinh cảnh đặc thù dễ bị mất cân bằng, duy trì các chức năng sinh thái và tòan vẹn của rừng.

Nguyên tắc 7: Kế hoạch quản lý

Một kế hoạch quản lý thích hợp với quy mô và cường độ của hoạt động lâm nghiệp phải được xây dựng, thực thi và cập nhật. Các mục tiêu dài hạn của quản lý kinh doanh rừng và giải pháp để đạt được các mục tiêu đó phải được xác định rõ ràng.

Nguyên tắc 8: Giám sát và đánh giá

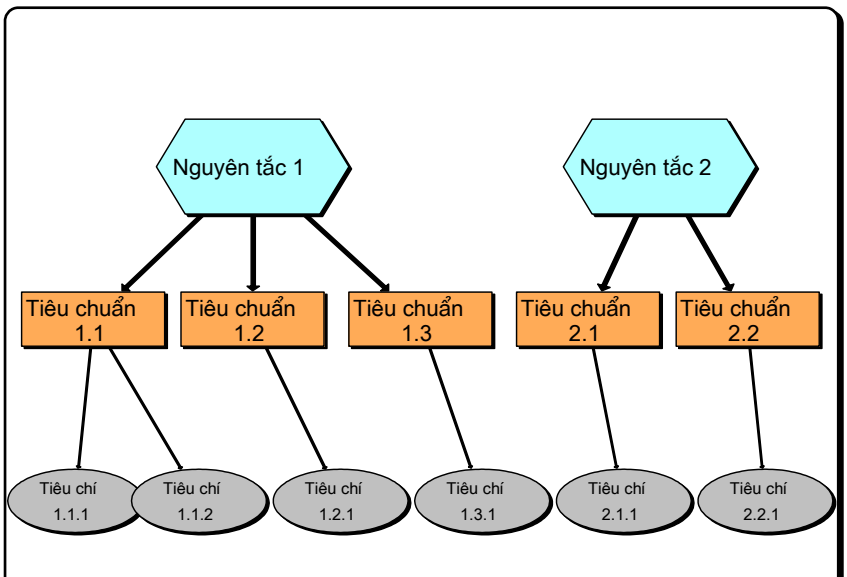
Hoạt động giám sát phải được tiến hành thích hợp với quy mô và cường độ của kinh doanh rừng để đánh giá tình trạng rừng, sản lượng của các sản phẩm rừng, chuỗi hành trình sản phẩm, hoạt động quản lý và các tác động về xã hội và môi trường của chúng.

Nguyên tắc 9: Duy trì các khu rừng có giá trị bảo tồn cao

Các hoạt động quản lý trong các khu rừng có giá trị bảo tồn cao phải duy trì và tăng cường các giá trị của nó. Những quyết định liên quan đến các khu rừng có giá trị bảo tồn cao phải được cân nhắc và có biện pháp phòng xa.

Nguyên tắc 10: Rừng trồng

Rừng trồng phải được thiết lập và quản lý theo các nguyên tắc và tiêu chuẩn 1-9, và nguyên tắc 10 với các tiêu chuẩn của nó. Trong khi rừng trồng có thể cung cấp một loạt các lợi ích về kinh tế và xã hội, và có thể góp phần thỏa mãn nhu cầu lâm sản của thế giới, chúng phải thực hiện việc quản lý nhằm giảm áp lực và thúc đẩy việc phục hồi và bảo tồn rừng tự nhiên.



Hình 1.2: Hệ thống các nguyên tắc/tiêu chuẩn/tiêu chí quản lý rừng bền vững của FSC

10 nguyên tắc của FSC để thẩm định việc quản lý rừng và cấp chứng chỉ, dán nhãn gỗ sinh thái. Dưới mỗi nguyên tắc lại có các tiêu chuẩn cụ thể, bạn đọc có thể tìm hiểu chi tiết trong tài liệu của FSC.

Từ các nguyên tắc của FSC cho thấy việc quản lý rừng bền vững phải bảo đảm bền vững 3 mặt: môi trường, văn hóa xã hội và kinh tế. Đặc biệt là FSC không đơn thuần đề cập đến hoạt động quản lý với đối tượng là rừng mà còn nói đến quyền và

lợi ích của cộng đồng địa phương, người dân sống phụ thuộc vào rừng trong 2 nguyên tắc 3 và 4.

Ở Việt Nam, từ năm 1998 chúng ta đã bắt đầu những bước khởi động cho hoạt động này để hòa nhập với cộng đồng quốc tế trong bảo vệ môi trường cũng như có thể gia nhập vào các thị trường gỗ quốc tề. Tại hội thảo quốc gia lần thứ nhất năm 1998 đã thành lập nhóm công tác quốc gia về chứng chỉ rừng, từ đó đến nay nhóm đã xây dựng dự thảo các tiêu chuẩn và tiêu chí quốc gia để quản lý rừng bền vững. Các tiêu chuẩn, tiêu chí quốc gia đang được thử nghiệm ở một số lâm trường, công ty, được sự góp ý của các chuyên gia quốc tế, FSC ... trên cơ sở này sẽ đưa ra các nguyên tắc, tiêu chuẩn, tiêu chí thích hợp với điều kiện Việt Nam và được FSC quốc tế công nhận.

Lợi ích và chi phí của chứng chỉ rừng: i) Chi phí: Chủ rừng muốn được cấp chứng chỉ cần bỏ ra một khoản chi phí theo quy mô diện tích cần được giám sát, thẩm định, ii) Lợi ích: Gỗ có nhãn sinh thái sẽ được bán với giá cao hơn ở các thị trường mà người tiêu dừng ủng hộ cho việc quản lý rừng bền vững.

Bảng 1.1: Chi phí cho chứng chỉ rừng

Đơn vị chi phí	**Diện tích chứng chỉ (ha)**			
	500	**1.000**	**5.000**	**20.000**
VND/năm	25.000.000	25.000.000	50.000.000	50.000.000
VND/năm/ha	50.000	25.000	10.000	2.500

(Nguồn: Uỷ ban quản lý rừng Cộng hòa Liên Bang Đức)

Trong thực tế để việc cấp chứng chỉ rừng kinh tế hơn, Uỷ ban quản lý rừng có một hệ thống đặc biệt cho những chủ rừng có diện tích rừng nhỏ. Thông thường các chủ rừng nhỏ thường liên kết lại với nhau để có quy mô diện tích đủ lớn, thường trên 10.000 ha để yêu cầu được chứng chỉ, vì vậy sẽ giảm được chi phí cho cấp chứng chỉ.

Lợi ích của chủ rừng khi gỗ của họ được cấp chứng chỉ là sẽ có giá bán cao hơn, ví dụ ở Việt Nam giá sẽ cao hơn bình thường là 30%. Tuy nhiên để đạt được điều này đòi hỏi:

- Chủ rừng cần tiếp cận thị trường cũng như hệ thống thông tin thị trường.
- Đòi hỏi các sản phẩm gỗ phải có nguồn gỗ rõ ràng và được chứng chỉ.

Trong thực tế để chứng chỉ rừng, một chu trình quản lý rừng, khai thác gỗ, chế biến, tiêu thụ cần được rõ ràng, bảo đảm các tiêu chuẩn, chỉ tiêu của FSC

Hình 1.3: Chuỗi hành trình sản phẩm gỗ và chứng chỉ rừng

Thực tế cho thấy chứng chỉ rừng là cần thiết được tiến hành ở Việt Nam để thúc đẩy tiến trình quản lý rừng bền vững và hội nhập kinh tế thế giới. Đến giai đoạn hiện nay chứng chỉ rừng là một yêu cầu khách quan ở Việt Nam để quản lý rừng bền vững và hội nhập kinh tế thể giới:

- Về mặt chính sách, luật pháp và quy phạm quản lý lý rừng của chúng ta đều theo hướng quản lý bền vững về kinh tế, xã hội và môi trường.
- Việt Nam cần mở cửa thị trường để gia nhập WTO vào năm 2006, do đó cần có sự hội nhập về quản lý rừng bền vững.
- Sự cạnh tranh ngày càng quyết liệt trong ngành công nghệ chế biến gỗ, đòi hỏi có chứng chỉ rừng
- Bảo đảm sự tiếp cận thị trường trong tương lai, ví dụ như thị trường Châu Âu, Mỹ, Nhật đòi hỏi sản phẩm gỗ phải được chứng chỉ.

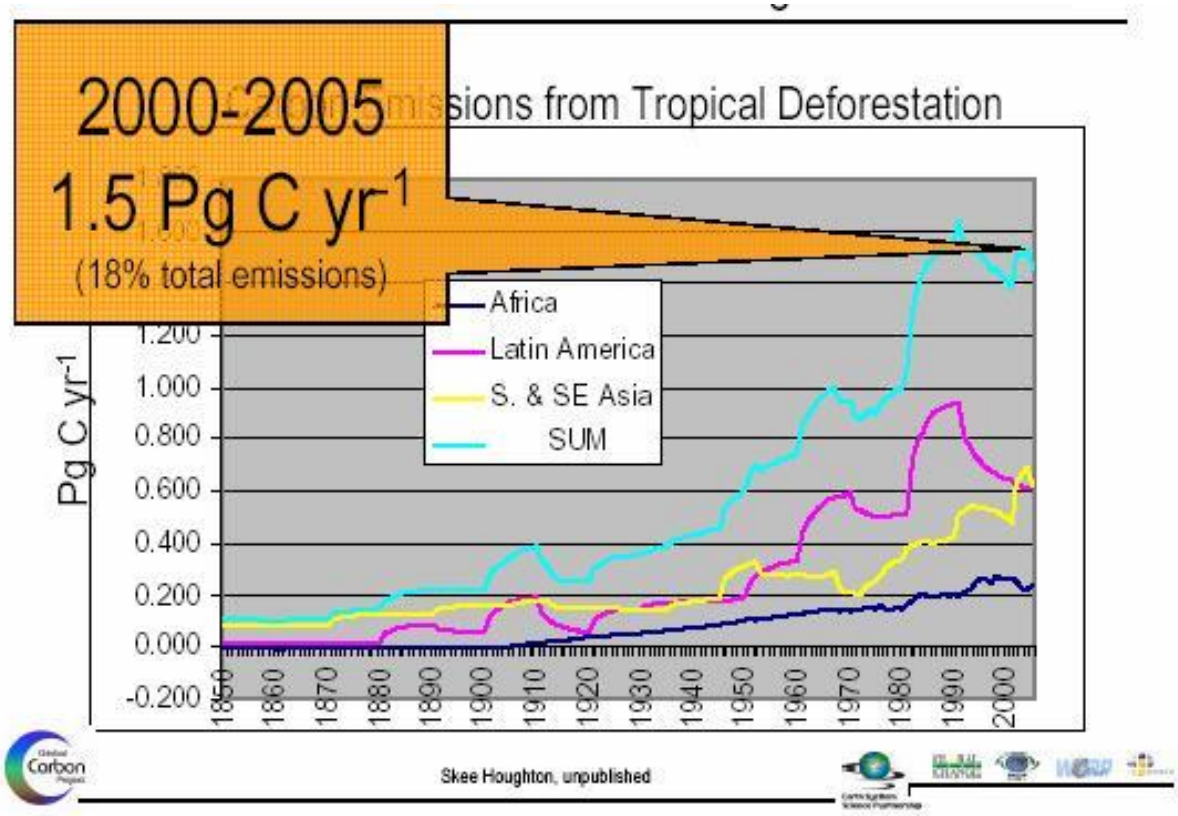
Công việc trước mắt cần phải làm để chứng chỉ rừng còn rất nhiều, nhưng con đường để quản lý rừng bền vững trong kinh doanh chắc chắn phải theo cách làm này vì lợi ích nhiều mặt của kinh tế, văn hóa xã hội cũng như môi trường.

1.4 Quản lí rừng bền vững và REDD

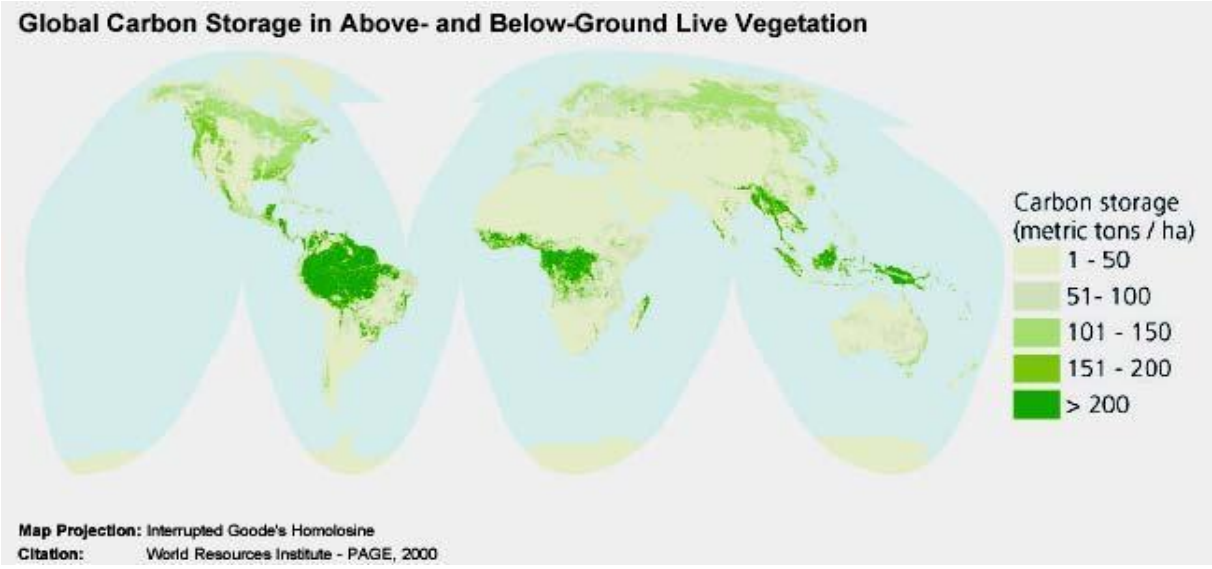
Để quản lý rừng bền vững vì mục đích môi trường, trong đó chú ý đến vai trò của rừng với biến đổi khí hậu, một chương trình « Giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính từ suy thoái và mất rừng – REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) » được hình thành bởi Liên hiệp quốc. Đây là một chương trình để đưa rừng vào công cuộc thích ứng với biến đổi khí hậu

Lý do của chương trình REDD là :

- Đến năm 1997, hầu hết các nhà khoa học đều khẳng định rằng nhiệt độ trên toàn cầu đang tăng lên nhanh chóng do gia tăng khí nhà kính trong khí quyển. Trong đó CO_2 là một loại khí nhà kính quan trọng nhất.
- Trong khí đó rừng tự nhiên rất đặc biệt bởi nó vừa góp phần gây ra biến đổi khí hậu cũng vừa là tác nhân tích cực để giảm nhẹ biến đổi khí hậu:
    - Tổng lượng carbon của các hệ sinh thái rừng chiếm khoảng 638 Gt C (FAO, 2005), nhiều hơn lượng carbon trong khí quyển. Đồng thời mất rừng và suy thoái rừng có thể làm tăng gần 20% lượng phát thải CO_2 toàn cầu; dự báo khoảng 1.5 tỷ tấn carbon sẽ phát thải hàng năm do thay đổi sử dụng đất rừng nhiệt đới.
    - Rừng được duy trì có thể giúp chúng ta thích ứng thông qua việc cung cấp các dịch vụ sinh thái quý giá như hấp thụ và lưu giữ CO_2



Hình 1.4: Lương carbon phát thải từ rừng nhiệt đới theo thời gian



Hình 1.5: Lượng carbon lưu giữ ở các vùng khí hậu trên thế giới

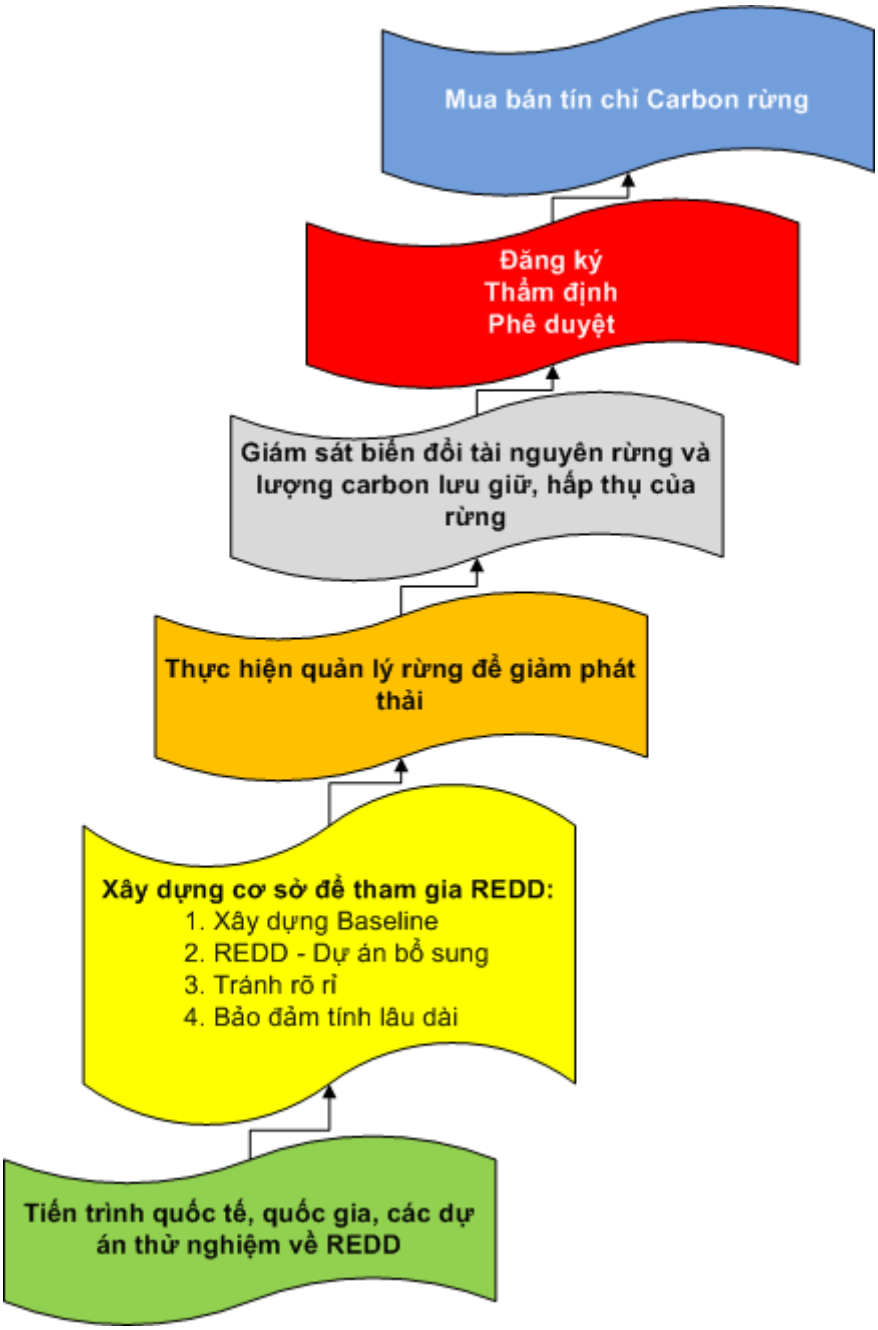
REDD là gì ?

REDD với mục tiêu nhằm giảm tốc độ mất và suy thoái rừng nhiệt đới, vì đây là các khu rừng lưu giữ một lượng lớn carbon trên toàn cầu, nếu vẫn để tốc độ mất rừng như hiện nay thì sẽ đẩy nhanh tốc độ biến đổi khí hậu. Để làm được việc giảm tốc độ mất rừng, REDD sẽ cung cấp các cơ chế đền bù để quản lý rừng bền vững hơn, bao gồm:

- REDD cung cấp những sự đền đáp về tài chính để tránh mất rừng và suy thoái rừng.
- REDD sẽ tạo ra sự kích thích quản lý rừng bền vững và bình đẳng đối với người dân nghèo sinh sống trong hoặc gần các vùng có rừng.

Tiến trình tiếp cận REDD :

Cho đến nay REDD là một chương trình, đang được Liên hiệp quốc và các quốc gia chuẩn bị về mặt chính sách cũng như kỹ thuật để thực thi từ năm 2012, khi mà nghị định thư Kyoto hết hiệu lực.



Hình 1.6: Tiến trình thực hiện REDD

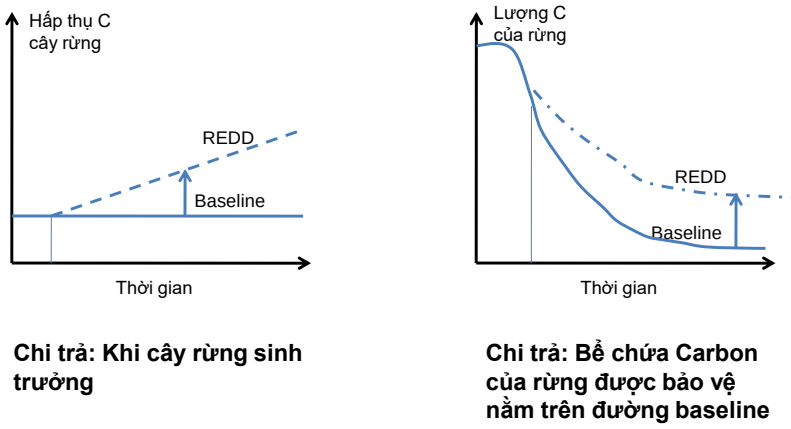
Tiến trình tiếp cận bao gồm 6 giai đoạn chính :

i. Thống nhất về cơ chế chính sách, thủ tục : Các quốc gia sẽ thống nhất cơ chế tài chính và giám sát để chi trả

ii. Xây dựng các cơ sở để thực hiện REDD : Có 4 nguyên tắc cần bảo đảm là :

- ✓ **Có đường cơ sở (Baseline)** để giám sát phát thải từ mất và suy thoái rừng.

REDD chi trả dựa trên đường carbon cơ sở (Baseline)



Hình 1.7: Đường cơ sở

Phương pháp xây dựng baseline là dựa vào dữ liệu quá khứ về tài nguyên rừng và kinh tế xã hội và phân tích mô hình biến đổi tài nguyên rừng:

- Mô hình hóa phi không gian: Mối quan hệ mất rừng với dân số, phát triển kinh tế.

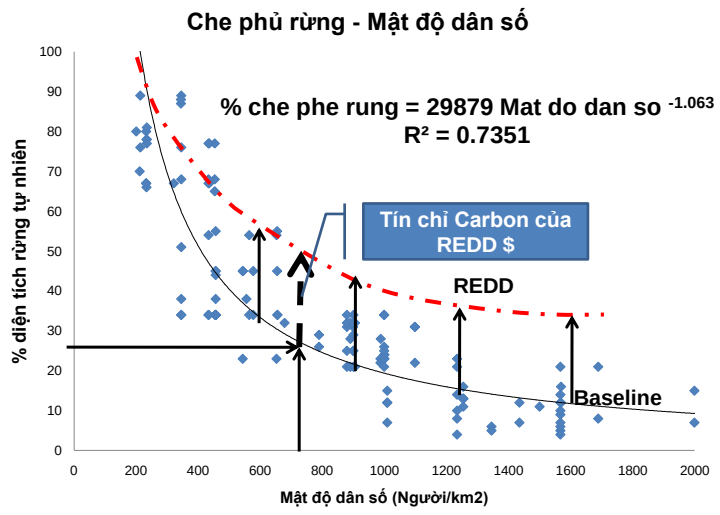
  Diện tích mất rừng = f(Dân số, kinh tế, vị trí, giao thông, địa hình, ...)

- Phân tích không gian: Mối quan hệ giữa mất rừng với các nhân tố không gian địa lý: thôn, xã, đường, rừng, địa hình, ...

Đường cơ sở phải được xác minh một cách độc lập và giám sát một cách đầy đủ nhằm có đủ độ tin cậy để được cấp tín chỉ REDD.

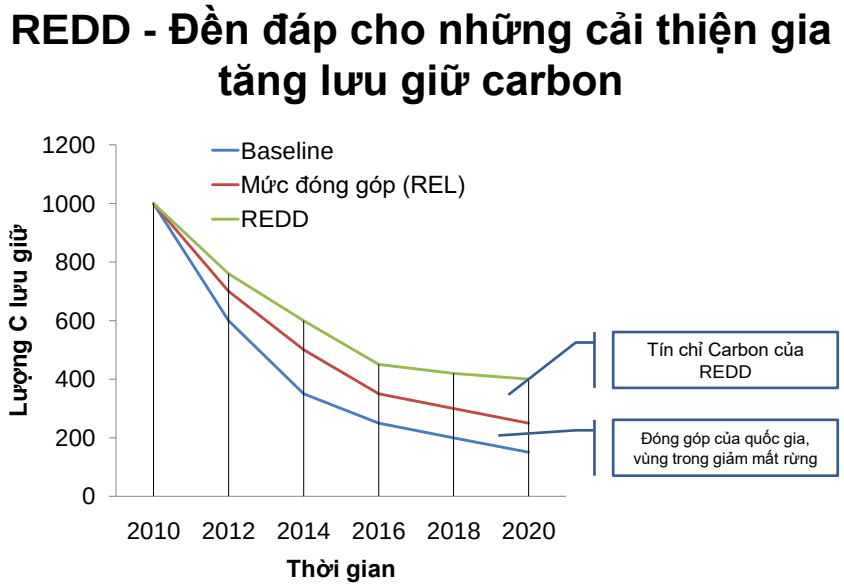
Các đường cơ sở cấp vùng hoặc cấp dự án sẽ chuẩn xác hơn và việc duy trì giám sát sẽ đảm bảo mức độ tin cậy cao hơn.

Mô hình hóa Baseline



Hình 1.8: Đường cơ sở thông qua quan hệ % diện tích rừng với mật độ dân số

✓ Tín chỉ REDD đền đáp cho những cải thiện **gia tăng lưu giữ carbon** so với kịch bản tham khảo về mặt giảm mất rừng và suy thoái rừng. Các nước, dự án REDD cần phải chứng minh sự gia tăng.



Hình 1.9: REDD dựa vào sự gia tăng giảm phát thải

- ✓ **REDD cần bảo đảm không bị rò rỉ phát thải**: Là sự chuyển phát thải trong vùng dự án ra ngoài vùng dự án. Có ba kiểu rò rỉ:
  - Rò rỉ hoạt động: Nơi có một hoạt động (gây phát thải) chuyển ra ngoài vùng dự án.
  - Rò rỉ thị trường: Nơi hoạt động REDD làm giảm nguồn cung cấp từ vùng dự án dẫn đến tăng yêu cầu sản phẩm ngoài vùng dự án.
  - Rò rỉ quốc tế: Nơi mà các công ty khai thác gỗ chuyển sang nước khác hoặc châu lục khác

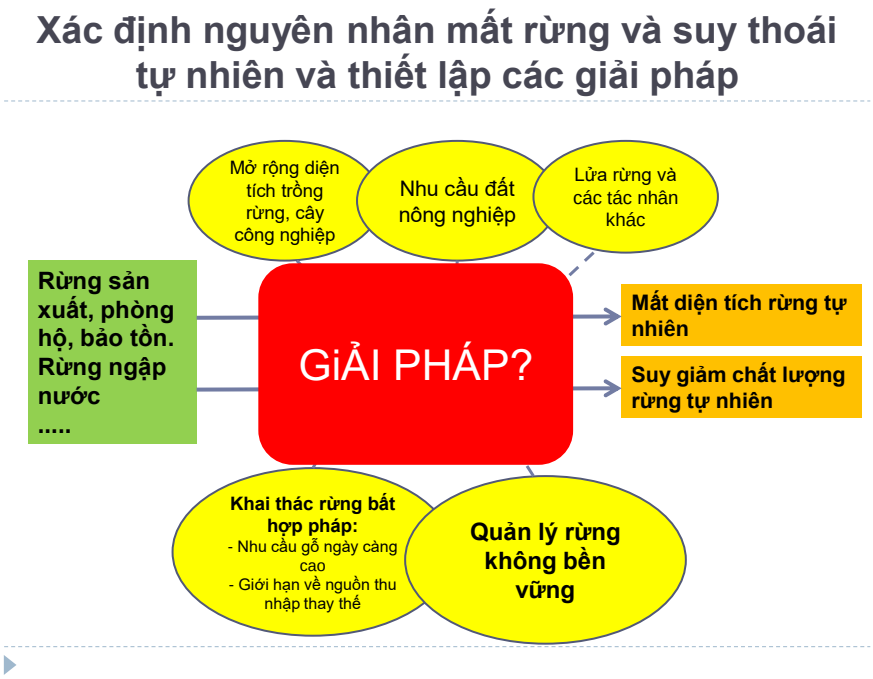
*Có thể giảm thiểu rò rỷ thông qua **quản lý cảnh quan** và một **hệ thống giám sát** khu vực, quốc gia. Càng có nhiều vùng, khu vực, nước tham gia vào một chế độ giảm biến đổi khí hậu thì nguy cơ rò rỉ càng thấp.*

- ✓ **REDD bảo đảm tỉnh lâu dài?:** Liệu rừng có thể tích trữ carbon một cách thường xuyên, lâu dài được không? **Các rủi ro** dẫn đến không bảo đảm tính lâu dài, thường xuyên:
  - Các rủi ro về sinh thái – Cháy rừng, thiên tai.
  - Rủi ro từ chính phủ – Sự thay đổi trong chính phủ có thể làm đảo lộn các cam kết từ trước.
  - Các rủi ro từ phía người có nhu cầu – Nếu như giá trị thu được từ việc chuyển đổi sử dụng đất gia tăng thì việc tích trữ carbon sẽ không còn sinh lợi và nhu cầu tín chỉ carbon có thể giảm.

Các giải pháp: Có một số cách đảm bảo sự giảm phát thải carbon thường xuyên, lâu dài

- Cấp tín chỉ tạm thời có thể hết hạn sau một số năm.
- Vùng đệm cho tín chỉ – để dành một số tín chỉ làm bảo hiểm trong trường hợp carbon rừng bị mất trong tương lai
- Làm loãng độ rủi ro – Giảm thiểu rủi ro bằng cách kết hợp REDD với các hoạt động khác như trồng rừng mới và các dự án sử dụng năng lượng có hiệu quả hơn

iii) Xác định nguyên nhân mất rừng và suy thoái tự nhiên và thiết lập các giải pháp: Bản chất của REDD là giảm mất và suy thoái rừng, do vậy cần tìm ra nguyên nhân của nó để đưa ra giải pháp.



Hình 1.10: Cây vấn đề để tìm ra nguyên nhân và giải pháp giảm mất và suy thoái rừng

- ✓ ***Bảo vệ rừng:*** Người dân địa phương cần được khuyến khích tham gia bảo vệ rừng thông qua các động lực đền bù được xác định một cách rõ ràng từ REDD.
- ✓ ***Quản lý rừng bền vững:*** Chiến lược REDD cần **cân bằng** nhu cầu của người dân với việc bảo tồn lượng dự trữ carbon. Sự cân bằng này cần phải **bền vững** trong thời gian lâu dài. Nếu như chiến lược REDD dẫn đến việc carbon từ rừng không bị mất hoặc gia tăng carbon trong thời gian dài thì đã có thể được gọi là *"quản lý rừng bền vững"*.

iv) Giám sát biến đổi tài nguyên rừng và lượng carbon lưu giữ theo thời gian:

- ✓ Giám sát thay đổi diện tích, trạng thái rừng:

Ứng dụng Ảnh viễn thám và GIS

- Giám sát mất rừng
- Giám sát sự thay đổi trạng thái rừng.

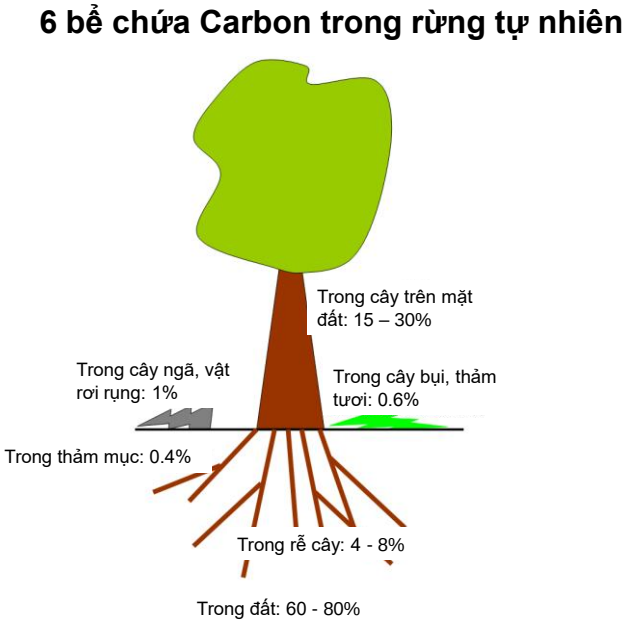
Sử dụng GIS:

Liên kết ảnh với mô hình ước tính lượng CO_2 để lập cơ sở dữ liệu, bản đồ về carbon lưu giữ theo thời gian trong khu vực.

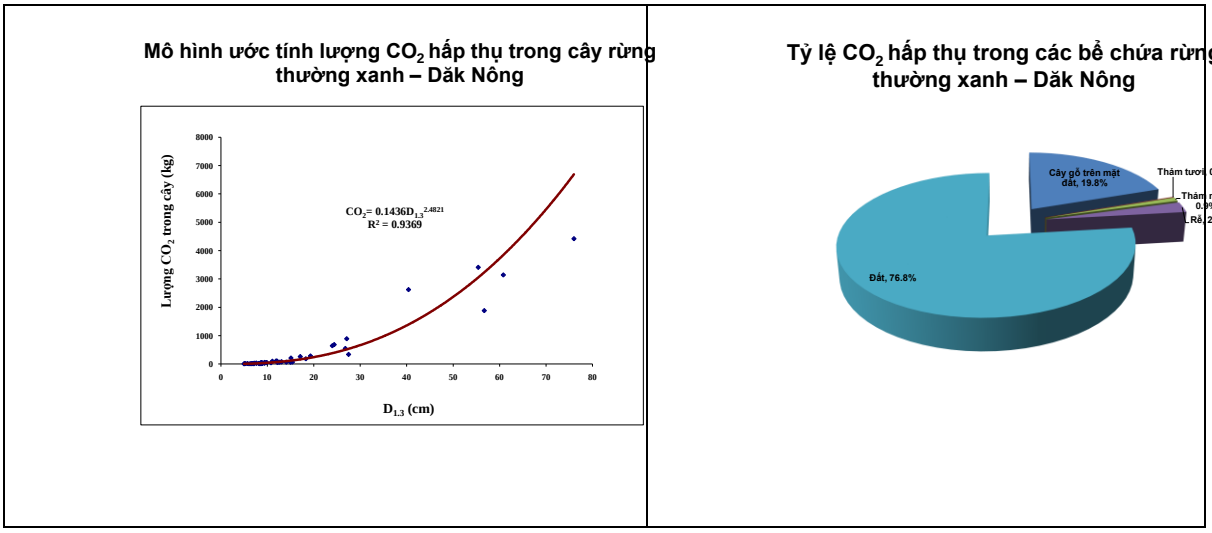
- ✓ Xây dựng mô hình ước lượng carbon hấp thụ và lưu giữ trong rừng tự nhiên:

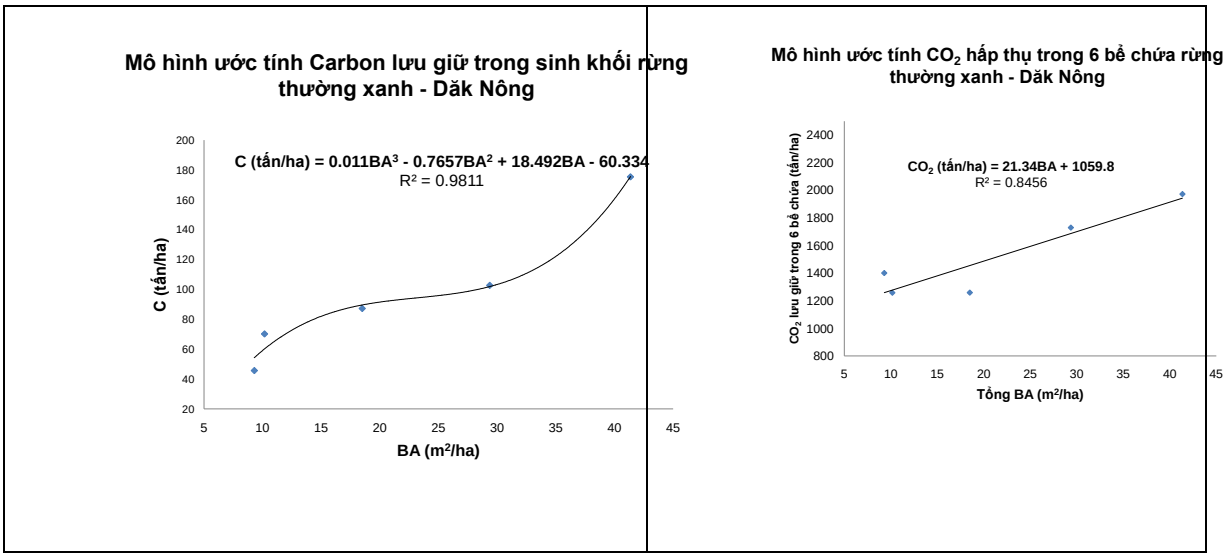
- Thu thập số liệu sinh khối trong 6 bể chứa

- Phân tích carbon trong 6 bể chứa
- Mô hình hóa: Carbon/CO_2 trong 6 bể chứa trong rừng = f (Nhân tố điều tra rừng)



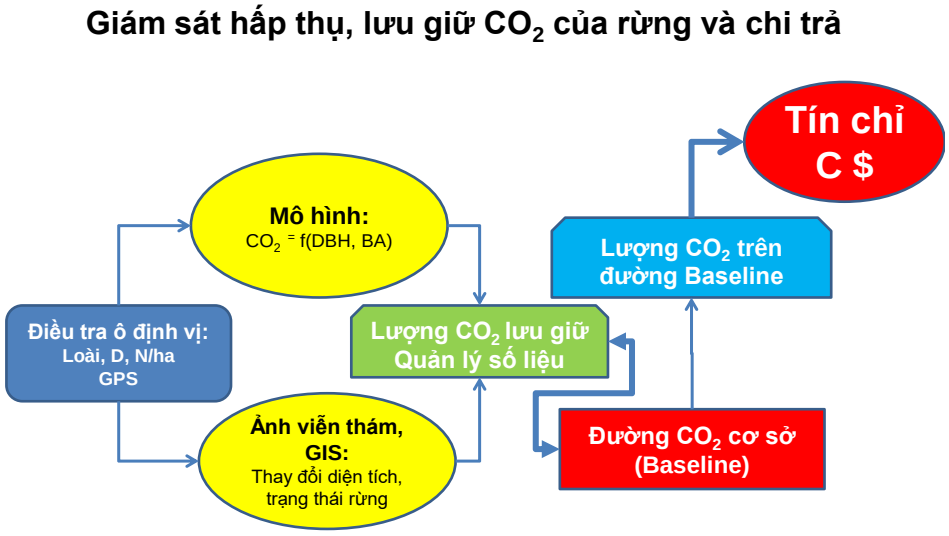
Hình 1.11: 6 bể chứa carbon của rừng





Hình 1.12: Các mô hình ước tính carbon

✓ Đơn giản hóa để cộng đồng có thể giám sát tài nguyên rừng và carbon:



Hình 1.13: Tiến trình cộng đồng giám sát carbon rừng

v) Đăng ký dự án REDD, thẩm định và phê duyệt

vi) Mua bán tín chỉ carbon

- **Nguồn chi trả:**
  - Theo chương trình REDD của LHQ và một số tổ chức tình nguyện, các nước phát triển sẽ đáp ứng một số mục tiêu giảm phát thải của nước họ bằng cách mua các tín dụng Carbon của các nước đang phát triển từ những cánh rừng hấp thụ CO_2.
  - Một số dự án REDD đang được thực ở châu Á nhằm mục đích chính thức đưa chương trình này vào nội dung tiếp theo của Nghị định thư Kyoto bắt đầu từ năm 2013.
- **Giá cả và chi phí cho REDD:**
  - Dự báo giá trị CO2 là 10 USD/tấn và có thể đến 20 USD/tấn (Chomitz et al. 2007)
  - Thế giới cần 2.3 – 12 tỷ USD/năm cho REDD (Ebeling 2006; El Lakany et al. 2007).
  - Để mất rừng giảm 20 – 50% thì REDD cần 7 – 23 tỷ USD (El Lakany et al. 2007).
  - Chi phí cho giám sát: 5 -10 USD/ha

Bảng 1.2: Giá trị hấp thụ carbon của rừng (Ví dụ rừng thường xanh ở Dăk Nông – Giá thấp nhất)

Dựa vào mô hình: Carbon (tấn/ha) = $0.011BA^3 - 0.7657BA^2 + 18.492BA - 60.334$

Trạng thái rừng	BA (m2/ha)	Carbon lưu giữ (tấn/ha)	Hấp thụ CO_2 (tấn/ha/năm)	Chi phí giám sát (USD/ha)	Giá trị hấp thụ CO_2 (USD/ha/năm) (2USD/tấn CO2)	Giá trị hấp thụ CO_2 (VND/ha/năm)
Non	10	59	40	10	70	1,261,756
Nghèo	20	91	62	10	114	2,048,598
Trung bình	30	102	69	10	129	2,318,955
Giàu	40	158	107	10	205	3,685,315

Chuẩn bị cho REDD:

- Chiến lược quốc gia, thử nghiệm các dự án về REDD.
- Xây dựng đường cơ sở (Baseline) để giám sát giảm mất và suy thoái rừng và giảm lượng carbon phát thải.
- Xây dựng mô hình ước tính lượng carbon lưu giữ trong 6 bể chứa của rừng.
- Xác lập giải pháp quản lý rừng bền vững: Quyền sử dụng rừng và cơ chế quản lý.
- Xây dựng phương pháp giám sát lượng carbon lưu giữ theo thời gian:
  - Lập hệ thống ô điều tra định vị
  - Giải đoán ảnh vệ tinh
  - Tính toán lưu giữ và hấp thụ CO_2 của rừng
  - Quản lý cơ sở dữ liệu: GIS
- Tập huấn: Cộng đồng, cán bộ kỹ thuật
- Đăng ký, thẩm định, phê duyệt và thủ tục mua bán tín chỉ carbon

.

2 Khái niệm quy hoạch lâm nghiệp và điều chế rừng

2.1 Khái niệm quy hoạch lâm nghiệp (QHLN)

- **Khái niệm quy hoạch lâm nghiệp**

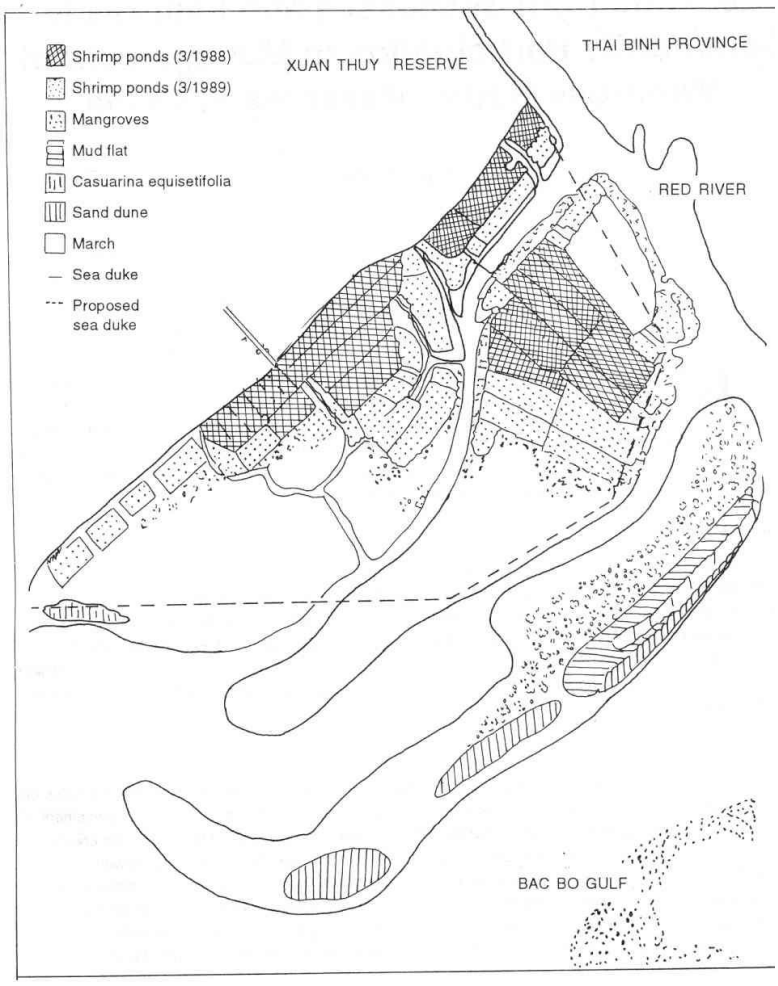
Diện tích nào sẽ được coi là đất lâm nghiệp? và với từng kiểu dạng đất, rừng khác nhau thì loại nào sẽ phục vụ cho mục tiêu phòng hộ hoặc bảo tồn, loại nào cần đưa vào sản xuất? Làm thế nào chúng ta có thể đáp ứng được nhu cầu của người dân địa phương với các sản phẩm rừng đồng thời với việc thực hiện sản xuất gỗ? Hệ thống quy hoạch rừng nào là tốt nhất đối với từng khu vực và các giải pháp gì là cần thiết để thực hiện nó? Hệ thống quản lý được đề xuất là bền vững?

Để trả lời các câu hỏi trên và ra các quyết định thích hợp đòi hỏi phải có quy hoạch lâm nghiệp, chúng có quan hệ mật thiết với các vấn đề nêu trên.

Quy hoạch lâm nghiệp bao gồm việc hoạch định kế hoạch chiến lược phát triển lâm nghiệp và quản lý kế hoạch đó: 1) Lập kế hoạch chiến lược là việc điều tra khảo sát và phân tích các tình hình hiện tại, xác định các nhu cầu trong tương lai đối với tài nguyên rừng và mối quan hệ của nó đối với tiến trình phát triển xã hội, để đưa ra chiến lược phát triển lâm nghiệp thích hợp, bền vững trong từng giai đoạn và lâu dài; và 2) quản lý kế hoạch là thiết lập các giải pháp để thực thi, giám sát và đánh giá các hoạt động bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng.

Quy hoạch lâm nghiệp liên quan rất nhiều đến các hoạt động sản xuất của các ngành khác và nó được đặt trong bối cảnh phát triển kinh tế xã hội của vùng, khu vực cũng như nhu cầu của từng địa phương, do đó phương án quy hoạch cần xem xét mối quan hệ này, đặc biệt là xuất phát từ thực tế. Hiện nay chúng ta đã có nhiều thay đổi trong cách tiếp cận trong xây dựng phương án quy hoạch, thay vì các quy hoạch thường do một nhóm chuyên gia xây dựng trên cơ sở các luận cứ khoa học về rừng, đất, ... và thường bỏ quên mối quan hệ với cư dân tại chỗ, chúng ta đã từng bước tổ chức quy hoạch ở các cấp xã với sự tham gia của nhiều bên liên quan.

Đồng thời là việc thay đổi quyền quản lý sử dụng tài nguyên rừng, trước đây chủ yếu sản xuất lâm nghiệp do lâm



Hình 1.5: Bản đồ quy hoạch tổng thể

trường quốc doanh đảm nhiệm, thì nay thành phần này đa dạng hơn rất nhiều, từ hộ gia đình đến cộng đồng, các công ty tư nhân, địa phương ... đòi hỏi phải có cách tiếp cận thích hợp để quy hoạch nhằm bảo đảm tính thực tiễn cũng như hiệu quả của phương án cũng như đáp ứng được yêu cầu của xã hội đối với lâm nghiệp – không chỉ gỗ mà còn các sản phẩm đa dạng, tạo việc làm, bảo tồn đa dạng sinh học và môi trường.

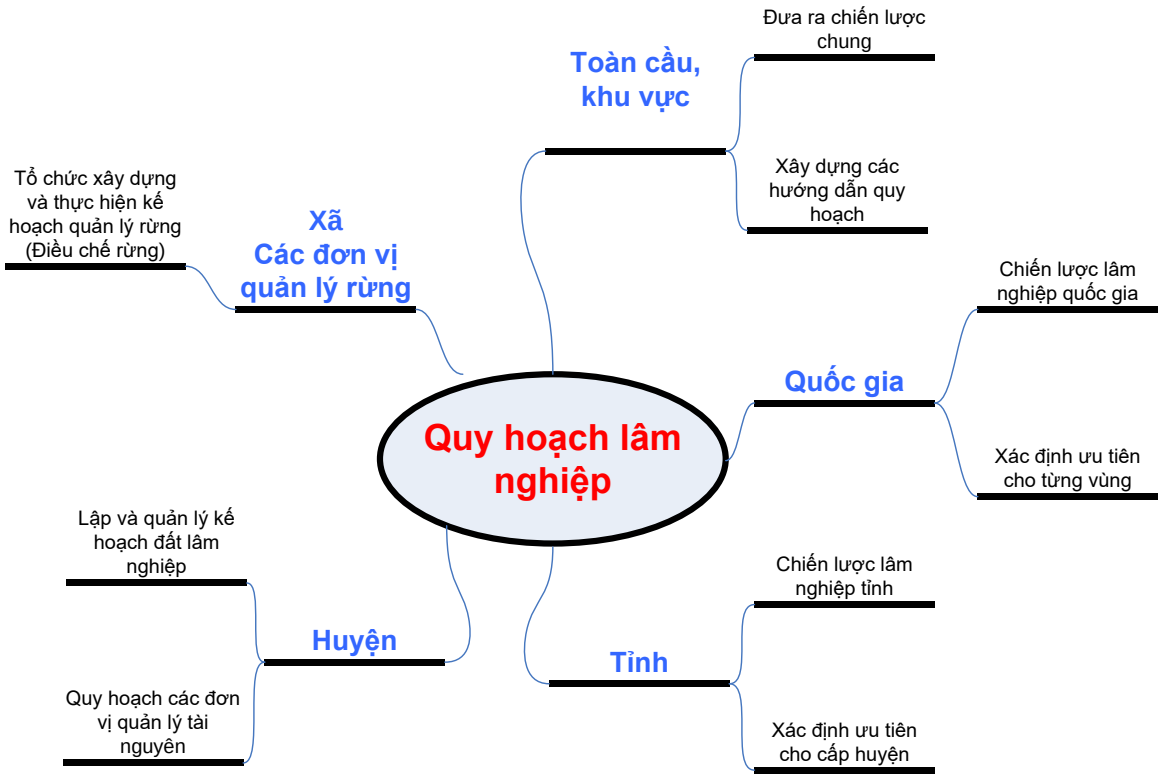
- **Mục đích QHLN**

Quy hoạch lâm nghiệp có mục đích là tổ chức kinh doanh rừng và đất rừng theo hướng bền vững về ba mặt kinh tế, xã hội và môi trường. Quy hoạch lâm nghiệp hướng đến tổ chức kinh doanh hợp lý, hiệu quả và lâu dài các nguồn tài nguyên đa dạng của rừng, cung cấp cho xã hội gỗ, củi, lâm sản ngoài gỗ, phục vụ cho việc phát triển kinh tế, văn hóa xã hội và đời sống nhân dân; đồng thời góp phần vào việc nâng cao tác dụng phòng hộ, bảo vệ môi trường và bảo tồn các hệ sinh thái rừng.

- **Nhiệm vụ QHLN:** Quy hoạch lâm nghiệp có các nhiệm vụ cơ bản sau:
  - Tổ chức điều tra, kiểm kê, phúc tra về tài nguyên rừng
  - Khảo sát điều kiện kinh tế xã hội, trình độ kinh doanh trong khu vực xây dựng phương án
  - Tiến hành xác định phương hướng kinh doanh nghề rừng, lập phương án quy hoạch ở các cấp lãnh thổ, các đơn vị kinh doanh khác nhau.
  - Giám sát và đánh giá việc thực thi phương án quy hoạch và điều chỉnh theo định kỳ.

Trong đó các nhiệm vụ liên quan đến đánh giá kinh tế xã hội, lập phương án cần có sự tham gia của các bên liên quan, đặc biệt là cộng đồng, và các địa phương để phương án được xuất phát từ nhu cầu thực tế và sẽ được thực hiện tốt từ các địa phương, đơn vị.

- **Nguyên tắc của QHLN**
  - *Nguyên tắc toàn diện:* Quy hoạch lâm nghiệp phải bảo đảm tính tổng quan và toàn diện, giải quyết được tất cả vấn đề liên quan đến các lĩnh vực kinh tế, xã hội, văn hoá và môi trường.
  - *Nguyên tắc dài hạn, có tính chiến lược:* Quy hoạch lâm nghiệp phải được xây dựng cho mục đích phát triển bền vững tài nguyên rừng dài hạn, đưa ra được định hướng về mặt chiến lược cho phát triển lâm nghiệp ở các cấp quy hoạch.
  - *Nguyên tắc quan hệ đa ngành, liên ngành:* Quy hoạch lâm nghiệp cần được xem xét trong mối liên quan với các ngành khác để bảo đảm sự thống nhất và phối hợp một cách hài hoà.
  - *Nguyên tắc ưu tiên:* Cần căn cứ vào nguồn lực và nhu cầu xã hội đối với tài nguyên rừng để sắp xếp các mục tiêu ưu tiên.
  - *Nguyên tắc bảo đảm tính khoa học và thực tiễn:* Giải pháp quy hoạch cần có căn cứ khoa học một cách chắc chắn và bảo đảm áp dụng các tiến bộ khoa học một cách phù hợp với trình độ kinh tế, xã hội; đồng thời tính thực tiễn của nó phải được cân nhắc một cách thận trọng để bảo đảm tính khả thi và hiệu quả.
- **Đối tượng và nội dung của QHLN:** Quy hoạch lâm nghiệp được tiến hành theo các cấp quản lý lãnh thổ, ở các quy mô khác nhau như: Khu vực, quốc gia, tỉnh, huyện, xã và với từng đối tượng khác nhau thì nội dung của quy hoạch lâm nghiệp cũng thay đổi.



Hình 1.6: Các cấp và nội dung quy hoạch lâm nghiệp

2.2 Khái niệm điều chế rừng (ĐCR)

Khái niệm điều chế rừng

Khoa học về điều chế rừng đã xuất hiện từ lâu và hình thành vào cuối thế kỷ 18 ở các nước phương tây. Ở mỗi nước, tùy theo quan điểm, góc độ kinh doanh lợi dụng rừng và trình độ kỹ thuật nên định nghĩa điều chế rừng có khác nhau.

Định nghĩa tổng quát theo GS. Rucareanu: "*Điều chế rừng là khoa học và thực tiễn về tổ chức rừng phù hợp với nhiệm vụ quản lý kinh doanh rừng*".

Trong định nghĩa này cho thấy:

- Tổ chức rừng bao hàm các ý nghĩa:
  - Tổ chức sắp xếp sử dụng tài nguyên rừng hợp lí theo không gian, quy mô, diện tích
  - Tổ chức kinh doanh rừng khép kinh doanh rừng liên tục theo thời gian
  - Thực hiện các giải pháp kỹ thuật để tác động hợp lí vào rừng
  - Thực hiện giám sát và đánh giá thường xuyên.

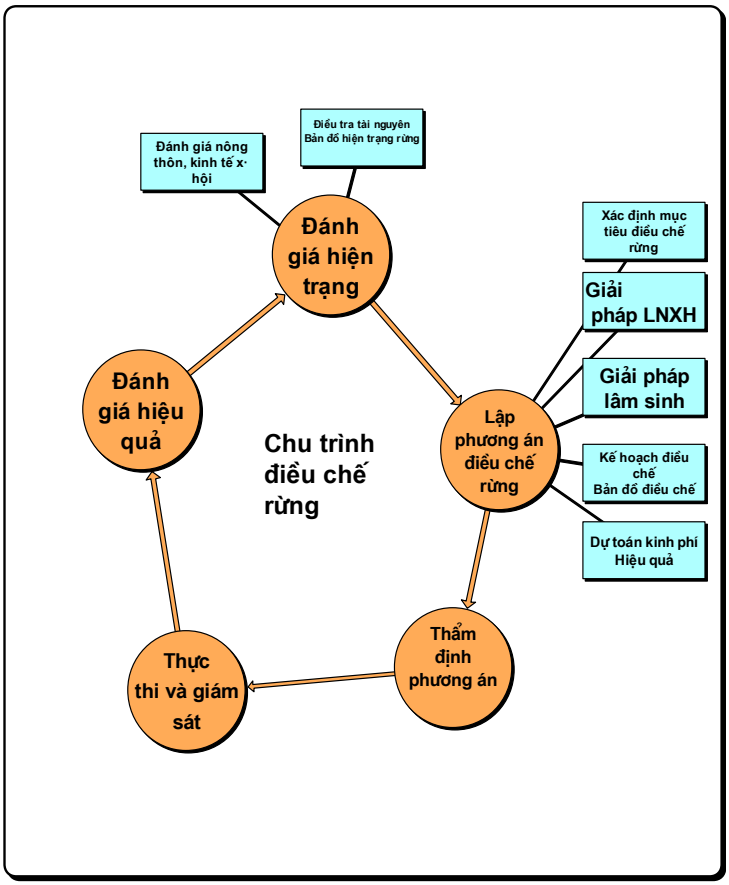
Và việc tổ chức rừng này đáp ứng được nhiệm vụ, mục tiêu quản lý rừng.

Điều chế rừng là một môn khoa học mang tính ứng dụng của việc tổ chức rừng. Nó dựa trên cơ sở quy luật phát triển sinh học của quần thể rừng để khai thác, nuôi dưỡng, bảo vệ, phục hồi tái sinh rừng... tác động đúng hướng vào rừng để rừng luôn phát triển đi lên,

dẫn dắt rừng đi đến trạng thái cân bằng và do đó bảo đảm vốn rừng ổn định đạt năng suất cao, đất rừng ngày càng phì nhiêu, tác dụng nhiều mặt của rừng ngày càng được phát huy.

Điều chế rừng được thực hiện theo một chu trình: Đánh giá hiện trạng, lập kế hoạch, thẩm định, thực hiện – giám sát và đánh giá hiệu quả (Hình 1.7).

- **Mục đích của ĐCR**
  - Tổ chức sản xuất ổn định lâu dài theo chu kỳ, luân kỳ: tái sinh - khai thác - tái sinh liên tục.
  - Bảo đảm tính hiện thực và vững chắc làm căn cứ xây dựng kế hoạch sản xuất theo không gian và thời gian.
  - Làm căn cứ để đưa tiến bộ kỹ thuật lâm nghiệp vào từng đối tượng rừng. Xây dựng cơ sở lý luận các giải pháp kỹ thuật lâm sinh cho từng loại rừng.
  - Góp phần quản lý rừng tiến bộ, khoa học.



Hình 1.7: Chu trình điều chế rừng

- **Nhiệm vụ ĐCR**
  - Bảo đảm cung cấp liên tục (hàng năm) một lượng lâm sản, đặc sản.
  - Bảo đảm cung cấp ổn định theo chu kỳ, luân kỳ đúng chủng loại sản phẩm.
  - Nâng cao dần năng suất sinh học và giá trị kinh tế của tài nguyên rừng.
  - Duy trì điều kiện môi sinh và phát huy tác dụng nhiều mặt của rừng.

Như vậy điều chế rừng cần phải tác động vào từng lâm phần, cải thiện cấu trúc, nâng cao khả năng lợi dụng điều kiện lập địa của cây rừng và quần thể. Ngoài ra cần có sự phối trí hợp lý theo không gian và thời gian nhằm ổn định sản lượng hàng năm.

Để đạt được những nhiệm vụ đặt ra, trong điều chế rừng cần xác định một số nguyên tắc cơ bản làm phương châm cho phương án điều chế.

- **Nguyên tắc ĐCR**
  - *Nguyên tắc sản xuất liên tục:* Đòi hỏi điều chế rừng phải tính toán sao cho trong một đơn vị điều chế có cấu trúc và độ lớn vốn sản xuất thích hợp để có thể cung cấp thường xuyên đều đặn lâm sản và các nhu cầu khác.

- *Nguyên tắc tăng năng suất rừng*: Đòi hỏi phải xây dựng các mô hình tối ưu nhằm tận dụng tối đa tiềm năng lập địa để đạt được năng suất cao nhất.
- *Nguyên tắc tăng giá trị toàn diện tài nguyên rừng:* Thông qua điều tra, phân tích tài nguyên rừng tỷ mỷ, phát hiện những khả năng của nó, từ đó tạo điều kiện để sử dụng được nhiều loại sản phẩm nâng cao giá trị từng loại sản phẩm ấy.
- *Nguyên tắc không ngừng hoàn thiện vai trò phòng hộ của rừng*: Bằng những biện pháp điều chế thích hợp theo chức năng của rừng để có thể phát huy tác dụng phòng hộ, bảo vệ môi trường ở mức cao nhất, đáp ứng được nhu cầu tham quan du lịch, nghỉ ngơi của con người.

- **Đối tượng của ĐCR:** Đối tượng là diện tích tài nguyên rừng có quy mô đủ để thực hiện mục tiêu điều chế, tạo thành đối tượng cho việc ấn định thống nhất quá trình sản xuất, bảo đảm được kinh doanh lâu dài, liên tục và ổn định.

3 Mối quan hệ giữa QHLN và ĐCR

Từ các định hướng của quản lý rừng bền vững cho thấy QHLN và Điều chế rừng là cơ sở để đóng góp vào tiến trình này và có mối quan hệ với nhau:

- Quy hoạch lâm nghiệp là một hoạt động lập kế hoạch định hướng phát triển lâm nghiệp ở các cấp quản lý tài nguyên rừng khác nhau.
- Trong khi đó điều chế rừng dựa trên quy hoạch, cung cấp các cơ sở khoa học để tổ chức kinh doanh rừng có hiệu quả về sản lượng và ổn định trong chu kỳ, luân kỳ.

Và cả hai cùng đóng góp vào việc quản lý rừng bền vững theo một phương thức quản lý tiến bộ, nó sử dụng các phương án quy hoạch lâm nghiệp làm phương hướng, áp dụng các phương pháp luận khoa học của điều chế rừng, từ đó tổ chức quản lý kinh doanh toàn diện tài nguyên rừng.

4 Lịch sử phát triển khoa học QHLN và ĐCR

Sự hình thành và phát triển môn khoa học quy hoạch lâm nghiệp và điều chế rừng gắn liền với sự phát triển kinh tế xã hội và kinh doanh nghề rừng. Qua các thời kỳ đầu chủ yếu là kinh doanh lợi dụng gỗ, và trong xu hướng phát triển người ta nhận ra rằng cần phải tổ chức sản xuất lâm nghiệp hợp lý để có thể thu được sản lượng lâu dài hơn là tàn phá tài nguyên. Chính vì vậy quy hoạch lâm nghiệp và điều chế rừng bắt đầu hình thành.

Đầu thế kỹ 18, những nguyên tắc đơn giản nhất của kinh doanh tổ chức rừng bắt đầu được áp dụng để thu được sản phẩm gỗ đều đặn.

Trong suốt hai thế kỹ 18 và 19 ngành khoa học này dần từng bước bổ sung các cơ sở lý luận, hoàn thiện các giải pháp tổ chức tối ưu trong kinh doanh rừng. Phát triển mạnh nhất của ngành khoa học này là ở châu Âu như ở Đức và Áo. Tên gọi của ngành khoa học này cũng luôn thay đổi do quan niệm và nhận thức trong từng giai đoạn khác nhau về đặc điểm sinh học, về định hướng kinh doanh, mục tiêu kinh doanh khác nhau.

Tuy nhiên trước những năm 70 của thế kỹ 20, quan niệm về quy hoạch và điều chế rừng cũng chỉ quan tâm chủ yếu đến lợi nhuận và mục tiêu sản xuất gỗ là chính. Nhiều công trình nghiên cứu khoa học tập trung vào các lĩnh vực sản lượng gỗ, và việc tổ chức rừng trong quy hoạch và điều chế cũng nhằm mục tiêu sản xuất liên tục gỗ.

Những thay đổi về môi trường toàn cầu cũng như trong từng khu vực, quốc gia đã đòi hỏi ngành lâm nghiệp xem xét việc quy hoạch rừng và tổ chức sản xuất kinh doanh, và thực tế cho thấy khoa học về tổ chức rừng này không chỉ đơn thuần là khoa học thuần túy về cấu trúc, sản lượng, sinh vật học rừng mà còn liên quan đến yếu tố văn hoá xã hội, kinh tế, môi trường. Ngoài ra đối với các khu rừng tự nhiên, đặc biệt là rừng nhiệt đới, chứa đựng trong nó sự đa dạng sinh học to lớn, là một ngân hàng gen, loài và đa dạng về hệ sinh thái; đây là một di sản quý báu của nhân loại nhưng đang từng ngày bị tàn phá và quản lý kinh doanh kém hiệu quả, nhiều loại lâm sản ngoài gỗ quý chưa được bảo tồn và chú trọng kinh doanh. Do đó quy hoạch và điều chế rừng ngày nay cần có những thay đổi cơ bản trong nhận thức cũng như giải pháp toàn diện để kinh doanh bền vững nguồn tài nguyên rừng.

Trong nước ta, quy hoạch và điều chế rừng cũng được người Pháp thử nghiệm áp dụng thông qua các mô hình rừng trồng.

Từ năm 60 ở miền bắc đã bắt đầu công tác quy hoạch tổng thể về lâm nghiệp, trong khi đó ở miền nam thực hiện các mô hình thử nghiệm điều chế rừng. Sau năm 1975, hình thành các Liên hiệp lâm nghiệp, các lâm trường trong cả nước, chúng ta đã tiến hành các cuộc tổng kiểm kê tài nguyên rừng và xây dựng phương án quy hoạch lâm nghiệp cho từng cấp lãnh thổ, trong đó chú trọng cho các đơn vị trực tiếp kinh doanh lâm nghiệp như Liên hiệp lâm nghiệp, lâm trường. Giai đoạn này phương án quy hoạch lâm nghiệp được xem là yếu tố pháp lý để tổ chức sản xuất kinh doanh cho một đơn vị lâm nghiệp. Tuy nhiên thực tế cũng cho thấy rằng các phương án này thường chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế và khó thực thi, do trong quá trình xây dựng phương án chúng ta chưa phản ảnh được thực trạng nhu cầu xã hội, hoặc do cơ sở dữ liệu có độ tin cậy thấp, đồng thời với nó là sự tách biệt cộng đồng dân cư trong các kinh doanh, quản lý bảo vệ rừng; điều này đã dẫn đến phương án quy hoạch áp dụng kém hiệu quả, rừng vẫn bị mất.

Từ những năm 80 của thế kỷ 20 chúng ta bắt đầu chú trọng vào khoa học điều chế rừng, tức là cố gắng tổ chức rừng khoa học hơn về không gian và thời gian, tránh kinh doanh rừng để làm mất rừng. Dựa vào phương án quy hoạch, hầu hết các lâm trường đều phải xây dựng phương án điều chế rừng và hàng năm đều có các thiết kế sản xuất. Hoạt động này đã đóng góp tích cực vào việc quản lý kinh doanh gỗ ổn định hơn, tuy nhiên về kỹ thuật các phương án này cũng ở mức đơn giản. Nhưng qua hơn 20 năm thực hiện chúng ta cũng thấy rằng các phương án này vẫn nặng về kỹ thuật, lý thuyết và việc áp dụng trong thực tế rất hạn chế, hơn nữa nó cũng tập trung vào khai thác gỗ; những yếu tố về quan hệ xã hội trong kinh doanh rừng chưa được xem xét, việc thâm canh rừng với sản phẩm đa dạng chưa được đề cập nhiều. Điều này đòi hỏi quy hoạch cũng như điều chế rừng xem xét cách tiếp cận cũng như vận dụng lý thuyết sản lượng trong thực tiễn. Thực tế cho thấy điều chế rừng và quy hoạch có tính xã hội sâu sắc, chúng ta cần quan tâm hơn đến kiến thức bản địa, năng lực, nguồn lực tại chổ để xây dựng một kế hoạch kinh doanh rừng khả thi và có hiệu quả hơn, trong đó chú ý đến vai trò của cộng đồng, người dân, những kinh nghiệm cũng như sự tham gia của họ, và kinh doanh rừng phải đóng góp vào việc nâng cao đời sống của cư dân sống trong và gần rừng.

Ngày nay khoa học quy hoạch lâm nghiệp và điều chế rừng đang tiếp tục được phát triển với những yêu cầu mới, trong đó xem xét một cách toàn diện hơn việc tổ chức nghề rừng trong bối cảnh phát triển kinh tế xã hội, bảo đảm ba yêu cầu cơ bản là bền vững về kinh tế, xã hội và môi trường.

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH TÀI NGUYÊN VÀ KINH TẾ XÃ HỘI

Mục đích

Trang bị cho sinh viên các nội dung và phương pháp cần thiết trong thu thập và phân tích các dữ liệu liên quan về tài nguyên và kinh tế xã hội phục vụ cho công tác QHLN và ĐCR

Khung chương trình tổng quan toàn chương:

Mục tiêu (Sau khi học xong,sinh viên có khả năng)	**Nội dung**	**Phương pháp**	**Vật liệu**	**Thời gian (tiết)**
Trinh bày các nội dung cần điều tra phân tích về tài nguyên, kinh tế xã hội Áp dụng các phương pháp điều tra, phân tích thông tin dữ liệu về tự nhiên, tài nguyên, kinh tế xã hội	Điều tra điều kiện tự nhiên	Trình bày	LCD Bài giao nhiệm vụ	8
	Điều tra phân chia rừng theo hiện trạng thảm che, trạng thái	Trình bày		
	Thống kê tài nguyên rừng theo trạng thái	Trình bày Bài tập cá nhân		
	Điều tra chuyên đề	Trình bày		
	Đánh giá phát triển kinh tế xã hội	Trình bày Thảo luận nhóm		

Đây là bước làm đầu tiên trong công tác quy hoạch lâm nghiệp hoặc điều chế rừng, các dữ liệu thông tin liên quan cần được thu thập và phân tích phục vụ cho việc lập kế hoạch kinh doanh rừng

1 Điều tra điều kiện tự nhiên

Rừng sinh trưởng phát dục tốt hay xấu phần lớn đều do điều kiện lịch sử tự nhiên như: khí hậu, địa hình, địa thế, thổ nhưỡng, thủy văn, kết cấu địa chất vv. Chúng có quan hệ qua lại rất phức tạp, điều kiện tự nhiên phần lớn quyết định khả năng của sản xuất lâm nghiệp, ảnh hưởng đến số lượng và chất lượng rừng.

1.1 Địa hình địa thế

Ảnh hưởng đến tổ thành loài cây sinh trưởng và phát dục của rừng. Địa hình, địa thế sẽ ảnh hưởng đến khí hậu, quá trình hình thành đất, độ sâu của đất, ánh sáng, lượng nước rơi, bốc hơi, hướng gió. Mặt khác lại có thể hình thành nhiều tiểu khí hậu, đặc điểm địa hình biến đổi sẽ ảnh hưởng tới các nhân tố sinh thái làm biến đổi sự ảnh hưởng qua lại giữa các nhân tố đó và giữa chúng với sinh trưởng phát dục của rừng.

Khắc phục những ảnh hưởng bất lợi do đặc điểm địa hình địa thế với các nhân tố sinh thái nhằm đề xuất các biện pháp kinh doanh rừng cho phù hợp với từng đối tượng. Mặt khác địa hình địa thế khác nhau cũng ảnh hưởng đến quá trình tái sinh tự nhiên, thảm tươi, tổ thành thực bì, thời kỳ sinh trưởng vv. Đồng thời địa hình địa thế cũng liên quan đến việc lựa chọn loại hình vận chuyển, phương thức vận xuất và xếp gỗ, phương thức khai thác chính, bề rộng khu khai thác, hình dạng và diện tích khu khai thác.

1.2 Cấu tạo địa chất

Nhân tố này ảnh hưởng tới sự hình thành đất, kết cấu địa chất ở tầng mặt đất có ảnh hưởng rất lớn đến sự phân bố của quần lạc thực vật và bộ rễ. Tài liệu cấu tạo địa chất của khu rừng là tài liệu kỹ thuật quan trọng cho xây dựng cơ bản ở vùng rừng, cho việc thiết kế mạng lưới đường vận chuyển.

1.3 Đất

Đất ảnh hưởng đến tổ thành loài cây và sức sản xuất của rừng là nhân tố quan trọng để xác định ra loại hình lập địa, là cơ sở để thiết kế các biện pháp kinh doanh rừng như biện pháp trồng rừng, biện pháp tái sinh vv...

1.4 Điều kiện khí hậu

Ánh sáng, ôn độ, ẩm độ, gió, lượng mưa... ảnh hưởng lớn tới quá trình sinh trưởng, phát dục của cây rừng, ảnh hưởng đối với gieo ươm, trồng rừng, thiết kế khu khai thác

1.5 Tình hình thủy văn

Thủy văn ảnh hưởng quan trọng tới sinh trưởng, phát dục của rừng, tổ chức sản xuất; do đó cần điều tra dòng sông, dòng chảy.vv... Những tài liệu này làm cơ sở để thiết kế vận chuyển thủy, xây dựng cơ bản và đề xuất các biện pháp kinh doanh.

Phương pháp thu thập số liệu điều kiện tự nhiên có thể được áp dụng:

- Thu thập số liệu thứ cấp ở các cơ quan chuyên môn: Khí tượng thuỷ văn, viện, trạm nghiên cứu đất.
- Khảo sát hiện trường và thu thập mẫu
- Phân tích trong phòng thí nghiệm chuyên đề
- Xây dựng các bản đồ địa hình sử dụng công nghệ GIS.

2 Điều tra phân chia rừng theo hiện trạng thảm che, trạng thái

Kết cấu của các bộ phận tài nguyên rừng (gồm có rừng và đất rừng) rất đa dạng và phức tạp. Ví dụ như: có bộ phận là rừng tự nhiên, có bộ phận là rừng nhân tạo, hay có nơi lại là rừng tre nứa hoặc rừng đặc sản, nơi thì có rừng giàu, nơi thì có rừng nghèo, nơi là đất không có rừng hoặc đất canh tác nông nghiệp, ... phân bố xen kẻ nhau.

Vì vậy, để tiện cho qui hoạch điều chế trong việc nhận biết mức độ phong phú của tài nguyên rừng làm cơ sở cho việc xác định mục tiêu điều chế cũng như qui hoạch sử dụng đất hợp lý, xác định các biện pháp điều chế rừng,... người ta tiến hành phân chia rừng theo hiện trạng thảm che. Cơ sở để phân chia rừng theo hiện trạng thảm che là xây dựng tiêu chuẩn thống nhất nhằm có thể phân biệt sự khác nhau giữa các bộ phận tài nguyên rừng, từ đó sẽ phản ảnh được tình hình kết cấu của tài nguyên của đơn vị điều chế.

2.1 Hệ thống phân chia theo thảm che

Có nhiều quan điểm khác nhau trong việc phân chia rừng theo hiện trạng thảm che như:

- Dựa vào nguồn gốc phát sinh người ta chia ra rừng tự nhiên và rừng nhân tạo.
- Dựa vào chủng loại lâm sản có thể chia ra: rừng gỗ, rừng tre nứa, rừng đặc sản.
- Dựa theo mức độ che phủ có thể phân ra: đất có rừng và đất không có rừng.

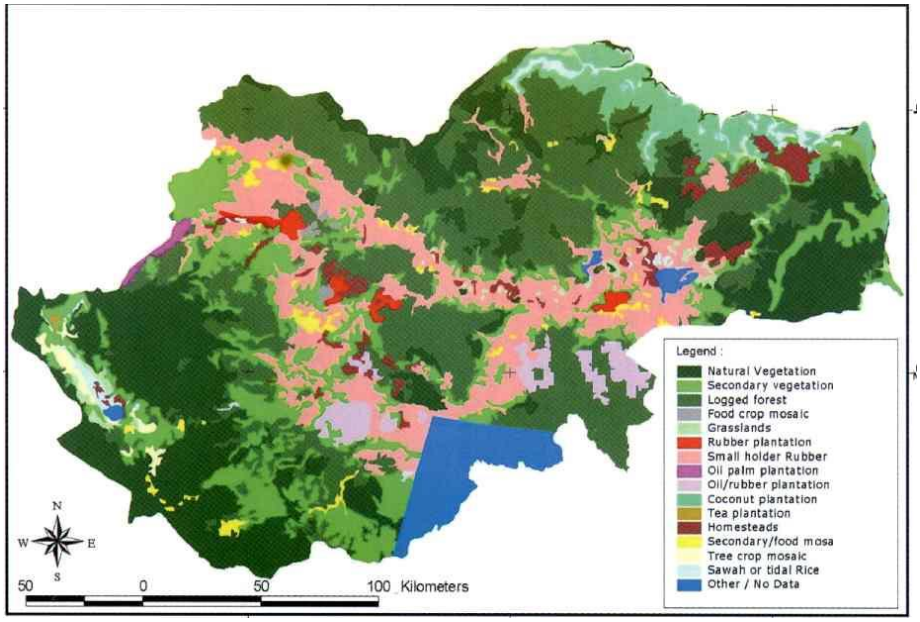
Theo tổ chức Lương nông thế giới (FAO) đã đề nghị hệ thống phân chia theo hiện trạng thảm che như sau:

Tổng diện tích tự nhiên:

A. Đất có rừng

*1. **Rừng tự nhiên***

- Rừng cây lá rộng.
- Rừng cây lá kim.
- Rừng hỗn giao cây lá rộng và lá kim
- Rừng tre nứa thuần loại.
- Rừng đước vẹt.
- Rừng dừa bãi biển ven sông.
- Những diện tích tạm thời và bỏ hoang.



Hình 2.1: Bản đồ phân chia rừng theo hiện trạng thảm che, trạng thái rừng

2. Rừng nhân tạo: bao gồm bảy kiểu như ở mục 1

B. Đất có cây gỗ rãi rác:

1. Rừng thưa (Woodland) rừng Savanah.
2. Đất trồng cây bụi và cây gỗ rãi rác.
3. Hàng cây, băng cản gió, vành đai bảo vệ.
4. Đất khác.

C. Đất không có rừng:

1. Đất nông nghiệp: bao gồm.

- Đất canh tác và đồng cỏ chăn thả được cải tạo.
- Đồn điền cây công nghiệp.

2. Các loại đất khác:

- Đất trống trọc.
- Vành đai tự nhiên.
- Đầm lầy.
- Đất trống cây bụi.
- Đất ngoại ô thành phố và khu công nghiệp.
- Các loại đất khác.

Ở Việt Nam hệ thống phân chia theo hiện trạng thảm che như sau:

Tổng diện tích đất quy hoạch cho lâm nghiệp

A. Đất có rừng

1. Rừng tự nhiên

- Rừng giàu ($IIIA_3$, IIIB và IV).
- Rừng trung bình ($IIIA_2$).
- Rừng nghèo ($IIIA_1$)
- Rừng non (IIA, IIB)
- Rừng tre nứa các loại
- Rừng hỗn giao gỗ, tre nứa
- Rừng núi đá

2. Rừng nhân tạo:

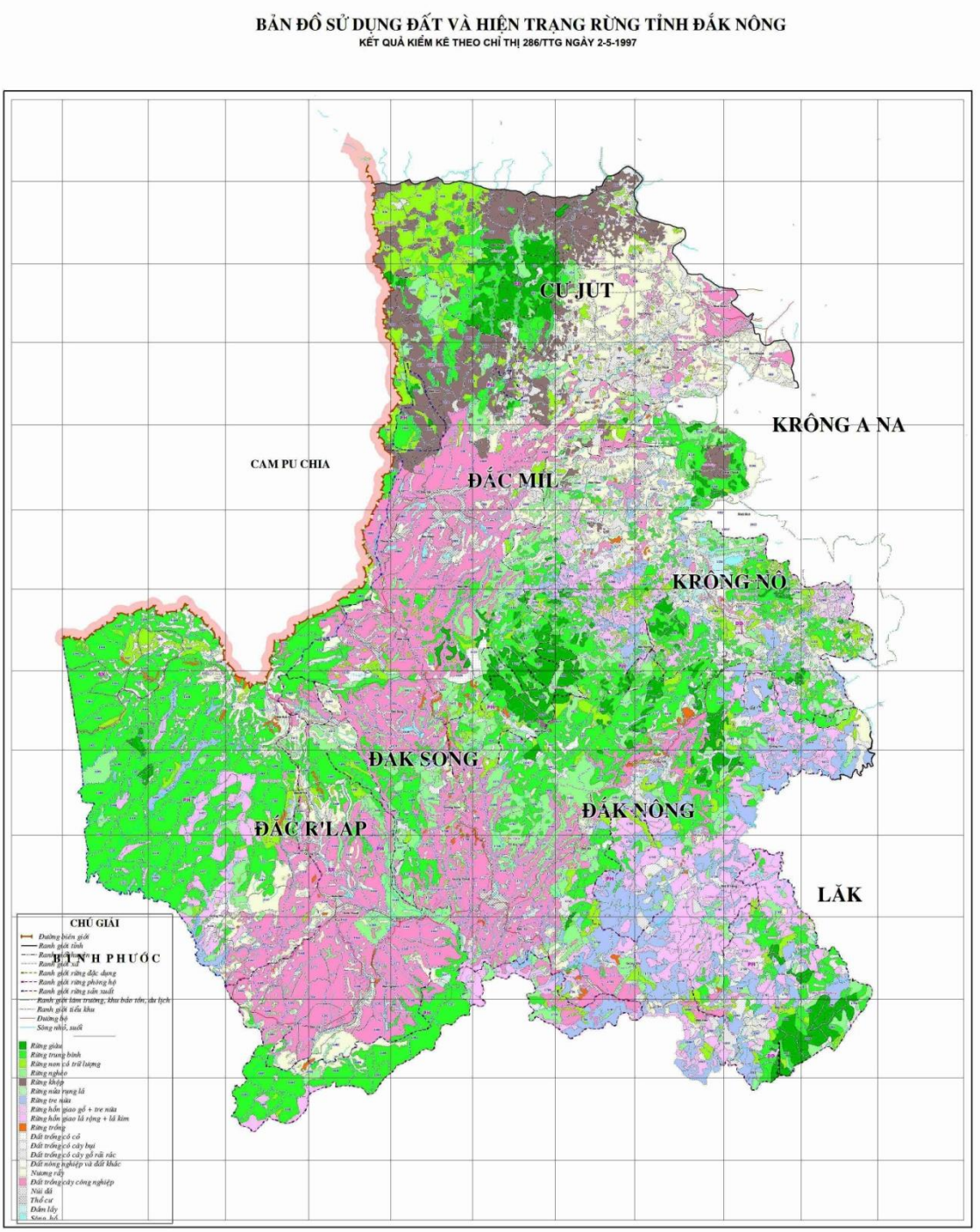
- Rừng gỗ các loại
- Rừng tre, nứa
- Rừng đặc sản

B. Đất không có rừng:

1. Đất trống trọc: Đất trạng thái không có rừng: IA, IB, và IC

2. Đất khác.

Việc phân chia rừng theo hiện trạng thảm che hiện nay chủ yếu dựa vào kỹ thuật ảnh viễn thám và vệ tinh cùng với công nghệ GIS để xây dựng các bản đồ tài nguyên rừng.



Hình 2.2: Bản đồ hiện trạng rừng tỉnh Dăk Nông

2.2 Phân chia và khoanh vẽ trạng thái rừng

2.2.1 Phân chia trạng thái rừng

Ứng với mỗi kiểu rừng có các tiêu chuẩn phân chia trạng thái khác nhau:

- Rừng gỗ tự nhiên lá rộng thường xanh và nửa rụng lá dựa trên tiêu chuẩn phân chia trạng thái rừng của Loetschau (1963): Chia rừng thành 4 kiểu I, II, III, IV, trong mỗi kiểu lại bao gồm các kiểu phụ, phân biệt nhau bởi mức độ tác động, phục hồi, hình thái cấu trúc, trữ sản lượng rừng...

- Rừng rụng lá (rừng Khộp và các lâm phần rụng lá khác) chia ra làm 4 kiểu chính: RI, RII, RIII, RIV và trong mỗi kiểu lại chia ra thành các kiểu phụ, tiêu chuẩn phân chia dựa vào cấu trúc hiện tại, mức độ tác động và khả năng khai thác gỗ.
- Rừng tre nứa, lồ ô phân chia theo loài cây, cấp kính, cấp mật độ.
- Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa:
  - Rừng tre nứa xen gỗ: Phân chia theo trạng thái tre nứa và ghi thêm tên loài gỗ chủ yếu.
  - Rừng gỗ xen tre nứa: Phân chia theo trạng thái rừng gỗ và ghi thêm tên loài tre nứa.
- Rừng gỗ trồng lá rộng, rừng cây gỗ lá kim và rừng ngập mặn, phân chia theo các chỉ tiêu: loài cây, cấp tuổi, chiều cao bình quân, đường kính bình quân, tổng tiết diện ngang.
- Đất trồng rừng phân chia theo loài cây dự định trồng căn cứ vào điều kiện lập địa khác nhau.

Hệ thống phân loại trạng thái rừng thường xanh và nửa rụng lá ở Việt Nam: Rừng và đất rừng được phân chia làm 4 nhóm chính

Nhóm I: Đất chưa có rừng

- IA: Đất trống đồi trọc
- IB: Đất trống xen cây bụi
- IC: Đất có cây gỗ tái sinh

Nhóm II: Rừng non mới phục hồi

- IIA: Rừng non tương đối đều tuổi. Đây là trạng thái phục hồi sau nương rẫy, cây có D phổ biến < 20cm
- IIB: Rừng non khác tuổi. Đây là trạng thái rừng phục hồi sau khai thác quá mạnh, chủ yếu cây non D phổ biến <20cm nhưng rải rác có vài cây lớn nhưng chất lượng, hình thân kém

Nhóm III: Rừng đã qua khai thác ở các mức độ

- $IIIA_1$: Rừng nghèo. Rừng đã bị khai thác mạnh, trữ lượng thấp, chất lượng cây xấu. Độ tàn che = 0.3 – 0.5, tán bị vỡ từng mảng lớn, G = 10 – 15m^2/ha
- $IIIA_2$: Rừng trung bình. Rừng cũng đã qua khai thác, nhưng nhẹ, có thời gian phục hồi tốt, trữ lượng khá, có ít cây có chất lượng ở đường kính lớn. Độ tàn che = 0.5 – 0.8, tán tương đối liên tục, rừng có cấu trúc trên 3 tầng, G = 15 – 25m^2/ha
- $IIIA_3$ – IIIB: Rừng giàu. Rừng chưa hoặc bị khai thác nhẹ, trữ lượng cao, có nhiều cây lớn có thể khai thác, chất lượng tốt. Độ tàn che cao trên 0.8, rừng có cấu trúc 3-5 tầng, G > 25 - 35m^2/ha.

Nhóm IV: Rừng nguyên sinh.

Đây là kiểu trạng thái rừng hoàn toàn chưa bị tác động, hoặc chỉ bị chặt một ít cây và đã phục hồi. Kiểu rừng này còn sót lại rất ít ở các vùng núi cao, biên giới, trong các khu bảo tồn thiên nhiên. Cấu trúc tổ thành loài đa dạng, cấu trúc cây gỗ nhiều tầng tán, nhiều thế hệ. Trữ lượng rất cao có thể từ 500 – 800m^3/ha. Đây là dạng cấu trúc mẫu chuẩn của tự

nhiên. Độ tàn che > 0.9, G > 35m^2/ha

Ghi chú: Các giá trị về ĐTC, G và M của từng trạng thái rừng nêu trên là tương đối, nó có thể thay đổi theo từng vùng sinh thái, kiểu rừng.

2.2.2 Các phương pháp khoanh vẽ trạng thái rừng

i) **Sử dụng ảnh máy bay hoặc vệ tinh và công nghệ GIS:** Với ảnh máy bay, căn cứ vào các tiêu chuẩn phân chia trạng thái để khoanh vẽ trên ảnh; đối với ảnh vệ tinh, cần giải đoán ảnh trên thực địa để xác định trạng thái sau đó chuyển lên bản đồ và sử dụng phần mềm GIS để số hoá, chồng ghép với bản đồ địa hình để xây dựng bản đồ trạng thái rừng.

ii) **Khoanh vẽ trên thực địa:** Việc phân chia trạng thái được làm theo một trong các phương pháp sau:

- **Khoanh vẽ trạng thái theo dốc đối diện**: Được tiến hành trên thực địa dựa trên quan sát theo dốc đối diện và căn cứ vào các tiêu chuẩn phân chia trạng thái để khoanh vẽ. Áp dụng nơi địa hình dễ nhận dạng, thực bì không giới hạn tầm quan sát và phải có bản đồ địa hình chính xác tỷ lệ lớn.
- **Khoanh vẽ trạng thái theo tuyến điều tra**: Áp dụng nơi địa hình phức tạp, tầm nhìn bị hạn chế. Mở hệ thống tuyến điều tra để khoanh vẽ như sau:

i1) Mở các tuyến điều tra song song và cách đều cho từng khoảnh (có thể cho từng tiểu khu hoặc nhóm tiểu khu), độ chính xác yêu cầu cao đơn vị lập tuyến là khoảnh.

i2) Hệ thống tuyến không được song song với đường đồng mức và các dông chính để có thể đi qua hầu hết các dạng địa hình, kiểu rừng khác nhau.

i3) Cự ly giữa các tuyến tùy thuộc vào đặc điểm phân bố kiểu rừng, trạng thái, địa hình, lập địa..., biến động từ 100 - 500m, nếu yêu cầu độ chính xác càng cao thì cự ly phải càng nhỏ (khoảng 100 - 300m).

i4) Trên mỗi tuyến tiến hành mô tả đoạn: Đo đạc cự ly và mô tả các kiểu rừng, trạng thái, lập địa theo mẫu phiếu như sau. Sử dụng GPS để xác định tọa độ thay đổi các trạng thái

i5) Chuyển nội dung mô tả đoạn và tọa độ XY của UTM lên bản đồ địa hình để khoanh vẽ trạng thái. Sau đó sử dụng phần mềm vẽ bản đồ như Mapinfo để khoanh vẽ thành bản đồ trạng thái.

Bảng 2.1: Phiếu mô tả đoạn

Tuyến số: *Ngày điều tra:* *Người điều tra:*

Cự ly Toạ độ UTM	Kiểu rừng	Trạng thái	Loại đất	Loài ưu thế	Tổng tiết diện ngang m^2/ha	Độ tàn che 1/10	Đặc điểm địa hình	Ghi chép khác

2.2.3 Thống kê diện tích và phân bố đất lâm nghiệp

Xác định được diện tích tài nguyên rừng (diện tích các loại đất lâm nghiệp, diện tích các kiểu trạng thái rừng) và đặc điểm phân bố của nó.

Mục đích của thống kê diện tích đất lâm nghiệp là để đánh giá mức độ phong phú của các bộ phận tài nguyên rừng, làm cơ sở cho việc qui hoạch, sử dụng hợp lý các loại đất lâm nghiệp. Diện tích các kiểu trạng thái rừng, các loại đất đai phải được xác định trên bản đồ thành quả gốc bằng lưới ô vuông, hoặc bằng máy đo cầu tích điện cực hoặc được xác định thông qua GPS (Hệ thống định vị toàn cầu) kết hợp với các phần mềm GIS như (Map info, Arc view/info...).

3 Thống kê tài nguyên rừng theo trạng thái rừng

Mục đích của công tác thống kê tài nguyên rừng nhằm cung cấp số liệu về số lượng và chất lượng từng loại rừng, giúp cho đối tượng sản xuất kinh doanh lâm nghiệp chủ động xây dựng kế hoạch sản xuất kinh doanh đảm bảo được lâu dài, liên tục

3.1 Phân tích thống kê các đặc trưng của các trạng thái rừng gỗ

Thống kê các đặc trưng của các trạng thái rừng làm cơ sở để tổng hợp và phân tích tài nguyên rừng, đánh giá mức độ giàu nghèo của rừng phục vụ quy hoạch, điều chế rừng. Việc phân tích thống kê được tiến hành cho từng trạng thái rừng nhằm giảm biến động về và tăng độ chính xác của giá trị bình quân cho trạng thái đó.

Các chỉ tiêu cần thống kê cho một trạng thái rừng cụ thể bao gồm: Loài cây ưu thế, độ tàn che, đường kính bình quân, phân bố N/D, chiều cao bình quân, trữ lượng và phân bố theo cỡ kính, nhóm gỗ, chất lượng…..

Các phương pháp rút mẫu, điều tra ô tiêu chuẩn để thống kê các đặc trưng trạng thái rừng được áp dụng:

i) *Lựa chọn phương pháp điều tra*: Có thể lựa chọn một trong ba phương pháp: Ngẫu nhiên, hệ thống, điển hình.

ii) *Xác định hình dạng và kích thước ô tiêu chuẩn:* Diện tích và hình dạng ô mẫu phải thống nhất trên toàn bộ khu vực thống kê: Diện tích ô tiêu chuẩn có thể chọn 400, 500, 1.500 hoặc 2.500 m^2 ... là tùy thuộc vào phương pháp điều tra đã được lựa chọn, ví dụ:

- Đối với rừng gỗ lá rộng: Theo quy trình hiện nay, nếu chọn phương pháp điều tra ô mẫu trên tuyến hệ thống thì diện tích ô tiêu chuẩn là 500 m^2 với hình dạng chữ nhật (25x20m) hoặc hình tròn (R = 12,6m).
- Đối với rừng lá kim: Thường dùng ô mẫu 6 cây (phương pháp 5,5 cây của Prodan), loại ô mẫu này cũng có thể áp dụng cho những loại rừng lá rộng rụng lá có độ đồng đều khá, rừng ngập mặn, rừng trồng.

iii) Xác định dung lượng mẫu (số ô tiêu chuẩn) cho từng trạng thái trong trường hợp rút mẫu hệ thống hoặc ngẫu nhiên:

Dung lượng cần thiết cho trạng thái i (n_i):

$$ni = t^2 \frac{Vi\%^2}{\Delta\%^2} \qquad (2.1)$$

Trong đó:

t = 1,96.

$V_i\%^2$: hiệu số biến động về G hoặc M hoặc N của trạng thái i.

Δ% : sai số cho phép từ 5 - 10%.

Để xác định dung lượng mẫu cần rút mẫu thử (trên 30 ô hoặc điểm quay Bitterlich cho mỗi trạng thái), từ đó tính $\bar{x}_i$, S_i , $V_i\%$ cho từng trạng thái i.

iv) Bố trí mạng lưới ô tiêu chuẩn trên bản đồ trường hợp rút mẫu hệ thống:

Sử dụng bản đồ hiện trạng rừng để thiết kế kỹ thuật đặt ô tiêu chuẩn rút mẫu.

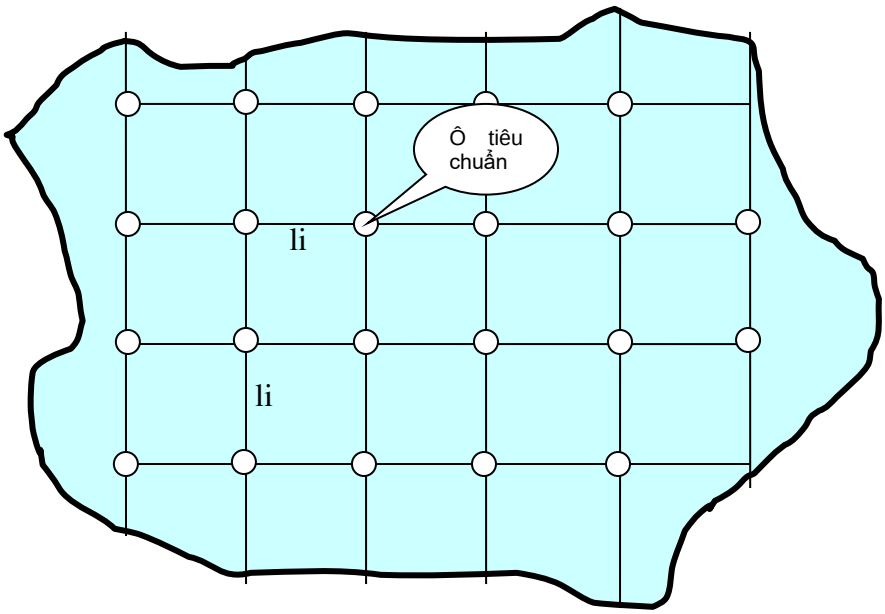
<u>Mạng lưới ô vuông</u>:

Tính diện tích cần có 1 ô tiêu chuẩn của trạng thái i:

$s_i = S_i'/n_i$. với S_i' là diện tích trạng thái i.

Cự ly giữa ô và tuyến cho trạng thái i:

$l_i = \sqrt{s_i}$



Sơ đồ bố trí mạng lưới ô vuông

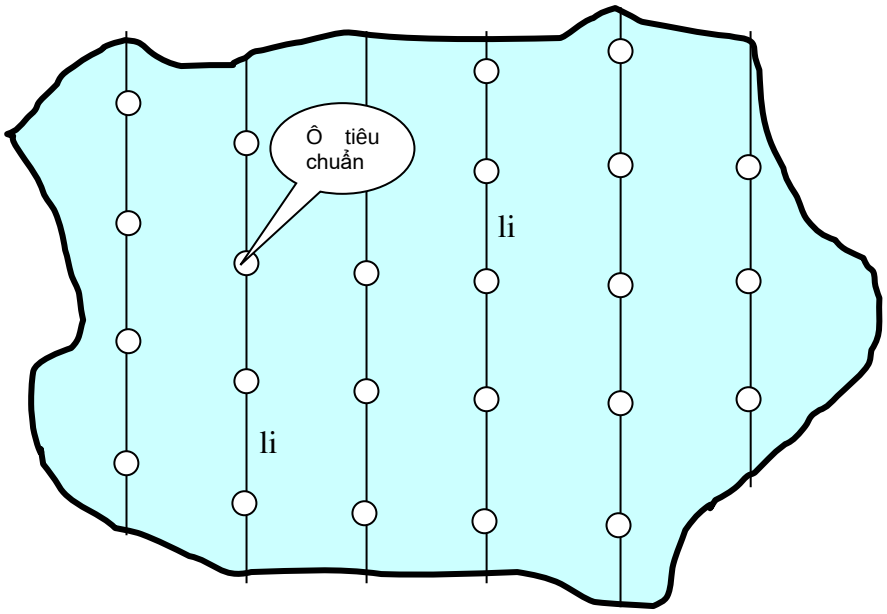
<u>Mạng lưới không đồng đều:</u>

Vạch các tuyến song song, đo tổng cự ly các tuyến cho từng trạng thái i là L_i.

Cự ly ô trong tuyến thuộc trạng thái i:

$l_i = L_i/n_i$.

Cần cân đối giữa cự ly các tuyến và các ô sao cho tương đối xấp xỉ nhau, tránh tuyến quá xa nhau và ô quá gần hoặc ngược lại



Sơ đồ bố trí mạng lưới ô không đồng đều

v) *Tổ chức tuyến điều tra và thu thập số liệu trên ô tiêu chuẩn*:

Tiến hành đi tuyến và thu thập số liệu trên ô tiêu chuẩn

Bảng 2.2: Mẫu điều tra ô tiêu chuẩn

Mô tả chung:

- Số tuyến: …… Số ô: …….
- Kiểu rừng: ……... Trạng thái rừng: ……Độ tàn che (1/10): …….
- Độ dốc: …….. Loại đất: …….
- Tọa độ UTM (GPS): X: …… Y: ……..
- Độ cao so với mặt biển (GPS): ……..
- Tổng G (m^2/ha) (Dùng Bitterlich): ……
- Thực bì chính: …….. % che phủ: …….
- Ngày: …….. Người điều tra: ……

Điều tra cây gỗ trong ô mẫu: (Đo các cây có H>1.3m)

Ô đơn vị 10x10m	**Stt**	**Loài**	**$D_{1.3}$ (cm)**	**H (m)**	**Rt (m)**				**Tọa độ (m)**		**Phẩm chất**	**Công dụng**
1	1											
	2											
	3											
2	1											
	2											

Việc điều tra thường tiến hành theo ô đơn vị 10x10m

Điều tra tái sinh (Đo các cây có 0.2m < H<1.3m)

Ô tái sinh được đặt trong ô tiêu chuẩn, diện tích thường từ 1 – 9m^2, thông thường là 2x2m và đặt 4 ô ở 4 góc.

Ô tái sinh 2x2m	**Stt**	**Loài**	**Số cây theo cấp H (m)**			**Ghi chú**
			0.2 – 0,5	0.5 - 1	1 - 1.3	
1	1					
	2					

vi) *Thống kê ước lượng các đặc trưng của trạng thái rừng*:

Các đặc trưng cơ bản của từng trạng thái rừng được ước lượng và quy ra ha, bao gồm:

- Loài ưu thế: Căn cứ vào chỉ số IV% để chọn 3-5 loài ưu thế
- Các chỉ tiêu bình quân: của trạng thái D, H, V, M, N, ĐTC, G

Công thức tổng quát để tính toán:

Xbq/ha: Giá trị bình quân của trạng thái về M, N, G trên 1 ha

$$Xbq/ha = \frac{\sum X_{ô}}{n_i} \cdot \frac{10^4}{S_{ô}} \qquad (2.2)$$

Xbq: Giá trị bình quân của trạng thái về D, H, V, ĐTC

$$Xbq = \frac{\sum X_{ô}}{n_i}$$

Với:

$X_{ô}$: Giá trị bình quân của ô về M, N, G, D, H, V, ĐTC

n_i: Số ô tiêu chuẩn

$S_{ô}$: Diện tích ô tiêu chuẩn

Ước lượng khoảng cũng có thể được sử dụng để tính toán các đặc trưng của trạng thái rừng. Chương trình SPSS hoặc đơn giản hơn là Excel hỗ trợ tốt cho việc này.

- Tổng hợp để có được phân bố N/D, N/H, M/D, G/D, trong các chương trình thống kê….. làm cơ sở đánh giá cấu trúc rừng.

Từ các dữ liệu trên có thể phân tích tình hình tài nguyên rừng của trạng thái để tổ chức lập kế hoạch sản xuất.

3.2 Phân tích thống kê đặc trưng các loại rừng tre nứa, lồ ô

Việc tổ chức thống kê đặc trưng các kiểu rừng tre nứa nhằm đánh giá mức độ phong phú làm cơ sở đặt kế hoạch quản lý. Chỉ tiêu ước lượng cho đối tượng này là: Loài, mật độ, đường kính, chiều cao bình quân, phân bố N/D, N/A, chất lượng

Các bước tiến hành cơ bản giống như thống kê rừng gỗ, chỉ khác về quy cách, diện tích ô tiêu chuẩn, chỉ tiêu đo đếm, thống kê. Cụ thể các điểm khác biệt:

i) *Xác định hình dạng và kích thước ô tiêu chuẩn thống nhất:* Theo quy trình hiện nay, có thể áp dụng các loại ô tiêu chuẩn sau:

- Ô 100 m^2 đối với rừng tre nứa mọc phân tán, hình dạng ô có thể là hình tròn (R = 5,6 m) nếu tầng dưới không gây trở ngại cho việc mở ô, hoặc hình vuông (10x10m) phổ biến với mọi trường hợp còn lại.
- Ô 25 m^2 (5x5m) áp dụng đối với rừng giang.
- Ô có diện tích theo cự ly bình quân bụi, áp dụng đối với các loại rừng tre nứa mọc theo bụi. Đo cự ly 6 bụi liên tiếp là l_1, l_2, l_3, l_4, l_5 để tính cự ly bình quân l:

  $l = (l_1, l_2, l_3, l_4, l_5)/5$

  Diện tích ô: $S_{ô} = l^2$

ii) *Thu thập số liệu tre nứa theo các chỉ tiêu:* số cây theo cấp tuổi (non, vừa, già), đường kính và chiều cao bình quân.

iii) *Tính toán các số cây, trọng lượng, chiều cao:* tập hợp các ô tiêu chuẩn theo từng trạng thái:

Xbq/ha: Giá trị bình quân của trạng thái về N, trọng lượng trên 1 ha:

$$Xbq/ha = \frac{\sum X_{ô}}{\sum S_{ô}}.10^4 \qquad (2.3)$$

Xbq: Giá trị bình quân của trạng thái về D, H:

$$Xbq = \frac{\sum X_{ô}}{n_i}$$

Với:

$X_{ô}$: Giá trị bình quân của ô về N, D, H, trọng lượng

$S_{ô}$: Diện tích ô tiêu chuẩn

n_i: Số ô tiêu chuẩn

3.3 Thống kê trữ lượng các loại rừng đặc sản, lâm sản ngoài gỗ

Mục đích của thống kê trữ lượng rừng đặc sản, LSNG nhằm đánh giá mức độ phong phú và giá trị của các loại đặc sản làm cơ sở cho lập kế hoạch, đề xuất biện pháp kinh doanh cho phù hợp.

Thống kê trữ lượng rừng đặc sản tùy theo mức độ chính xác có thể áp dụng phương pháp thống kê toàn diện hoặc thống kê trên ô mẫu.

4 Điều tra chuyên đề

Từ công tác phân chia và thống kê tài nguyên rừng đã thu thập được khá toàn diện những số liệu về diện tích, trữ lượng, đặc điểm lâm học cho từng đơn vị phân chia. Song trong công tác quy hoạch, để phục vụ cho việc lập kế hoạch kinh doanh toàn diện, lợi dụng tổng hợp thì cần phải có điều tra chuyên đề bổ sung cho công tác điều tra tài nguyên.

Điều tra chuyên đề bao gồm:

- Đặc điểm lâm học, cấu trúc rừng
- Tăng trưởng rừng
- Đất rừng
- Tái sinh rừng
- Sâu bệnh hại rừng
- Lâm sản ngoài gỗ.
- Khảo sát hệ thống đường vận xuất, vận chuyển lâm sản.
- .....

Hình 2.2: Điều tra tăng trưởng rừng

Nội dung và phương pháp của các công tác này đã được trình bày trong các môn học: Lâm học, Điều tra rừng, Đất rừng, Quản lý bảo vệ rừng, Khai thác vận chuyển...ở đây chỉ trình bày tổng quát phương pháp điều tra và yêu cầu cần đạt được của từng công tác phục vụ quy hoạch.

Để giảm chi phí, thời gian, công tác này nên bố trí đồng thời với việc điều tra tài nguyên rừng. Thường dùng các phương pháp:

- Điều tra theo tuyến: Kết hợp với tuyến điều tra để mô tả, điều tra bổ sung các nhân tố cần thiết, xác định ranh giới các loại đất, khu vực sâu bệnh hại...
- Điều tra trên ô tiêu chuẩn: Kích thước loại ô tiêu chuẩn này phải lớn hơn kích thước ô tiêu chuẩn trong điều tra trữ lượng để có thể phản ánh được quy luật kết cấu của lâm phần, thường từ 0,1 - 1 ha, hình dạng ô là vuông hoặc chữ nhật. Tùy theo nhân tố điều tra mà bố trí một trong hai loại ô sau:

+ Ô tiêu chuẩn định vị: Dùng để điều tra diễn thế, sinh trưởng lâm phần, thay đổi độ phì đất, xói mòn...

+ Ô tiêu chuẩn tạm thời: Dùng điều tra các nhân tố có tính chất thống kê như: cấu trúc, tái sinh, sâu bệnh, sản phẩm ngoài gỗ...

Ô tiêu chuẩn có thể là hệ thống hoặc điển hình, nhưng trong công tác này để giảm khối lượng, người ta thường dùng phương pháp điển hình cho từng lâm phần và kết hợp phương pháp mô tả theo tuyến để khoanh vẽ.

- Sử dụng các công cụ ma trận của PRA để điều tra sản phẩm ngoài gỗ.

5 Đánh giá tình hình kinh tế xã hội

Thu thập và đánh giá toàn diện các thông tin về kinh tế xã hội, thể chế chính sách trong khu vực QHLN và ĐCR.

Các thông tin chính sau cần thu thập:

- Các số liệu thứ cấp: Diện tích, dân số, giới, lao động, dân tộc, cơ sở hạ tầng
- Phân tích các thông tin kinh tế xã hội, sử dụng tài nguyên, thể chế tổ chức cộng đồng, thị trường, thực thi chính sách lâm nghiệp .....

Phương pháp thu thập phân tích thông tin chủ yếu được thực hiện là:

- Thu thập số liệu thứ cấp ở các cơ quan, tổ chức, cấp chính quyền liên quan
- Công cụ PRA cần được áp dụng để thu thập và phân tích các thông tin toàn diện về kinh tế xã hội, quản lí sử dụng tài nguyên thiên nhiên

Phương pháp và bộ công cụ PRA được giới thiệu đầy đủ trong môn học quản lí dự án LNXH.

CHƯƠNG 3: QUY HOẠCH LÂM NGHIỆP

Mục đích

Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản trong quy hoạch lâm nghiệp, bao gồm các nội dung chủ yếu và các phương pháp tiếp cận thích hợp để họ có khả năng chủ động xây dựng các phương án quy hoạch ở các cấp độ khác nhau.

Khung chương trình tổng quan toàn chương

Mục tiêu Sau khi học xong sinh viên có khả năng	**Nội dung**	**Phương pháp**	**Vật liệu**	**Thời gian**
Trình bày các nội dung QHLN Lựa chọn các phương pháp để xây dựng phương án QHLN	Các cấp QHLN	Trình bày	LCD Card Bảng ghim	15
	Phương pháp tiếp cận trong quy hoạch	Trình bày		
	Phân tích chiến lược, xác định mục tiêu QHLN	Trình bày Bài tập nhóm phân tích sơ đồ		
	Quy hoạch quản lí phát triển lâm nghiệp	Động não Trình bày Bài tập nhóm		
	Lập kế hoạch thực hiện	Trình bày		
	Xây dựng phương án QHLN, thẩm định	Trình bày		
	Tổ chức thực hiện, giám sát, đánh giá	Bài giao nhiệm vụ		

Lâm nghiệp là một ngành quan trọng của nền kinh tế. Đối tượng của sản xuất kinh doanh của lâm nghiệp là tài nguyên rừng, bao gồm rừng và đất rừng. Tác dụng lâm nghiệp đối với nền kinh tế có nhiều mặt, không những cung cấp gỗ, tre, đặc sản rừng và các lâm sản khác mà còn tác dụng giữ đất và phòng hộ. Rừng nước ta phân bố không đều, điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội khác nhau và nhu cầu của các địa phương và các ngành kinh tế khác đối với lâm nghiệp cũng khác nhau. Vì vậy cần phải tiến hành qui hoạch lâm nghiệp nhằm bố trí hợp lý về mặt không gian tài nguyên rừng và bố trí cân đối các hạng mục sản xuất kinh doanh theo các cấp quản lý lãnh thổ và quản lý sản xuất khác nhau làm cơ sở cho việc lập kế hoạch, định hướng cho sản xuất kinh doanh lâm nghiệp đáp ứng nhu cầu lâm sản cho nền kinh tế, cho xuất khẩu và cho đời sống nhân dân, đồng thời phát huy những tính năng có lợi khác của rừng.

1 Các cấp quy hoạch lâm nghiệp

Quy hoạch lâm nghiệp là một quy hoạch ngành ở các cấp độ khác nhau, từ phạm vi toàn cầu cho đến quốc gia, tỉnh, huyện, xã

- **Cấp toàn cầu hoặc khu vực:** Nhằm xây dựng một chiến lược sử dụng tài nguyên rừng được thực hiện bởi các tổ chức quốc tế và các chính phủ, nó được xem là cơ sở để hướng dẫn lập kế hoạch toàn cầu, khu vực. Các lĩnh vực ưu tiên và các hướng dẫn trong Chương trình hành động rừng nhiệt đới là một ví dụ.
- **Cấp quốc gia hoặc cấp tỉnh:** Đây là cấp chủ yếu để đưa các chính sách quốc gia. Cấp quy hoạch này sẽ đưa các ưu tiên bao gồm việc phân bổ nguồn tài nguyên và các ưu tiên phát triển giữa các khu vực cũng như là các vấn đề cần thiết liên quan đến cơ sở luật pháp và chính sách lâm nghiệp (FAO, 1987). Việc lập kế hoạch dựa trên bản đồ tỷ lệ từ 1:1,000,000 đến 1:250,000. Trong các quốc gia có diện tích rộng thì quy hoạch cấp tỉnh sẽ là nơi đưa ra các ưu tiên và chính sách lâm nghiệp.

Hình 3.1: Xuất khẩu gỗ Keo lá tràm

- **Cấp huyện, dự án hoặc vùng đầu nguồn:** Cấp huyện hoặc các khu vực được xác lập dự án là nơi tiến hành lập kế hoạch phát triển lâm nghiệp. Đưa ra các quyết định về phân bổ đất giữa lâm nghiệp và các sử dụng khác và các kiểu quản lý rừng. Tỷ lệ bản đồ để lập kế hoạch từ 1:100,000 đến 1:20,000, trường hợp đặc biệt là 1:50,000. Quản lý đầu nguồn là một kiểu dạng quản lý ở cấp huyện trong đó kế hoạch đa mục tiêu được lập và tập trung vào việc điều khiển dòng chảy và xói mòn đất (FAO 1977, 1985 - 1990)
- **Cấp xã, thôn buôn hoặc các đơn vị sử dụng rừng:** Đây là cấp thực thi kế hoạch và điều hành quản lý theo từng ngày bao gồm các hoạt động thiết lập các giải pháp lâm sinh, khai thác rừng, vv... Những chỉnh sửa chi tiết cho kế hoạch sử dụng đất được thực hiện. Một bản đồ làm cơ sở cho lập kế hoạch và ghi chép các hoạt động quản lý là bắt buột phải có, tỷ lệ từ 1:20,000 đến 1:10,000.

Các tác động giữa các cấp lập kế hoạch cần thực hiện theo hai chiều. Trong lập kế hoạch theo nhiều cấp quản lý, cần có sự phân cấp phân quyền trong việc ra quyết định.

2 Phương pháp tiếp cận trong quy hoạch

2.1 Quy hoạch lâm nghiệp theo cách tiếp cận có sự tham gia và đa ngành

Ở nước ta cũng như các nước đang phát triển, qui hoạch trước đây thường theo cách từ trên xuống, cách làm này đã tỏ ra kém hiệu quả, nhiều phương án quy hoạch không có tính khả thi và xa rời với nhu cầu thực tế. Thực tế này đòi hỏi có sự thay đổi trong quan điểm tiếp cận trong quy hoạch, phương pháp tiếp cận có sự tham gia của cộng đồng, người dân và sự phối hợp của các bên liên quan hiện nay đang ngày càng trở nên phù hợp

- Tăng cường sự tham gia của cộng đồng, đặc biệt là những người dân sống ở trong và gần vùng qui hoạch
- Tăng cường sự tham gia của các tổ chức phi chính phủ và các tổ chức quần chúng
- Qui hoạch cần có sự tham gia của đầy đủ các ban ngành, các nhà chuyên môn vì rằng những vấn đề và cơ hội trong lâm nghiệp, không chỉ là sự quan tâm của các nhà chuyên môn lâm nghiệp mà còn có sự quan tâm của các nhóm ngành khác
- Sử dụng nhiều nguồn thông tin, nên áp dụng kiến thức bản địa trong việc đưa ra quyết định.

Đồng thời với cách tiếp cận có sự tham gia, quy hoạch vi mô cũng được đặt trong mối quan hệ của quy hoạch vĩ mô.

2.2 Quản lý thông tin và cơ sở dữ liệu trong công tác qui hoạch lâm nghiệp

Ngoài việc sử dụng phương pháp tiếp cận có sự tham gia để thu thập và phân tích thông tin trong quy hoạch, quy hoạch lâm nghiệp còn đòi hỏi tiếp cận với các công nghệ mới để giảm tối thiểu chi phí, thời gian và tăng độ chính xác, góp phần nâng cao chất lượng, hiệu quả của công tác quy hoạch lâm nghiệp.

Các thông tin trong công tác thống kê tài nguyên rừng và quy hoạch lâm nghiệp được lưu trữ dưới nhiều dạng khác nhau như: Các bảng biểu, cơ sở dữ liệu, các loại bản đồ chuyên đề, ảnh máy bay, ảnh vệ tinh ở 2 dạng giấy và số. Số liệu số được lưu trữ, phục hồi, cập nhật và sửa đổi đáp ứng cho các mục đích khác nhau của người sử dụng thông qua một hệ thống, hệ thống này được gọi l*à hệ thống tin địa lý (GIS).* Trong GIS, thông tin trong thống kê tài nguyên rừng và quy hoạch được lưu trữ trong máy tính và liên kết với các dạng thông tin khác một cách dễ dàng và nhanh chóng. GIS giúp cho các nhà quy hoạch, quản lý hợp nhất các số liệu thống kê tài nguyên rừng với thông tin tài nguyên khác cũng như các dữ liệu kinh tế xã hội để đưa ra quyết định dạng sử dụng tài nguyên phù hợp.

Trong GIS các dạng số liệu cơ sở được tách biệt trong mỗi một bản đồ được gọi là *theme* và có thể nối kết với nhau. Mỗi một loại bản đồ được lưu trữ riêng biệt và có thể phối hợp với các loại bản đồ khác để làm ra một loại bản đồ mới ở các tỷ lệ và dạng khác nhau đáp ứng cho mục đích quy hoạch khác nhau. Chức năng phân tích của GIS cho phép chồng nhiều lớp khác nhau (các loại bản đồ khác nhau), điều này có ý nghĩa rất quan trọng trong việc đưa ra quyết định trong công tác quy hoạch lâm nghiệp, góp phần quản lý tài nguyên rừng có hiệu quả.

3 Phân tích chiến lược – xác định phương hướng, mục tiêu của quy hoạch lâm nghiệp

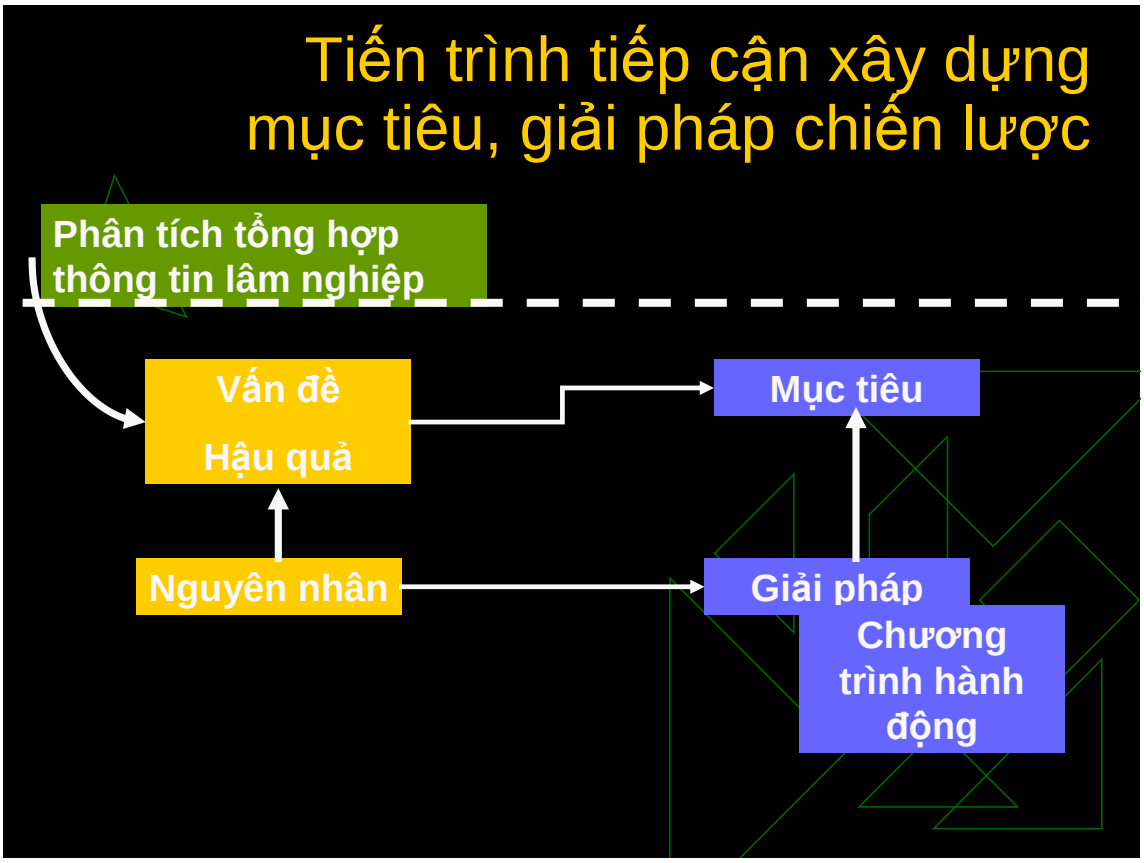
Phương án quy hoạch lâm nghiệp ở một đối tượng, cấp cụ thể phải dựa và quy hoạch vĩ mô ở cấp cao hơn, đây là phương hướng để tiếp tục quy hoạch cho cấp bên dưới. Đồng thời với nó là việc phát hiện các vấn đề có tính chiến lược từ dưới lên, tức là tìm hiểu được nhu cầu của cộng đồng, người dân và xã hội trong quản lý sử dụng rừng. Do vậy bước phân tích chiến lược cần quan tâm nghiên cứu và khảo sát các yếu tố:

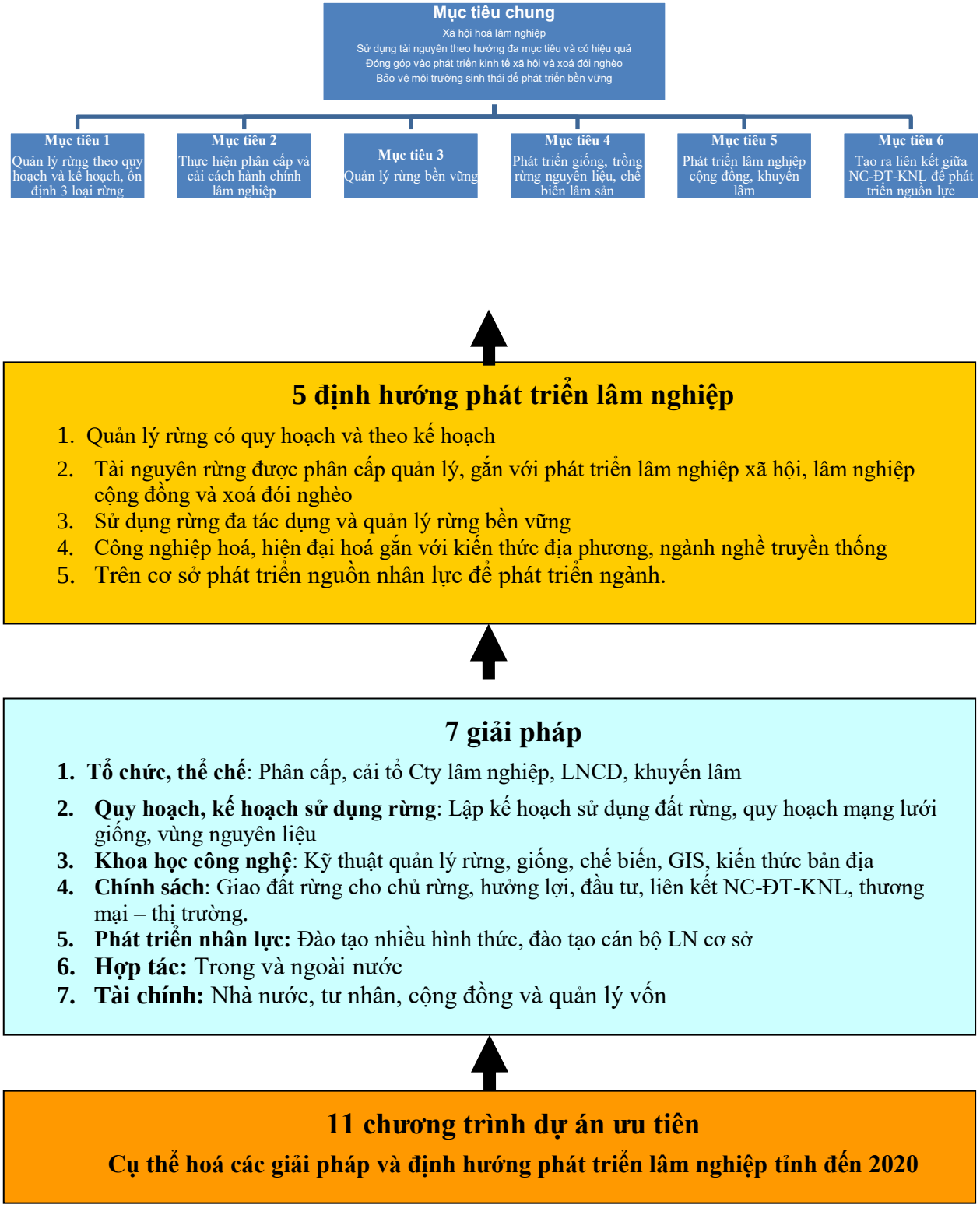
- Nghiên cứu các quy hoạch cấp trên để xem xét vào điều kiện cụ thể, vận dụng các chính sách quy hoạch vĩ mô.
- Tìm hiểu các chương trình, dự án có liên quan để tìm cách phối hợp
- Đánh giá nông thôn để cùng cộng đồng phân tích vấn đề, phát hiện nhu cầu chiến lược của cộng đồng sống gần rừng.
- Phân tích nhu cầu xã hội về lâm nghiệp và mối quan hệ của nó với các ngành kinh tế khác.

Phân tích chiến lược cần được tiến hành trong giai đoạn đầu của công tác quy hoạch để định hướng cho việc ***xác định mục tiêu, đề xuất các giải pháp cũng như lập kế hoạch tổ chức kinh doanh rừng.***

Cách tiếp cận để xác định mục tiêu, giải pháp/chương trình hành đồng cho chiến lược lâm nghiệp

Tiến trình tiếp cận xây dựng mục tiêu, giải pháp chiến lược





Hình 3.2: Mối quan hệ giữa mục tiêu với các giải pháp trong chiến lược phát triển lâm nghiệp tỉnh Dăk Nông

4 Quy hoạch quản lí phát triển lâm nghiệp

4.1 Quy hoạch đất lâm nghiệp theo chức năng

Trên cơ sở các thông tin từ phân tích tình hình và phân tích chiến lược, cùng với các tài liệu thu thập được, quy hoạch lâm nghiệp tiến hành lập kế hoạch sử dụng hợp lý tài nguyên rừng, sử dụng đất đai, cân đối diện tích đất lâm nghiệp và các loại đất đai khác. Trong lâm nghiệp, tài nguyên được phân theo 3 chức năng: Sản xuất, phòng hộ và đặc dụng làm cơ sở cho việc qui hoạch các biện pháp kinh doanh lợi dụng rừng để đạt được những mục tiêu đã được xác định.

Rừng có hai chức năng cơ bản là khả năng cung cấp cho xã hội các loại lâm đặc sản và chức năng phòng hộ bảo vệ môi trường. Do rừng ở nước ta rất đa dạng, với sự phong phú về các loài động thực vật cho nên vai trò cũng như khả năng cung cấp và phòng hộ môi trường rất là to lớn. Tuy nhiên, do địa hình của khu vực có rừng rất phức tạp, phân bố ở những vùng khí hậu, đất đai, lưu vực khác nhau, cho nên các khu hệ động vật và thực vật cũng rất khác nhau. Hiện nay, việc sử dụng rừng phải xuất phát từ sự kết hợp hài hòa giữa lợi dụng và phòng hộ bảo vệ môi trường sinh thái, kết hợp với tham quan, du lịch bảo tồn đa dạng sinh học. Trong thực tiễn giữa nhu cầu về khai thác lâm sản và nhu cầu về bảo vệ môi trường sinh thái, tham quan du lịch thường mâu thuẫn với nhau, và đó là một vấn đề rất nhạy cảm trong quá trình qui hoạch sử dụng tài nguyên rừng.

Để có thể định hướng cho việc sử dụng tài nguyên rừng theo hướng bền vững, đồng thời duy trì được mối quan hệ tương hỗ giữa khai thác lợi dụng tài nguyên rừng và phòng hộ bảo vệ môi trường sinh thái thì trong quy hoạch lâm nghiệp việc phân chia rừng theo chức năng là nội dung quan trọng không thể thiếu được. Cơ sở để phân chia phải xuất phát từ vai trò, vị trí của khu rừng cũng như tác dụng của nó đến sự phát triển nền kinh tế và đời sống của con người và ngược lại phải xuất phát từ yêu cầu tổng hợp nhiều mặt của nền kinh tế và cộng đồng đối với khu rừng đó

Ở nước ta việc phân chia rừng theo chức năng đã được tiến hành từ năm 1961 và cho đến năm 1986 có 4 hoặc 5 loại rừng. Song có một điều cần xem xét đó là: Làm thế nào để nước ta có một mạng lưới rừng phòng hộ cũng như rừng sản xuất ổn định và bền vững? Như vậy, trước tiên từng vùng sinh thái phải có mạng lưới rừng của mình với qui mô về mặt diện tích phải đủ sức để đạt được hiệu quả về mặt phòng hộ hoặc sản xuất. Sau đó sự gắn kết giữa mạng lưới từ vùng sinh thái này đến vùng sinh thái lân cận để có thể hình thành được mạng lưới hoàn chỉnh trong cả nước. Bất kỳ lý do nào mạng lưới vùng sinh thái này bị phá vỡ thì sẽ gây ảnh hưởng xấu đến vùng sinh thái kia. Để làm được điều này cần phải căn cứ vào những cơ sở khoa học về môi trường, đồng thời phải xuất phát từ những đặc thù của các bộ phận tài nguyên rừng trong cả nước.

4.1.1 Quy hoạch rừng đặc dụng

Hệ thống rừng đặc dụng cũ với 3 hạng: Vườn quốc gia, Khu bảo tồn thiên nhiên, Khu văn hóa, lịch sử môi trường (Qui chế quản lý các khu rừng đặc dụng (1986)). Hiện nay trong qui hoạch hệ thống rừng đặc dụng mới áp dụng hệ thống phân hạng mới về quản lý bảo tồn của IUCN (1994) và đề xuất hệ thống phân hạng mới của Việt Nam với 4 hạng như sau:

- Hạng 1: Vườn quốc gia

- Hạng 2: Khu Bảo tồn thiên nhiên
- Hạng 3: Khu bảo tồn các loài hay sinh cảnh
- Hạng 4: Khu bảo vệ cảnh quan

Rừng đặc dụng do nhà nước quản lý, là một trong những thành phần của vốn rừng quốc gia. Rừng đặc dụng nhằm đạt các mục tiêu cơ bản sau đây:

- *Vườn quốc gia:*
  - Bảo vệ các hệ sinh thái và các loại động, thực vật quí hiếm có tầm quan trọng quốc gia hoặc quốc tế.
  - Nghiên cứu khoa học
  - Phát triển du lịch sinh thái.
- *Khu bảo tồn thiên nhiên:*
  - Bảo vệ và duy trì các hệ sinh thái và loài động thực vật trong điều kiện tự nhiên
  - Phục vụ công tác nghiên cúa khoa học, quản lý môi trường và giáo dục.
  - Du lịch sinh thái ở đây hạn chế
- *Khu bảo tồn các loài hay sinh cảnh:*
  - Bảo vệ một hay nhiều quần thể động, thực vật có nguy cơ tiêu diệt và nơi sống của chúng nhằm duy trì và phát triển các loài này về lâu dài.
  - Để bảo vệ các loài trong khu bảo tồn, con người có thể tiến hành một số các hoạt động cho phép nếu nó không ảnh hưởng đến các mục tiêu bảo vệ
- *Khu bảo vệ cảnh quan:*
- Bảo vệ cảnh quan độc đáo của thiên nhiên hoặc các công trình văn hóa có giá trị quốc gia.
- Bảo vệ rừng cây đẹp, các hang động, thác nước, đảo san hô..

Như vậy, có thể thấy rừng đặc dụng là diện tích rừng và đất rừng được nhà nước công nhận nhằm bảo vệ thiên nhiên, bảo vệ các di tích lịch sử, bảo vệ sức khỏe cho con người, nghiên cứu khoa học và phục vụ các lợi ích đặc biệt khác.

Khi lựa chọn khu rừng nào đó làm rừng đặc dụng, cần lưu ý mấy điểm sau:

- Khu bảo tồn hệ sinh thái, loài hay nguồn gen nên tiến hành chọn những khu rừng theo từng vùng sinh thái khác nhau, lựa chọn khu rừng còn nguyên nếu có, hay ít nhất là sự tác động của con người chỉ ở mức độ nhẹ. Ví dụ: Vườn quốc gia Cúc Phương đại diện cho khu hệ động thực vật nhiệt đới phương bắc; rừng đặc dụng Vồ Dơi đại diện cho hệ sinh thái rừng ngập ở Nam Bộ; khu bảo tồn thiên nhiên Biển Lạc-Núi Ông đại diện cho hệ sinh thái rừng cực Nam Trung Bộ, vườn quốc gia YoK Don đại diện cho hệ sinh thái rừng khộp – Tây Nguyên.
- Cần quy hoạch 03 phân khu và vùng đệm ở các khu bảo tồn một cách khoa học: bao gồm phân khu bảo vệ nghiêm ngặt, phân khu phục hồi sinh thái và phân khu hành chính dịch vụ và vùng đệm. Cần xác định chính xác diện tích phân khu bảo vệ nghiêm ngặt để tiến hành những biện pháp quản lý có hiệu quả các loài động thực vật, đồng thời phải chú trọng quản lí, bảo vệ và phát triển vùng phục hồi sinh thái để mở rộng nguồn thức ăn cho các loài động vật và tăng số lượng các loài cây

bản địa cho khu bảo tồn. Để có thể góp phần tích cực vào công tác quản lí bảo vệ phát triển của khu bảo tồn thì việc xây dựng, cũng cố và phát triển vùng đệm có ý nghĩa cực kì quan trọng; vì vậy, cần phải có những chính sách phù hợp với phong tục tập quán từng vùng, góp phần cải thiện đời sống nhân dân để có thể biến lực lượng dân cư ở vùng đệm trở thành mạng lưới đáng tin cậy trong việc quản lý bảo vệ và phát triển khu bảo tồn.

- Đối với những nơi có các di tích lịch sử, cảnh quan văn hóa du lịch gắn chặt với rừng, cần thiết phải được nhà nước xếp hạng, hoặc những khu rừng có phong cảnh đặc sắc đáp ứng nhu cầu tham quan, du lịch vui chơi, giải trí, thì cũng là đối tượng để lựa chọn thành khu rừng đặc dụng.

4.1.2 Quy hoạch rừng phòng hộ

Rừng phòng hộ được quy hoạch có chức năng hạn chế, phòng chống các thiên tai, hiện tượng gây hại, đồng thời mạng lưới rừng phòng hộ sẽ góp phần bảo vệ môi trường, cân bằng sinh thái trong từng khu vực và quốc gia. Rừng phòng hộ thường có các loại như sau:

- *Phòng hộ đầu nguồn*: Thường được xác định trên các diện tích rừng ở vùng thượng nguồn của các con sông, suối lớn trên các địa hình cao, dốc nhằm điều tiết nguồn nước, hạn chế lũ lụt, cung cấp nguồn nước cho các dòng chảy trong mùa khô, hạn chế xói mòn, rửa trôi, hạn chế sự bồi lấp các dòng sông, suối và ao hồ. Hệ thống rừng phòng hộ đầu nguồn thường xác định cho cả lưu vực, nghĩa là phải xác định những khu rừng ở thượng nguồn và cho cả hai bên sông, suối cho cả lưu vực đó. Tùy theo tốc độ dòng chảy, độ dốc, chiều sâu và chiều rộng của sông suối mà tiến hành xác định chiều rộng của đai rừng ven sông, suối cho phù hợp.

- *Phòng hộ chống cát bay:* Thường phân bố ở các vùng ven biển phía Bắc, miền Trung đến cực Nam Trung Bộ nước ta (tỉnh Bình Thuận). Loại rừng này có chức năng là cố định cát, hạn chế sự di động của các đồi cát, chống cát bay, nhằm bảo vệ sản xuất, nhà cửa và tài sản vùng ven biển. Đồng thời bảo vệ có hiệu quả các trục đường giao thông (đường sắt, đường bộ, các nhà máy, xí nghiệp ven biển).

- *Phòng hộ chắn sóng*: Mục đích là chống xói lở ven biển, ven sông lớn. Những đai rừng này nhằm hạn chế mức độ va đập của sóng biển, cố định sự lắng đọng của biển và cát. Thường bố trí các đai rừng chắn sóng có chiều rộng ít nhất là 30 m và rừng phải ở tình trạng khép tán, bố trí ít nhất có hai đai và có cửa so le nhau theo hướng gió chính.

4.1.3 Quy hoạch rừng sản xuất

Rừng sản xuất được quy hoạch bao gồm các diện tích rừng và đất rừng được sử dụng để chuyên sản xuất gỗ và các loại lâm sản ngoài gỗ. Thực trạng của rừng tự nhiên ở nước ta, trải qua một thời kì dài bị tàn phá do chiến tranh, cũng như việc khai thác lạm dụng, nạn cháy rừng, nên trong thực tế đa số là những rừng thứ sinh nghèo. Vì vậy, nhiệm vụ của điều chế rừng là phải từng bước nâng cao chất lượng của rừng tự nhiên, nâng cao sức sản xuất bằng các biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên, làm giàu rừng, khai thác hợp lý để nhằm điều chỉnh sản lượng theo hướng có khả năng cung cấp lâu dài và liên tục, đồng thời góp phần bảo vệ môi trường sinh thái ở nước ta.

Rừng sản xuất được quy hoạch theo từng mục tiêu:

- Rừng sản xuất gỗ lớn.

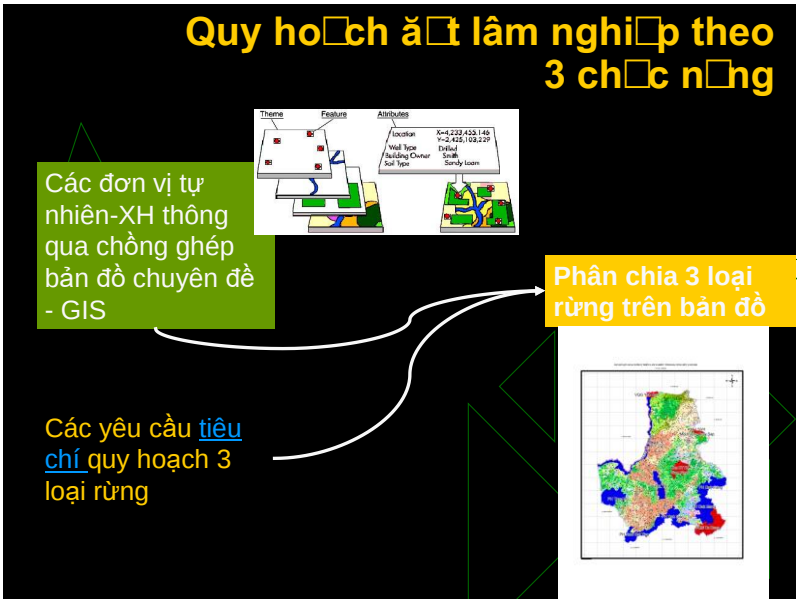
- Rừng sản xuất gỗ nhỏ.
- Rừng nguyên liệu giấy, sợi
- Rừng sản xuất tre nứa.
- Rừng sản xuất lâm đặc sản khác.

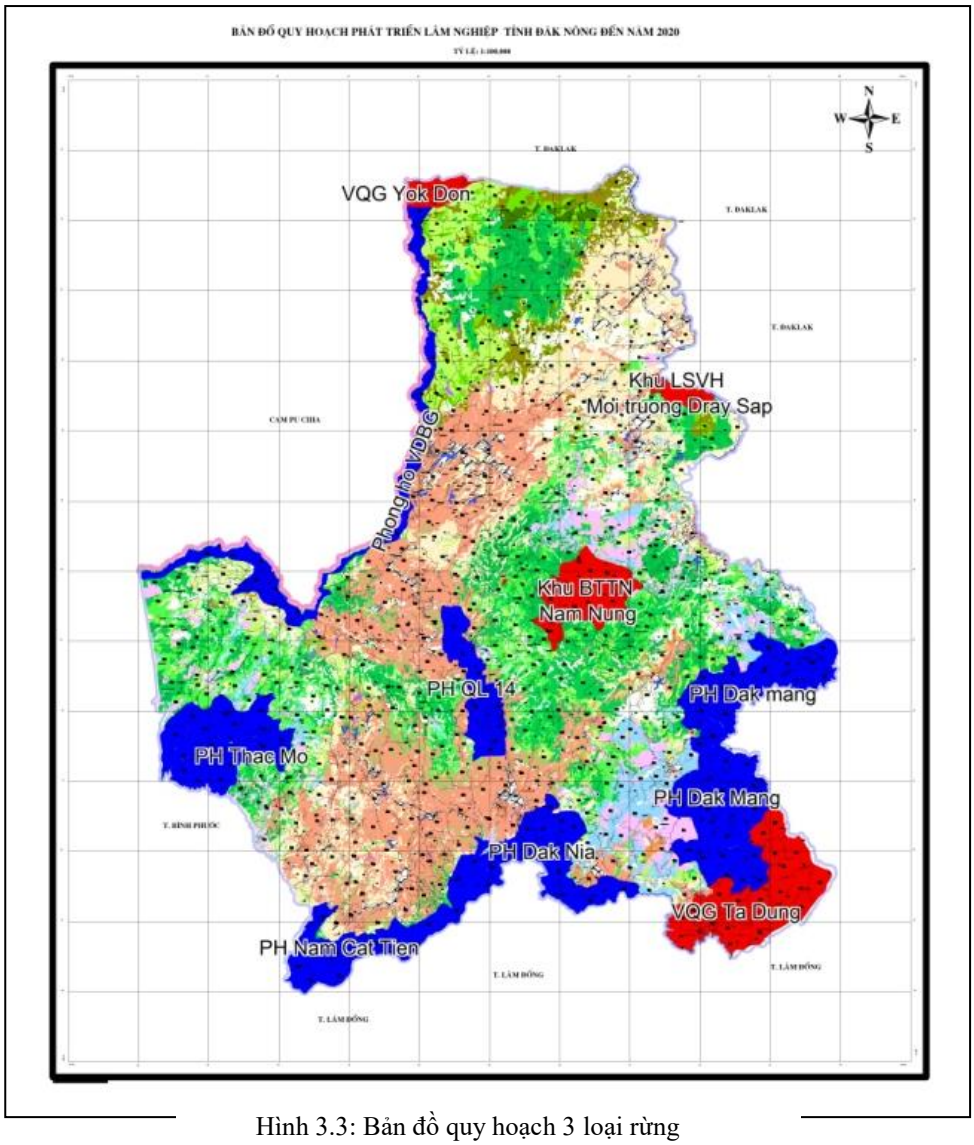
Căn cứ để quy hoạch rừng sản xuất là:

- Dựa vào điều kiện sinh thái, tiềm năng tự nhiên của từng vùng
- Dựa vào điều kiện kinh tế xã hội, tiếp cận thị trường
- Khả năng áp dụng công nghệ để chế biến các loại lâm sản
- Phát huy tối đa tiềm năng loài cây bản địa để phục hồi và phát triển rừng tự nhiên cũng như rừng trồng

Căn cứ và phương pháp để quy hoạch 3 loại rừng:

- Sử dụng công nghệ GIS để chồng ghép các bản đồ địa hình, khí hậu, lưu vực, thảm thực vật, dân cư, kinh tế xã hội. Tạo thành đơn vị đồng nhất
- Phát triển tiêu chí phân chia 3 loại rừng: Quy định của Bộ NN & PTNT
- Trên cơ sở tiêu chí đó, xác lập được 3 loại rừng trên bản đồ quy hoạch





Hình 3.3: Bản đồ quy hoạch 3 loại rừng

4.2 Quy hoạch quyền quản lí sử dụng tài nguyên rừng

Ở nước ta, toàn bộ rừng và đất rừng là sở hữu của toàn dân, tài nguyên rừng phục vụ cho lợi ích của toàn xã hội thông qua việc cung cấp lâm sản và các mặt có lợi khác. Từ năm 1954, rừng và đất rừng thuộc sở hữu toàn dân với hình thức quản lý chủ yếu là quốc doanh. Do địa bàn sản xuất lâm nghiệp rất rộng lớn, lực lượng sản xuất nghề rừng chưa phát triển tương ứng với hình thức sản xuất quốc doanh, vì vậy nghề rừng chưa mang tính chất xã hội cao. Từ năm 1982, nhà nước ta đã chính thức giao quyền sử dụng kinh doanh rừng cho các thành phần kinh tế khác nhau như: quốc doanh, tập thể, hộ gia đình thông qua việc đẩy mạnh công tác giao đất giao rừng. Đến những năm 1990, rừng tự nhiên được đẩy mạnh giao cho hộ gia đình, cộng đồng quản lí kinh doanh. Giao đất giao rừng thực chất là tổ chức lại sản xuất lâm nghiệp, thu hút sự tham gia tích cực của người dân và các cộng động sống trong và gần rừng tham gia quản lý bảo vệ và kinh doanh rừng, gắn đời sống người dân với những lợi ích từ rừng. Nhà nước xác lập trách nhiệm làm chủ cụ thể cho từng đơn vị sản xuất, từng người cụ thể trên từng đơn vị diện tích đất đai, tạo điều kiện cho kinh doanh lâm nghiệp có tổ chức, có kế hoạch, từng bước đi vào sản xuất ổn định. Để

thuận tiện cho quản lý sản xuất kinh doanh, nhiệm vụ của quy hoạch lâm nghiệp cần phân chia rừng và đất rừng theo các loại hình, tức quyền sử dụng khác nhau có ranh giới rõ ràng, ổn định như rừng quốc doanh, rừng tập thể và rừng thuộc hộ gia đình, rừng cộng đồng.

4.3 Quy hoạch sử dụng đất lâm nghiệp có sự tham gia

Sẽ không có một quy hoạch sử dụng đất nào hòan hảo tuyệt đối vì sử dụng đất thay đổi liên tục do những biến động về kinh tế xã hội, môi trường và chính sách. Ví dụ như việc phát triển mạnh cây cà phê dưới áp lực của giá cả thị trường đã góp phần gây nên mất rừng ở Tây Nguyên trong những năm qua.

Để quản lý tốt đất đai lâm nghiệp nhất thiết phải có những thay đổi trong quy hoạch sử dụng đất, phương pháp tiếp cận cần được sử dụng là có sự tham gia của người dân. Quy hoạch sử dụng đất cần làm từ dưới lên: từ cấp cộng đồng thôn xã đến huyện và tỉnh... có như vậy mới bền vững và sát thực với nhu cầu, nguyện vọng và năng lực của người dân địa phương.

Hình 3.3: Vẽ sơ đồ quy hoạch sử dụng đất lâm nghiệp với nông dân

Các công cụ tiếp cận có sự tham gia (PRA) chính sau đây cần được sử dụng để lập kế hoạch sử dụng đất lâm nghiệp và xác định giải pháp kinh doanh rừng dựa vào cộng đồng, người dân:

- Vẽ sơ đồ hoặc đắp sa bàn về hiện trạng sử dụng đất lâm nghiệp: Qua công cụ này sẽ phản ảnh tòan bộ bức tranh sử dụng đất của cộng đồng, phát hiện những vấn đề, cơ hội trong sử dụng đất hiện tại, làm cơ sở quy hoạch sử dụng đất.
- Lát cắt qua các địa hình, hệ thống canh tác: Bổ sung thông tin về hiện trạng sử dụng đất, phát hiện thêm vấn đề về sự bền vững trong sử dụng đất.
- Phân loại và phân tích kinh tế hộ, diện tích canh tác của các nhóm kinh tế hộ: Đây là cơ sở để xác định quỹ đất đai thích hợp với lực luợng lao động, nhu cầu đất đai của người dân.
- Ma trận chọn loại cây trồng, vật nuôi: Người dân tham gia chọn lựa, xác định ưu tiên cơ cấu cây trồng trong từng dạng lập địa
- Vẽ sơ đồ quy hoạch sử dụng đất: Bắt đầu bằng việc xác định chỉ tiêu phân loại lập địa có sự tham gia của người dân. Dựa vào kiến thức bản địa trong sử dụng đất của người dân, kết hợp với những quan sát hiện trường của nhà kỹ thuật, hai bên phối hợp trong một cuộc thảo luận để xây dựng sơ đồ sử dụng đất. Bao gồm các bước chính sau:

- Phân loại rừng và đất rừng theo các nhân tố tự nhiên: Tìm ra các nhân tố chủ yếu làm cơ sở phân loại rừng và đất rừng. Các nhân tố sau có thể được phát hiện: ***Dạng đất, độ dốc, độ dày tầng đất, độ ẩm, loại đất / màu sắc, đá nổi (%), loại***

rừng (Già, Trung niên, Nghèo, Non, Sau nương rẫy, Không có rừng), Cự ly so với nguồn nước. Mỗi nhân tố lại được phân chia thành các cấp chỉ tiêu. Một dạng lập địa được tổ hợp từ các chỉ tiêu gọi là lập địa A, B, C.... (xem bảng 3.1)

- Sử dụng ma trận cho điểm theo kiến thức bản địa: Người dân tham gia đánh giá tiềm năng của các dạng lập địa đã phân chia (Xem ví dụ mẫu ma trận cho điểm)

Bảng 3.1: Lựa chọn hoạt động sử dụng đất trên cơ sở đánh giá tiềm năng của các dạng lập địa

Hoạt động sử dụng đất	Các dạng lập địa				
	A	B	C	D	E
Điều	1				
Vườn	1				
Hoa màu	1				
Lúa rẫy + màu	2				
Nông lâm KH	3				
Trồng rừng	3				
Làm giàu rừng	4	5			
Nuôi dưỡng, tỉa thưa	4				
Cao su	2				
Cây ăn quả	2				
Chăn nuôi					

Tiềm năng của mỗi lập địa (A, B, C...) ứng với từng hoạt động sẽ được cho điểm theo tiêu chuẩn sau

Sử dụng thang điểm 5:	
1: Rất kém:	Lập địa không sử dụng được cho cây trồng / vật nuôi
2: Kém:	Lập địa cho kết quả nghèo nàn, nguy cơ thoái hóa lâu dài cao
3: Trung bình:	Lập địa cho kết quả trung bình, nguy cơ gây thiệt hại thường xuyên cho lập địa thấp
4: Cao:	Lập địa cho kết quả trên trung bình, không có nguy cơ gây thiệt hại thường xuyên cho lập địa
5: Rất cao:	Lập địa đặc biệt phù hợp với canh tác/ vật nuôi, kết quả vượt hơn hẳn mức trung bình, không có nguy cơ gây thiệt hại cho lập địa.

Trên cơ sở này xác định được ưu tiên sản xuất, hoạt động kinh doanh cho từng dạng lập địa, thể hiện lên sơ đồ, sa bàn, bản đồ các dạng lập địa và cơ cấu cây trồng vật nuôi thích hợp đã được lựa chọn.

5 Lập kế hoạch quy hoạch lâm nghiệp

Kế hoạch thực hiện quy hoạch lâm nghiệp cần thể hiện rõ các vấn đề sau:

- Công việc, khối lượng
- Địa điểm thể hiện trên bản đồ quy hoạch
- Thời gian tiến hành
- Nguồn lực thực hiện
- Giải pháp

Việc lập kế hoạch là nhằm phục vụ tổ chức sản xuất hàng năm và trong suốt thời gian thực hiện bản quy hoạch; trên cơ sở đó dự toán đầu tư, lao động, tiền vốn và hiệu quả kinh tế - môi trường.

Dựa vào tổng đầu tư, giá trị sản lượng thu hoạch được hàng năm tính toán hiệu quả kinh tế của phương án. Ngoài ra cần nêu lên những hiệu quả về môi trường, phòng hộ.

6 Xây dựng phương án quy hoạch lâm nghiệp và thẩm định

Thông qua việc tiến hành toàn bộ các nội dung cơ bản nói trên, cuối cùng là xây dựng phương án quy hoạch lâm nghiệp. Hồ sơ thành quả của phương án bao gồm:

- Các loại bản đồ thành quả, bao gồm:
    - Bản đồ hiện trạng rừng: Thể hiện các ranh giới các trạng thái rừng.
    - Bản đồ đất: Thể hiện ranh giới các loại đất
    - Bản đồ quy hoạch lâm nghiệp: Thể hiện đến ranh giới quy hoạch rừng theo chức năng, quy hoạch bố trí sản xuất, cây trồng, vật nuôi cho từng đơn vị, cấp quản lý kinh doanh tài nguyên rừng
- Các loại bảng biểu tổng hợp tài nguyên rừng.
- Phương án quy hoạch lâm nghiệp.

Đề cương thuyết minh phương án quy hoạch lâm nghiệp:

Lời nói đầu:

Trình bày khái quát lý do, tính cấp thiết của công tác quy hoạch, thiết kế, yêu cầu về khối lượng công việc, phương pháp và mức độ chính xác của tài liệu.

1) Đặc điểm tình hình cơ bản của khu vực quy hoạch:

Từ kết quả điều tra nghiên cứu điều kiện sản xuất lâm nghiệp, rút ra những vấn đề cơ bản quyết định đến phương án, bao gồm:

- Điều kiện kinh tế xã hội: Vị trí địa lý, hành chính, tổng diện tích, phản ảnh các phương châm phát triển, tình hình sản xuất của các ngành liên quan, lao động, đặc điểm cộng đồng, vai trò của thôn xã, kinh tế xã hội...
- Điều kiện tự nhiên: Nêu các đặc điểm địa hình, đất, đá mẹ, khí hậu thủy văn trong khu vực và nhấn mạnh các nhân tố có quan hệ chặt chẻ đến việc tổ chức kinh doanh.
- Tình hình sản xuất kinh doanh: Phản ảnh trình độ kinh doanh đã qua và hiện tại, dự kiến khả năng phát triển.

2) Tài nguyên rừng:

Thông qua các bảng biểu tổng hợp tài nguyên rừng và kết quả của công tác điều tra chuyên đề, trình bày các chỉ tiêu cơ bản về diện tích, trữ lượng, sản lượng, các loại lâm đặc sản, sản lượng, chất lượng...Từ đó đánh giá vốn tài nguyên và quy mô bố trí sản xuất.

3) Mục đích và mục tiêu chiến lược của quy hoạch phát triển lâm nghiệp

4) Quy hoạch phát triển lâm nghiệp:

a) Quy hoạch sử dụng đất đai:

Xác định diện tích đất đai lâm nghiệp và các loại đất đai khác, diện tích rừng và đất lâm nghiệp theo ba chức năng: sản xuất, phòng hộ và đặc dụng.

b) Quy hoạch các chủ thể quản lý rừng

c) Quy hoạch sản xuất và kinh doanh tổng hợp tài nguyên rừng

5) Kế hoạch thực hiện

6) Dự toán đầu tư và hiệu quả

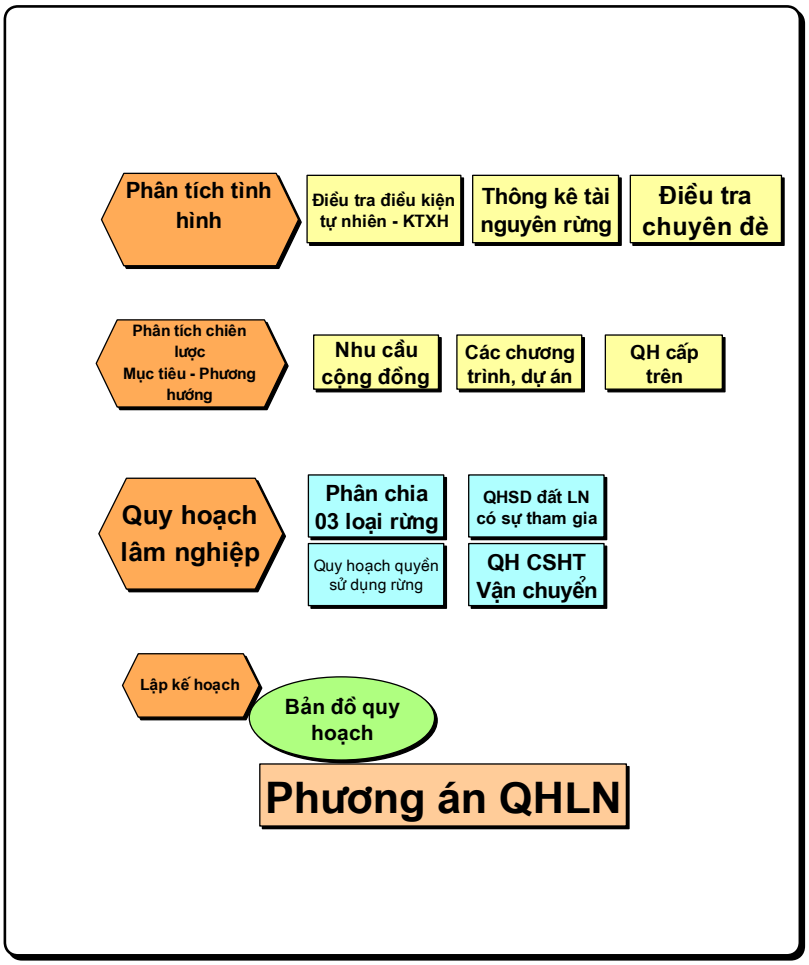
7) Kết luận - Kiến nghị

Thẩm định phương án quy hoạch

Sau khi phương án được xây dựng, cần báo cáo và đề nghị phê duyệt theo qui định của điều lệ quản lý đầu tư và qui hoạch thiết kế hiện hành. Cấp thẩm quyền sẽ xem xét:

- Tính khả thi
- Tính sẵn có của các nguồn tài chính
- Những vấn đề về môi trường

Phương án sau khi được phê duyệt sẽ nhận được đầu tư để tổ chức thực thi



Hình 3.4: Sơ đồ tiến trình xây dựng phương án quy hoạch lâm nghiệp

7 Tổ chức thực hiện, giám sát và đánh giá quy hoạch lâm nghiệp

Thực hiện và giám sát phương án

Trong giai đoạn này những kỹ thuật và chiến lược sẽ được nghiên cứu, phát triển, kiểm nghiệm. Hệ thống quản lý phải được thiết lập (vd: thông tin liên

lạc, tài chính hành chính, mạng lưới làm việc) và mối quan hệ giữa cộng đồng và các tổ chức cá nhân liên quan phải được thiết lập và khởi động để hỗ trợ cho các hoạt động.

Thông qua các hình thức phúc tra qui hoạch lâm nghiệp định kỳ để kiểm tra tình hình quản lý, sử dụng đất đai, tài nguyên rừng. Kết quả kiểm tra cần được phân tích tổng hợp tìm ra nguyên nhân, đề ra giải pháp hoàn chỉnh, sửa chữa.

Đánh giá phương án

Giai đoạn này nhằm đánh giá toàn diện tính hiệu quả của phương án. Đối chiếu mục tiêu của phương án xem nó có thực hiện được những sự thay đổi quan trọng hay không, điều này dựa trên phân tích kết quả cuối cùng

Đánh giá và xem xét lại phương án do những người thuộc những tổ chức khác nhau và những người từ bên ngoài thực hiện cùng với sự tham gia của cộng đồng. Phương pháp đánh giá hiệu quả và tác động có sự tham gia là rất cần thiết. Những bài học rút ra từ những thành công và thất bại phải được đưa vào xem xét cho chu trình lập kế hoạch tiếp theo.

Bảng 3.2: Tóm tắt tiến trình nội dung và phương pháp xây dựng phương án quy hoạch lâm nghiệp

Các bước QHLN	Nội dung	Phương pháp	Người tham gia
1. Phân tích tình hình	Điều tra điều kiện tự nhiên/KTXH	- Số liệu thứ cấp - PRA - Khảo sát thị trường/giao thông... - Quan sát thực tế/ điều tra	- Nhóm QH - Cộng đồng - Chính quyền/các cơ quan liên quan
	Thống kê tài nguyên rừng/đất LN	- Đo vẽ diện tích - Thống kê trữ sản lượng	- Nhóm QH
	Điều tra chuyên đề	- Khảo sát - PRA	- Nhóm QH - Cộng đồng
2 Phân tích chiến lược – Xác định mục tiêu	Xem xét QH cấp trên	- Thu thập tài liệu/báo cáo/quy hoạch - Thu thập các chính sách	- Nhóm QH
	Phân tích nhu cầu cộng đồng	- RRA/PRA	- Nhóm QH - Cộng đồng - Chính quyền/các cơ quan liên quan
	Phân tích các dự án/chương trình trong vùng	- Thu thập số liệu thứ cấp của các dự án - Quan sát/phỏng vấn	- Nhóm QH - Các bên liên quan - Cộng đồng
	Xác định phương hướng QH: Mục tiêu, giải pháp, chương trình	Phân tích có sự tham gia bằng 2 sơ đồ: - Nguyên nhân hậu quả - Giải pháp mục tiêu	- Nhóm QH - Cộng đồng - Các cơ quan liên quan
3. Quy hoạch lâm nghiệp	Quy hoạch 03 loại rừng: SX, PH, ĐD Quy hoạch quyền quản lí	- Xem xét quy hoạch tổng thể ngành LN ơ các cấp - Tiêu chí phân loại 3 loại rừng - Phân chia trên thực địa/bản đồ GIS	- Nhóm QH - Cộng đồng - Các cơ quan liên quan

Các bước QHLN	Nội dung	Phương pháp	Người tham gia
	Quy hoạch sử dụng đất/rừng	- PRA: Sơ đồ sử dụng đất/lát cắt - Đánh giá tiềm năng đất - Ma trận cơ cấu cây trồng/vật nuôi	- Nhóm QH - Cộng đồng - Các bên liên quan
	Quy hoạch cơ sở hạ tầng, vận chuyển	- Thiết kế	- Nhóm QH - Chính quyền - Cơ quan chuyên môn - Cộng đồng
	Xây dựng giải pháp tổ chức kinh doanh	- Phân tích/thiết kế	- Nhóm QH - Cộng đồng
4. Lập kế hoạch	- Hoạt động, khối lượng, thời gian - Bản đồ - Phân tích hiệu quả	- Khung logic - Các định mức - CBA: NPV, IRR	- Nhóm QH - Cộng đồng - Các bên liên quan

CHƯƠNG 4: ĐIỀU CHẾ RỪNG

Mục đích: Trang bị cho sinh viên

- Khả năng xây dựng và thực thi, đánh giá phương án điều rừng ở các quy mô, đối tượng khác nhau
- Các phương pháp tiếp cận thích hợp để xây dựng và tổ chức thực hiện phương án điều chế rừng
- Ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý điều chế rừng

Khung chương trình tổng quan toàn chương:

Mục tiêu (Sau khi học xong,sinh viên có khả năng)	**Nội dung**	**Phương pháp**	**Vật liệu**	**Thời gian (tiết)**
Trình bày các nội dung cơ bản của phương án ĐCR Lựa chọn các phương pháp/công cụ tiếp cận thích hợp để xây dựng phương án ĐCR Xây dựng được phương án ĐCR khả thi	Quan điểm sản lượng ổn định	Trình bày	LCD Card Bảng ghim Tài liệu phát tay	30
	Xác định mục tiêu điều chế	Trình bày		
	Phương pháp tiếp cận trong điều chế rừng	Trình bày		
	Tổ chức rừng theo thời gian	Bài tập cá nhân Trình bày		
	Tổ chức rừng theo không gian	Trình bày Bài tập nhóm		
	Kỹ thuật điều chế sản lượng rừng	Trình bày Bài tập cá nhân Bài giao nhiệm vụ		
	Lập kế hoạch	Trình bày		
	Xây dựng phương án, thẩm định	Trình bày		
	Tổ chức thực hiên, giám sát, đánh giá	Bài giao nhiệm vụ		
	Quản lý điều chế rừng bằng GIS	Bài giao nhiệm vụ thự hành nhóm trên máy tính	Phần mềm Mapinfo, Envi Ảnh vệ tinh Landsat, SPOT	

Điều chế rừng là một khoa học về tổ chức rừng dựa trên cơ sở sinh vật học, sinh thái học của các hệ sinh thái rừng; đây là nền móng để tổ chức điều chế rừng khép kín trong không gian và thời gian, từng bước nâng cao năng suất và sản lượng rừng. Đồng thời điều chế rừng có liên quan mật thiết với điều kiện kinh tế xã hội, nhu cầu của người dân địa

phương, lợi ích của quốc gia; liên quan đến quy mô quản lý rừng và tình trạng rừng hiện có cũng như khả năng đầu tư và phát triển rừng.

Do đó để xây dựng phương án và tổ chức điều chế rừng cần quan tâm toàn diện các vấn đề:

- Tình hình kinh tế xã hội khu vực điều chế, vấn đề quản lý, chủ sở hữu rừng, quy mô, khả năng đầu tư, nhu cầu tại chổ, thị trường và năng lực của cơ quan và địa phương... để lựa chọn giải pháp tổ chức rừng thích hợp
- Các đặc điểm sinh học của rừng, lập địa,... đây là cơ sở khoa học cho việc ấn định các coupe tác nghiệp và tổ chức điều chỉnh sản lượng rừng. Hiện nay ngoài gỗ cần quan tâm đến các lâm sản ngoài gỗ quan trọng trong địa phương/đơn vị để tổ chức giải pháp kinh doanh.
- Biện pháp tác động vào rừng trên cơ sở kỹ thuật và xã hội
- Sử dụng phương pháp công cụ thích hợp để tổ chức điều chế rừng có hiệu qủa.

Một trong những mục tiêu quan trọng của điều chế rừng là tổ chức sản xuất lâu dài, bảo đảm cung cấp liên tục một lượng lâm sản ổn định theo luân kỳ, chu kỳ và đúng chủng loại sản phẩm. Đạt được mục tiêu này, cần phải phối trí toàn bộ tài nguyên rừng trong một đơn vị điều chế theo không gian và thời gian hợp lý, hình thành chuỗi điều chế khép kín. Kết quả cuối cùng của công tác này là đặt các coupe tác nghiệp hàng năm, mỗi coupe được xác định: vị trí, thời gian tác động, biện pháp kỹ thuật, độ lớn diện tích và sản lượng. Có nghĩa phải trả lời được câu hỏi: ở đâu, khi nào, làm gì và bao nhiêu?

Có như vậy trong một đơn vị điều chế mới có thể hoạt động liên tục, đều đặn, có kế hoạch, bảo đảm không ngừng duy trì và nâng cao năng suất vốn rừng. Để giải quyết vấn đề tổ chức rừng theo không gian và thời gian và đặt các coupe tác nghiệp có cơ sở khoa học, bảo đảm cho việc tác động hợp lý, đúng lúc vào rừng và lợi dụng có hiệu quả tài nguyên, cần có những nghiên cứu đầy đủ về các mặt: Sinh trưởng và tuổi thành thục của cá thể và quần thể; các giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây rừng và lâm phần; tuổi thành thục và đường kính khai thác; cường độ khai thác, lượng tăng trưởng và luân kỳ, chu kỳ khai thác; đặc điểm sinh vật học, sinh thái học loài cây, cấu trúc quần thể và điều kiện kinh tế kỹ thuật của đơn vị điều chế.

1 Quan điểm sản lượng ổn định trong điều chế rừng

Cùng với sự phát triển của khoa học điều chế rừng, khái niệm sản lượng ổn định ra đời rất sớm và không ngừng phát triển, vì điều chế rừng thực chất là môn khoa học về điều tra, xây dựng và bảo đảm các điều kiện để ổn định sản lượng (Richter - 1963). Xây dựng sản lượng ổn định là nhằm bảo đảm tính lâu dài liên tục của việc cung cấp lâm sản cho nền kinh tế và đời sống nhân dân. Qua các giai đoạn hình thành và phát triển, nhiều nhà khoa học điều chế rừng như Hartig (1804), Hundeshagen (1828), Wagner (1938), Badder (1942)...đã tập trung nghiên cứu vấn đề này và đưa ra nhiều định nghĩa về sản lượng ổn định căn cứ từ những mục tiêu khác nhau.

Khái niệm sản lượng ổn định được xem xét ở nhiều khía cạnh khác nhau như sau:

- **Ổn định sản lượng gỗ:**

Vấn đề duy trì ổn định về mặt sản lượng gỗ là một vấn đề cơ bản trong lý luận và thực tiễn điều chế rừng. Nội dung của nó là bảo đảm việc cung cấp gỗ cao nhất một cách lâu dài và liên tục.

- **Ổn định quá trình sản xuất gỗ:**

Quan điểm này cho rằng để ổn định sản lượng phải dựa trên việc ổn định quá trình sản xuất gỗ. C.Heyer (1841) lần đầu tiên đưa ra khái niệm ổn định việc sản xuất gỗ, sau đó Judeich (1871) đã đưa ra khái niệm về ổn định quá trình sản xuất gỗ một cách rõ nét hơn như sau:

Rừng được coi là kinh doanh ổn định khi người ta quan tâm đến việc tái sinh toàn bộ diện tích rừng sau khai thác nhằm qua đó đất rừng phục vụ cho việc sản xuất gỗ một cách có hiệu quả nhất.

- **Ổn định sản lượng tiền:**

Ổn định sản lượng tiền cũng tương tự như ổn định quá trình sản xuất gỗ, vì cả hai đều quan niệm rừng là vốn cố định để tạo ra lợi tức cao nhất một cách ổn định, chỉ khác ở đơn vị tính toán vốn cố định và lợi nhuận, một bên bằng tiền và một bên bằng gỗ và lâm sản.

Theo quan điểm này thì lượng khai thác bị chi phối bởi thị trường. Nếu giá cả tăng lên, lượng khai thác có thể rất cao, vượt quá khả năng của rừng, ngược lại quá trình khai thác có thể bị đình chỉ dầu rằng phải chấp nhận sự ứ đọng một bộ phận trữ lượng quá thành thục.

- **Ổn định các nhu cầu xã hội:**

Ổn định các nhu cầu xã hội là là việc thỏa mãn toàn diện các tác dụng của rừng đối với xã hội loài người một cách tối đa, lâu dài và liên tục.

Nhìn tác dụng của rừng theo từng góc độ khác nhau thì những khái niệm về sự ổn định của rừng nêu trên đều qúa hẹp, vì cùng với sự phát triển đời sống xã hội, nhu cầu của con người đối với rừng ngày càng đa dạng như: ngoài việc cung cấp gỗ, lâm sản ngoài gỗ còn thực hiện các chức năng du lịch, nghỉ ngơi, bảo vệ môi trường, đa dạng sinh học phục vụ cho đời sống, sản xuất nông lâm nghiệp, điều hòa khí hậu...

Từ những quan điểm, khái niệm sản lượng ổn định nói trên cho thấy việc xây dựng và bảo đảm tính ổn định của sản xuất lâm nghiệp đóng vai trò hết sức quan trọng trong công tác điều chế rừng.

2 Xác định mục tiêu điều chế

Mục tiêu điều chế cần căn cứ vào phương hướng đã xác định trong quy hoạch lâm nghiệp.

Xác định mục tiêu điều chế rừng đóng vai trò quan trọng, định hướng cho phương án tổ chức rừng. Do đó sau khi có đầy đủ các dữ liệu về kinh tế xã hội, tự nhiên, cần thảo luận, phân tích kỹ càng để xác lập mục tiêu thích hợp cho phương án.

Mục tiêu của điều chế rừng phải bao gồm 03 khía cạnh: kinh tế – xã hội và môi trường.

- ***Mục tiêu về kinh tế:***

Cần xác định rõ loại sản phẩm chính mà điều chế rừng cần đạt được như: gỗ lớn hoặc nhỏ, củi.... hoặc các lâm sản ngoài gỗ nào được tổ chức kinh doanh, yêu cầu về sản

phẩm.... Định rõ mục tiêu này sẽ giúp cho việc tổ chức điều chỉnh sản lượng theo hướng đáp ứng các tiêu chuẩn sản phẩm cũng như có hiệu quả kinh tế cao nhất.

- ***Mục tiêu về xã hội:***

Rừng đóng vai trò quan trọng trong đời sống xã hội, do đó thiết lập mục tiêu điều chế cần quan tâm đặc biệt đến khía cạnh này. Phương án điều chế tốt là phương án không chỉ có hiệu quả kinh tế mà còn đóng góp vào việc phát triển văn hóa xã hội trong khu vực. Cần xác định rõ lợi ích của người dân và địa phương trong phương án như tạo ra việc làm, tăng thu nhập, cải thiện đời sống, vai trò của cộng đồng người dân trong quản lý kinh doanh rừng/đất rừng.

- ***Mục tiêu về môi trường:***

Ngày nay vấn đề tác động của rừng đến môi trường trở nên quan trọng, có những nơi việc kinh doanh rừng trở thành thứ yếu, rừng được bảo tồn vào mục tiêu phục vụ gìn giữ môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học.

Một khu rừng được điều chế theo mục tiêu sản xuất cũng phải được xem xét đến các mục tiêu duy trì hòan cảnh rừng và môi trường xung quanh. Sản xuất rừng bền vững không chỉ mang lại lợi nhuận mà còn đóng góp vào việc bảo vệ môi trường. Do đó trong phương án cần xác định rõ mức độ khai thác lợi dụng, vốn rừng dự trữ, điều kiện phục hồi rừng, đây là các chỉ số bảo đảm cho việc thực hiện mục tiêu bảo vệ môi trường trong điều chế.

Tùy theo từng đối tượng cụ thể mà xác định các mục tiêu, nhưng nhìn chung mục tiêu của phương án điều chế rừng bao giờ cũng cần bảo đảm 03 nhân tố kinh tế – xã hội và môi trường.

3 Phương pháp tiếp cận trong điều chế rừng

Để xây dựng phương án điều chế rừng tốt, có tính khả thi, thực tiễn, cần áp dụng các phương pháp tiếp cận sau:

- Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật lâm nghiệp: Thống kê toán học, GIS, giống, công nghệ sinh học, khoa học dự báo sản lượng rừng, kỹ thuật lâm sinh
- Kết hợp với tri thức bản địa trong quản lí, sử dụng tài nguyên rừng.
- Sử dụng bền vững tổng hợp tài nguyên rừng: Gỗ, lâm sản ngoài gỗ và các dịch vụ khác từ rừng.

4 Tổ chức rừng theo thời gian

4.1 Xác định tuổi khai thác gỗ và LSNG dựa trên quan điểm thành thục

Tuổi khai thác lợi dụng cây rừng và lâm phần đóng vai trò quan trọng trong điều chế rừng, giúp cho việc xác định đúng thời điểm khai thác và tổ chức rừng theo thời gian. Tuổi khai thác được xác định dựa vào tuổi thành thục rừng

Thành thục rừng là hiện tượng mà trong quá trình sinh trưởng phát triển cây rừng hoặc lâm phần đạt tới trạng thái phù hợp với mục tiêu điều chế nhất. Tuổi tại trạng thái đó gọi là tuổi thành thục. Ứng với các mục tiêu điều chế khác nhau (gỗ lớn, nhỏ, củi, dán lạng, lâm sản khác, phòng hộ...) sẽ có các loại tuổi thành thục tương ứng.

Ở những giai đoạn tuổi (cấp tuổi) khác nhau, cây rừng và lâm phần cho những sản phẩm có kích thước khác nhau. Tùy theo mục tiêu điều chế mà người ta lựa chọn thời điểm khai thác đúng vào lúc rừng đạt được kích thước sản phẩm phù hợp với mục tiêu đặt ra. Như vậy mục tiêu kinh doanh khác nhau đã hình thành các khái niệm tuổi thành thục khác nhau.

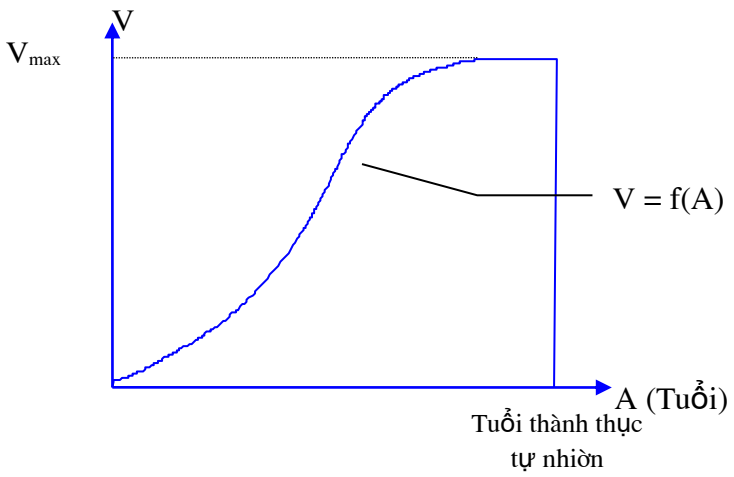
4.1.1 Thành thục tự nhiên (Thành thục sinh lý)

Khái niệm

Thành thục tự nhiên hay còn gọi thành thục sinh lý là hiện tượng mà cây rừng hoặc lâm phần bước vào trạng thái bắt đầu khô héo, ngã đổ. Tuổi đạt trạng thái đó gọi là tuổi thành thục tự nhiên.

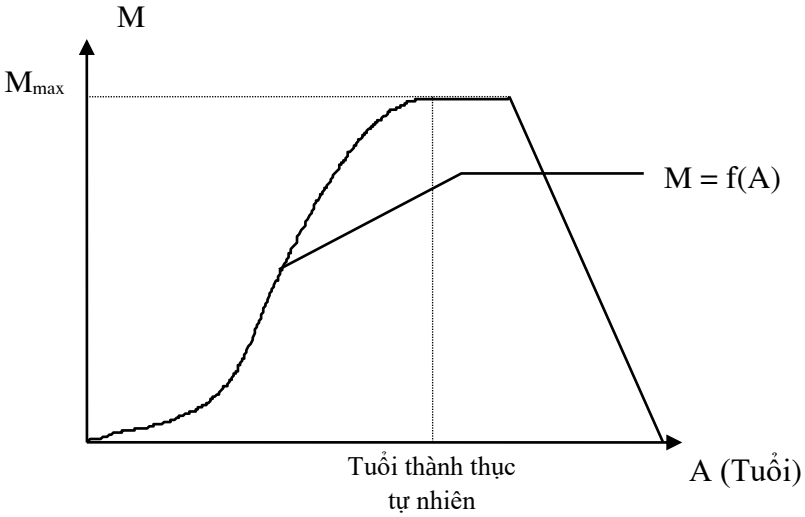
Phương pháp xác định

- *Đối với cây cá thể*: Cây hầu như ngừng sinh trưởng, có hiện tượng rụng lá, tróc vỏ, rỗng ruột, chết khô và ngã đổ tự nhiên. Xem đường biểu diễn sinh trưởng thể tích cây rừng ở hình 4.1.

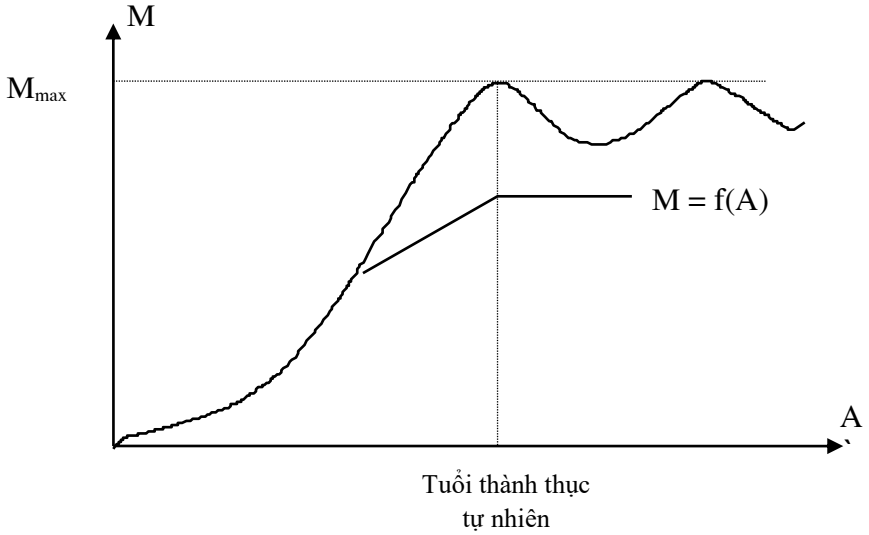


Hình 4.1: Đồ thị biểu diễn sinh trưởng thể tích cây rừng và tuổi thành thục tự nhiên

- *Đối với lâm phần*: Chia ra:
  - Lâm phần thuần loại đều tuổi: Lâm phần thành thục sinh lý khi ngừng sinh trưởng, sau đó $Z_M < 0$ do ngã đổ lần lượt, cuối cùng M = 0 (Hình 4.2).
  - Lâm phần hỗn loại khác tuổi: Tuổi thành thục sinh lý đến khi bộ phận có cấp tuổi lớn nhất thành thục và ngã đổ tự nhiên, lượng mất đi lớn hơn lượng tích lũy, $Z_M<0$ và đường biểu diễn sinh trưởng lâm phần M = f(A) đi xuống. Nhưng khác với lâm phần thuần loại đều tuổi, lâm phần hỗn loại khác tuổi có quá trinh tái sinh liên tục, nên sau đó lượng sinh trưởng sẽ tăng lên đạt bảo hòa và lại tiếp tục ngã đổ từng bộ phận. Đường cong M =f(A) khi A vượt qua tuổi thành thục sinh lý sẽ dao động quanh tiệm cận ngang M_{max} của lâm phần (Hình 4.3).



Hình 4.2: Đồ thị biểu diễn sinh trưởng trữ lượng lâm phần thuần loại đều tuổi và tuổi thành thục tự nhiên



Hình 4.3: Đồ thị biểu diễn sinh trưởng trữ lượng lâm phần hỗn loại khác tuổi và tuổi thành thục tự nhiên

Các nhân tố ảnh hưởng đến tuổi thành thục tự nhiên

Tuổi thành thục tự nhiên phụ thuộc vào loài cây, điều kiện lập địa, nguồn gốc, biện pháp kinh doanh....

- *Loài cây* mọc nhanh tuổi thành thục tự nhiên đến sớm hơn loài mọc chậm.
- Cây có *nguồn gốc* chồi tuổi thành thục sinh lý sớm hơn nguồn gốc hạt.
- Ở *điều kiện lập địa* xấu, cùng loài, cùng nguồn gốc, tuổi thành thục tự nhiên đến sớm hơn so với lập địa tốt.
- Cùng loài cây, nhưng *cây mọc lẻ* tuổi thành thục tự nhiên cao hơn những cây trong lâm phần.
- *Biện pháp kinh doanh* tốt tuổi thành thục tự nhiên sẽ đến muộn hơn.

Bảng 4.1: Sự thay đổi của tuổi thành thục tự nhiên của cây trong rừng và cây mọc lẻ trong cùng điều kiện lập địa

Loài	Tuổi thành thục tự nhiên (năm)	
	Cây trong rừng	Cây mọc lẻ
Thông	200	300
Bạch dương	120	150
Sồi nguồn gốc hạt	300	400
Sồi nguồn gốc chồi	120	

Ứng dụng

Nếu mục tiêu điều chế là gỗ thì người ta không nuôi dưỡng đến tuổi thành thục sinh lý, vì lúc này tăng trưởng giảm sút nhanh, chất lượng gỗ kém, lâm phần dễ bị sâu bệnh hại.

Tuổi thành thục sinh lý được ứng dụng trong *mục tiêu là rừng phòng hộ,* công viên, bảo tàng, bảo vệ nguồn gen...những cây của quần thụ này chỉ được khai thác khi đã đạt đến tuổi chết tự nhiên, rõ ràng mục tiêu sản xuất của những khu rừng này trên thực tế ít được chú ý.

4.1.2 Thành thục số lượng

Khái niệm

Thành thục số lượng là hiện tượng mà cây rừng hoặc lâm phần đạt trị số tăng trưởng bình quân cao nhất. Tuổi đạt trạng thái đó gọi là tuổi thành thục số lượng.

Trên quan điểm này, nếu khai thác vào lúc lượng tăng trưởng bình quân đạt cực đại và thay vào đó một lâm phần mới, thì trên diện tích rừng ấy trung bình hàng năm sẽ thu hoạch được số lượng gỗ nhiều nhất.

Qua đó cho thấy tuổi thành thục số lượng là chỉ tiêu biểu thị số lượng, thuyết minh sức sản xuất của cây hoặc lâm phần, được biểu thị bằng trị số tuyệt đối và không liên quan gì đến chất lượng gỗ, nên còn được gọi là tuổi thành thục tuyệt đối.

Phương pháp xác định tuổi thành thục số lượng

Có các phương pháp thường dùng sau

i) Phương pháp dùng biểu quá trình sinh trưởng

Khi sử dụng phương pháp này, đầu tiên phải chọn được biểu phù hợp với loài cây, cấp đất và địa phương. Trong biểu có ghi số liệu lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm (Z_M) và bình quân (D_M) về trữ lượng theo tuổi hoặc cấp tuổi, dựa vào biểu xác định tuổi tương ứng với D_M đạt cực đại và xấp xỉ Z_M, tuổi đó chính là tuổi thành thục số lượng của loài cây cần xác định.

Phương pháp này thường được dùng trong thực tiễn đối với các loài và địa phương đã lập được biểu sinh trưởng.

Để thấy rõ qui luật đó, chúng ta quan sát ví dụ qua biểu quá trình sinh trưởng của rừng Thông ở Lêningơrát sau đây:

Bảng 4.2: Biểu quá trình sinh trưởng của rừng Thông chuẩn trên cấp đất 2 (Theo Varơgac và Bedemarơ)

Tuổi lâm phần (năm)	Tầng ưu thế				Toàn bộ rừng			
	M/ha (m^3)	Lượng tăng trưởng (m^3)		% lượng tăng trưởng hàng năm	M/ha (m^3)	Lượng tăng trưởng (m^3)		% lượng tăng trưởng hàng năm
		Bình quân (Δ)	Hàng năm (Z)			Bình quân (Δ)	Hàng năm (Z)	
20	60	3.0	-	-	60	3.0	-	-
30	98	3.3	3.8	6.5	106	3.5	4.6	8.0
40	141	3.5	4.3	4.4	160	4.0	5.4	5.1
50	187	3.7	4.6	3.3	221	4.4	6.1	3.8
60	234	3.9	4.7	2.5	287	4.8	6.6	3.0
70	277	4.0	4.3	1.8	352	5.0	7.5	2.6
80	318	4.0	4.1	1.5	419	5.2	6.7	1.9
90	354	3.9	3.6	1.1	479	5.3	6.0	1.4
100	385	3.8	3.1	0.9	533	5.3	5.4	1.1
110	411	3.7	2.6	0.7	579	5.3	4.6	0.9
120	431	3.6	2.0	0.5	617	5.1	3.8	0.7
130	445	3.4	1.4	0.3	648	5.0	3.1	0.5

Theo bảng 4.2, tuổi thành thục số lượng của loài cây ưu thế ở tuổi 80 và nếu tính cho cả lâm phần thì sẽ ở tuổi 100.

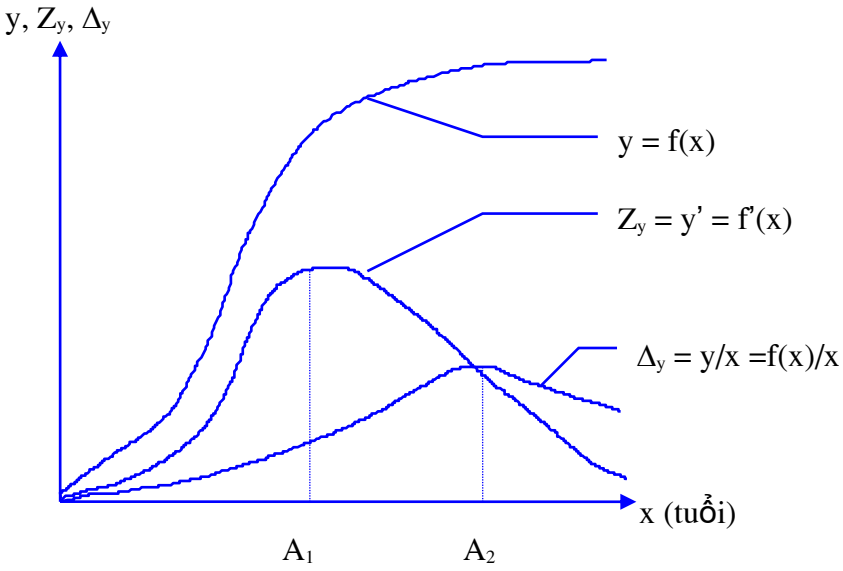
ii) Phương pháp mô hình hóa quá trình sinh trưởng, tăng trưởng cây rừng, lâm phần

Lựa chọn các lâm phần ở các tuổi khác nhau và cùng điều kiện lập địa để điều tra, khi xác định tuổi thành thục cho cá thể thì nhân tố điều tra là thể tích (V) theo cây tiêu chuẩn, và cho lâm phần là trữ lượng (M) theo ô tiêu chuẩn.

Tiến hành mô phỏng quá trình sinh trưởng thể tích hoặc trữ lượng y = f(x), trong đó y là V hoặc M, x là tuổi. Từ hàm sinh trưởng suy ra các hàm tăng trưởng:

- Hàm tăng trưởng thường xuyên hàng năm: $Z_y = y' = f'(x)$. Gọi A_1 là thời điểm cây rừng hoặc lâm phần đạt năng suất tối đa, tức là Z_y đạt max. Đạo hàm bậc nhất Z_y và cho bằng 0 tìm được A_1: $Z'_y = y'' = f''(x) = 0 \Rightarrow A_1$ ứng với $Z_{y\ max}$.
- Hàm tăng trưởng bình quân chung: $\Delta y = y/x = f(x)/x$. Tuổi thành thục số lượng A_2 là thời điểm Δ_y đạt max và bằng Z_y, vì vậy A_2 được xác định như sau: $\Delta'_y = 0 \Rightarrow A_2$ ứng với $\Delta_{ymax} = Z_y$.

Phương pháp này chỉ cần tìm một hàm sinh trưởng V hoặc M, sau đó bằng phương pháp giải tích dễ dàng xác định được tuổi thành thục số lượng. Hình 3.4 biểu diễn quá trình sinh trưởng thể tích hoặc trữ lượng (y) và quy luật biến đổi Z_y và Δ_y.



Hình 4.4: Sinh trưởng thể tích hoặc trữ lượng (y) và quy luật biến đổi Z_y và y theo tuổi.

Giả sử dùng hàm Schumacher để mô phỏng sinh trưởng $y= a.\exp(-b.x^{-m})$, tuổi năng suất tối đa và thành thục số lượng được xác định như sau:

- Tuổi năng suất tối đa A_1 ứng với Z_{ymax}:

Tính $Z'_y = y'' = 0 \Rightarrow A_1 = \left[\frac{b.m}{m+1}\right]^{\frac{1}{m}}$

- Tuổi thành thục số lượng A_2 ứng với Δ_{ymax}:

Tính $\Delta'_y = (y/x)' = 0 \Rightarrow A_2 = [b.m]^{\frac{1}{m}}$

Như vậy chỉ cần ước lượng các tham số của hàm sinh trưởng sẽ nhanh chóng xác định được các tuổi năng suất tối đa và thành thục số lượng.

Bảo Huy (1993) mô phỏng quá trình sinh trưởng thể tích V-A (tuổi) loài Bằng lăng (Lagerstroemia calyculata), trên cấp năng suất I ở Đăklăk theo hàm Schumacher:

$$V = 8{,}282.EXP(-19{,}712.A^{-0{,}552}) \quad (4.1)$$

Từ (4.1) tính được:

- Tuổi đạt năng suất tối đa: $A_1 = (19{,}712 \times 0{,}552 / (0{,}552+1))^{1/0{,}552} = 34$ tuổi.
- Tuổi thành thục số lượng: $A_2 = (19{,}712 \times 0{,}552)^{1/0{,}552} = 76$ tuổi.

Trong trường hợp cần xác định nhanh tuổi thành thục số lượng, có thể dùng phương pháp biểu đồ: Từ số liệu quan sát 2 loại lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm Z_y và bình quân chung Δ_y theo tuổi, chấm lên biểu đồ và nắn thành hai đường cong, tuổi ứng với giao điểm của 2 đường cong chính là tuổi thành thục số lượng cần xác định.

iii) Phương pháp Pressler

Xuất phát từ suất tăng trưởng và quy luật biến đổi của Zy và Δy:

Suất tăng trưởng:

$$P_y = (Z_y/y).100 \quad (4.2)$$

Trong đó y là nhân tố thể tích (V) hoặc trữ lượng (M). Suy ra:

$$Z_y = P_y.y/100 \quad (4.3)$$

Tại tuổi thành thục số lượng A_2, có lượng tăng trưởng bình quân cực đại:

$$\Delta_{ymax} = y/A_2 \quad (4.4)$$

Và $$\Delta_{ymax} = Zy \quad (4.5)$$

Suy ra:

$$y/A_2 = P_y.y/100 \quad (4.6)$$

Suy ra: $$P_y = 100/A_2 \quad (4.7)$$

Công thức (4.7) là cơ sở để xác định tuổi thành thục số lượng thông qua suất tăng trưởng. Tại tuổi nào đó khi suất tăng trưởng có giá trị xấp xỉ 100 chia cho tuổi, thì tuổi đó chính là tuổi thành thục số lượng.

Pressler đề xuất phương pháp xác định tuổi thành thục số lượng: Trên lâm phần cần xác định tuổi thành thục số lượng tiến hành chọn cây tiêu chuẩn trong các ô tiêu chuẩn, xác định tuổi cây (A) và suất tăng trưởng P_y (y là thể tích hoặc trữ lượng) bằng phương pháp giải tích thân cây hoặc khoan tăng trưởng, sau đó đem so sánh P_y với 100/A, với: $P_y = (Z_y/y).100$. Nếu:

- $P_y > 100/A$: Chưa đến tuổi thành thục số lượng. Chứng minh:

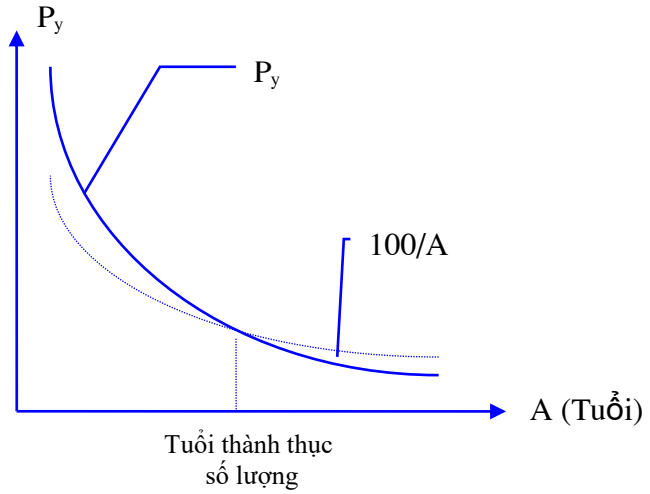
  Trong giai đoạn này: $Z_y > \Delta_y \Rightarrow P_y.y/100 > y/A \Rightarrow P_y > 100/A$.

- $P_y < 100/A$: Đã vượt qua tuổi thành thục số lượng. Chứng minh:

  Trong giai đoạn này: $Z_y < \Delta_y \Rightarrow P_y.y/100 < y/A \Rightarrow P_y < 100/A$.

- $P_y = 100/A$: Cây rừng hoặc lâm phần đạt tuổi thành thục số lượng tại A.

  Lúc này: $Z_y = \Delta_y \Rightarrow P_y.y/100 = y/A \Rightarrow P_y = 100/A$.



Hình 4.5: Quan hệ P_y và 100/A theo tuổi

Phương pháp này đơn giản, vấn đề là xác định được chính xác suất tăng trưởng về thể tích hoặc trữ lượng.

Những phương pháp nói trên dùng để xác định tuổi thành thục số lượng cho rừng thuần loại - đều tuổi, hoặc để xác định tuổi thành thục số lượng từng loài hoặc nhóm loài trong rừng hỗn loại - khác tuổi. Ngoài ra trong rừng hỗn loại - khác tuổi do việc xác định

tuổi cây rừng là khó khăn, do đó sau khi xác định được tuổi thành thục số lượng cho loài hoặc nhóm loài, thông qua quan hệ D/A để suy ra đường kính tương ứng với tuổi thành thục số lượng, từ đó lấy đường kính làm chỉ tiêu xác định thời điểm khai thác.

Bảo Huy (1993) đã thiết lập mô hình sinh trưởng đường kính loài Bằng lăng trên cấp năng suất I ở Tây nguyên:

$$D_{1,3} = 127,907.EXP(-7,702.A^{-0,479}) \quad (4.8)$$

Với tuổi thành thục số lượng loài này trên cấp đất I đã xác định ở trên là A_2=76 năm, thế vào (4.8) suy được đường kính tương ứng xấp xỉ 50 cm. Đây là đường kính được đề xuất là đường kính tối thiểu cho phép khai thác Bằng lăng trên cấp năng suất I.

Ở lâm phần hỗn loại khác tuổi, tại một thời điểm tồn tại nhiều loài cây phân bố ở nhiều cấp tuổi khác nhau, và mỗi loài lại có tuổi thành thục khác nhau, do đó không có hiện tượng thành thục toàn bộ lâm phần. Để xác định lâm phần hỗn giao khác tuổi đạt đến giai đoạn thành thục đưa vào khai thác người ta thường căn cứ vào độ thành thục của rừng. Tiêu chuẩn xác định mức độ thành thục là tỷ lệ phần trăm trữ lượng những cây có đường kính lớn hơn đường kính tối thiểu khai thác so với tổng trữ lượng (Tiêu chuẩn về phân loại độ thành thục được trình bày trong môn học Điều tra rừng). Như vậy đầu tiên phải xác định tuổi thành thục số lượng cho loài và đường kính tương ứng (đường kính tối thiểu khai thác), từ đó xác định độ thành thục rừng và quyết định có đưa vào khai thác hay không.

Các nhân tố ảnh hưởng đến tuổi thành thục số lượng

Tuổi thành thục số lượng thay đổi theo loài cây, nguồn gốc, điều kiện lập địa...:

- *Loài cây* ưa sáng mọc nhanh có tuổi thành thục số lượng đến sớm hơn loài cây chịu bóng mọc chậm.

Khai thác rừng

- *Nguồn gốc:* Trường hợp cùng loài thì cây có nguồn gốc chồi thường có tuổi thành thục số lượng bé hơn cây hạt.
- *Điều kiện lập địa:* Cùng loài cây, cùng một nguồn gốc, tuổi thành thục số lượng của cây rừng hoặc lâm phần sinh trưởng trên điều kiện lập địa tốt sẽ đến sớm hơn so với ở điều kiện lập địa xấu.

Bảo Huy (1993) đã xác định tuổi thành thục cho loài Bằng Lăng trên 4 cấp năng suất thông qua hàm sinh trưởng thể tích cho từng cấp, kết quả cho thấy cấp năng suất càng tốt tuổi thành thục số lượng đến càng sớm. Đồng thời để thuận tiện sử dụng trong thiết kế khai thác, xác định đối tượng khai thác, đã thiết lập quan hệ D/A cho từng cấp năng suất,

từ tuổi thành thục số lượng thông qua các quan hệ này suy được đường kính tối thiểu khai thác tương ứng.

Bảng 4.3: Tuổi thành thục số lượng và đường kính tối thiểu khai thác tương ứng cho loài Bằng Lăng trên 4 cấp năng suất (Bảo Huy (1993))

Cấp năng suất	Hàm sinh trưởng V	Tuổi thành thục số lượng (năm)	Hàm sinh trưởng $D_{1,3}$	$D_{1,3}$ tối thiểu khai thác (cm)
I	$V=8,282.Exp(-19,712.A^{-0,552})$	76	$D=127,907.Exp(-7,702.A^{-0,479})$	50
II	$V=5,604.Exp(-21,224.A^{-0,552})$	86	$D=107,998.Exp(-8,240.A^{-0,479})$	40
III	$V=3,753.Exp(-23,359.A^{-0,552})$	103	$D=90,920.Exp(-8,991.A^{-0,479})$	35
IV	$V=2,741.Exp(-27,477.A^{-0,552})$	138	$D=80,953.Exp(-10,529.A^{-0,479})$	30

Ứng dụng

- *Xác định tuổi khai thác và chu kỳ kinh doanh cho các lâm phần thuần loại đều tuổi:* Do tuổi thành thục số lượng lấy lượng tăng trưởng bình quân chung về trữ lượng đạt max (Δ_M max) làm chỉ tiêu, nên khai thác tại tuổi này sẽ đạt được hiệu quả cao nhất về mặt số lượng.
- *Làm căn cứ để xác định đường kính tối thiểu khai thác cho lâm phần hỗn loại khác tuổi*: Từ tuổi thành thục số lượng suy ra đường kính tương ứng thông qua quan hệ D/A. Đây chính là đường kính tối thiểu khai thác cho từng loài hoặc nhóm loài trong lâm phần hỗn loại khác tuổi.

Tuổi thành thục số lượng được ứng dụng trong rừng sản xuất gỗ - củi, mục đích là để đạt được một năng suất bình quân cao nhất trên một đơn vị diện tích. Nhưng chỉ là một chỉ tiêu biểu thị số lượng nên khi sử dụng loại tuổi này cần xem xét thêm về chất lượng gỗ, quy cách sản phẩm.

4.1.3 Thành thục công nghệ

Khái niệm

Từ khái niệm về thành thục số lượng cho thấy chỉ xuất phát việc xem xét khả năng sản xuất lượng gỗ nhiều nhất, nhưng trong thực tế nền kinh tế không những yêu cầu có nhiều gỗ mà còn đòi hỏi chất lượng gỗ phù hợp với yêu cầu của công nghệ chế biến và của người tiêu dùng. Tùy theo mục đích sử dụng và công nghệ người ta đòi hỏi không những về chủng loại gỗ mà còn đòi hỏi gỗ lấy ra phải đạt được các tiêu chuẩn về qui cách, kích thước nhất định, không mối mọt, sâu bệnh, không cong queo, các đặc tính về vật lý. Như vậy trong quá trình sản xuất gỗ, các chủ rừng đều phải xác định mục tiêu sản xuất của mình là loại sản phẩm gì với thời gian tạo ra nó là bao lâu. Loại sản phẩm chủ yếu ấy phải được thị trường chấp nhận, vì vậy khả năng tiêu thụ sản phẩm sẽ dễ dàng hơn.

Từ yêu cầu trên đã xuất hiện khái niệm thành thục công nghệ, khái niệm này cũng đề cập đến yêu cầu sản xuất nhiều gỗ, vì vậy nó cũng là một phạm trù của thành thục số lượng. Nhưng điểm khác biệt chính là thành thục công nghệ yêu cầu đến số lượng của sản

phẩm mục đích nhiều nhất, tức là thuộc phạm trù của chất lượng sản phẩm (như đúng qui cách, kích thước, chất lượng phản ánh qua không cong queo, mối mọt,...). Thành thục công nghệ lấy sản phẩm mục đích làm mục tiêu trong quá trình sản xuất kinh doanh, đối với một loài cây cụ thể chỉ có thể có một tuổi thành thục số lượng, song do nhu cầu kinh tế, giá cả thị trường lại vẫn có thể có nhiều loại tuổi thành thục công nghệ khác nhau.

Ví dụ: rừng Tràm trồng để cung cấp nguyên liệu làm kèo thì tuổi thành thục công nghệ có thể xác định ở tuổi 8, để lấy sản phẩm làm cột nhà thì sản phẩm mục đích được xác định ở tuổi 15 và nếu cho gỗ xẻ có thể ở tuổi 25.

Thành thục công nghệ là hiện tượng mà trong quá trình sinh trưởng phát triển của cây rừng hoặc lâm phần, lượng tăng trưởng bình quân của sản phẩm mục đích đạt tới cao nhất. Tuổi ở trạng thái đó gọi là tuổi thành thục công nghệ.

Khái niệm thành thục công nghệ thể hiện mục đích kinh doanh: trong một thời gian ngắn nhất, nuôi dưỡng được nhiều gỗ nhất và có quy cách chất lượng phù hợp.

Tuổi thành thục công nghệ cũng thuộc phạm trù của thành thục số lượng, chỉ khác ở một số điểm:

- Tuổi thành thục số lượng dùng chỉ tiêu lượng tăng trưởng bình quân chung để xác định, trong khi đó tuổi thành thục công nghệ dùng chỉ tiêu lượng tăng trưởng bình quân của loại sản phẩm chủ yếu.
- Trong các điều kiện lập địa khác nhau, bất kỳ cây rừng hoặc lâm phần đều sớm hoặc muộn đạt tuổi thành thục số lượng, còn thành thục công nghệ của một loại sản phẩm chủ yếu chỉ một số loài cây nhất định, sinh trưởng trên những điều kiện lập địa cụ thể mới đạt được. Ví dụ: Nơi lập địa xấu, với một loài cây nhất định có thể không đạt được thành thục công nghệ với sản phẩm gỗ lớn.
- Tùy theo quy cách sản phẩm chủ yếu mà tuổi thành thục công nghệ có thể lớn hơn, nhỏ hơn hay bằng tuổi thành thục số lượng.

Phương pháp xác định tuổi thành thục công nghệ

i) Phương pháp dùng biểu sinh trưởng và biểu suất sản phẩm

Ứng dụng phương pháp này trong trường hợp biểu quá trình sinh trưởng và biểu suất sản phẩm đã được lập. Đầu tiên cần lựa chọn biểu phù hợp với loài cây, cấp đất và địa phương. Tiến hành xác định tuổi thành thục công nghệ của một loại sản phẩm theo trình tự:

- Xác định trữ lượng M ở từng tuổi qua biểu sinh trưởng (M/A).

- Thông qua biểu suất sản phẩm phân phối M thành trữ lượng các loại sản phẩm M_{sp} khác nhau (đem nhân tỉ suất sản phẩm với M). Ứng với một loại sản phẩm có được dãy số liệu M_{sp}/A.

- Tính sự biến đổi lượng tăng trưởng bình quân chung cho từng loại sản phẩm theo tuổi Δ_{Msp}/A: $\Delta_{Msp} = M_{sp}/A$.

Trong dãy Δ_{Msp}/A, xác định thời điểm Δ_{Msp} đạt max, đó chính là tuổi thành thục công nghệ của loại sản phẩm đó.

Hiện nay một số loài cây trồng rừng thuần loại nước ta đã được lập biểu sinh trưởng và biểu sản phẩm, trong xu hướng thâm canh rừng trồng phục vụ công nghiệp, cần tiếp tục lập biểu cho các loài cây khác nhau ở từng địa phương, vì việc xác định tuổi thành thục công nghệ qua biểu là dễ dàng, thuận lợi. Hơn nữa, các biểu này còn phục vụ cho việc

dự đoán sản lượng, hiệu quả kinh tế và các biện pháp kỹ thuật trong qúa trình nuôi dưỡng nhằm nâng cao sản lượng của sản phẩm chủ yếu và rút ngắn chu kỳ kinh doanh.

Đối với rừng tự nhiên hỗn loài khác tuổi, việc lập biểu sinh trưởng và sản phẩm còn nhiều tồn tại về cơ sở lý luận. Trong thực tế chưa có một loại biểu nào cho đối tượng này, đây là vấn đề đang được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu.

Bảng 4.4: Tổng hợp các số liệu từ biểu quá trình sinh trưởng và biểu suất sản phẩm

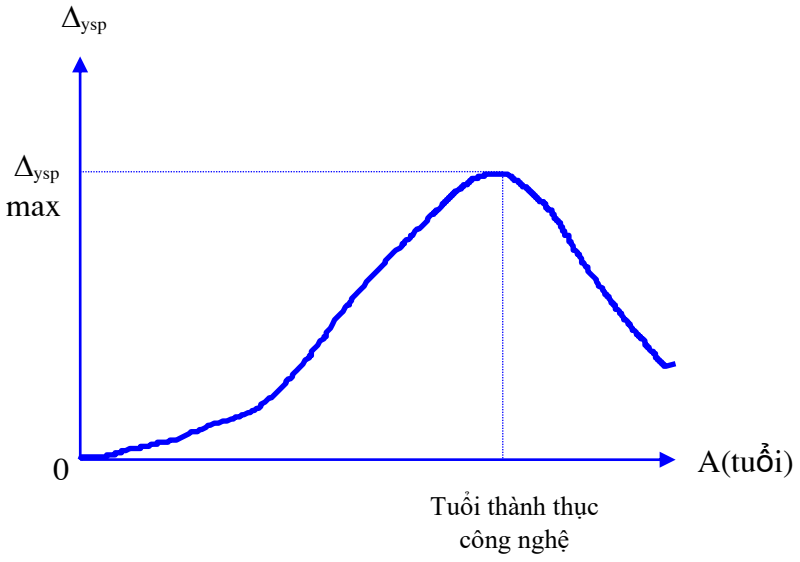
Tuổi (năm)	H (m)	$D_{1,3}$ (m)	M/ha (m^3)	Δ_M (m^3)	Gỗ tròn lớn, cấp I - III, d > 24 cm			Gỗ tròn TB, cấp IV-VI, d=16-24cm			Gỗ tròn nhỏ, cấp VII-VIII, 12≤ d ≤16 cm		
					%	Msp (m^3)	Δ_{Msp} (m3)	%	Msp (m^3)	Δ_{Msp} (m3)	%	Msp (m^3)	Δ_{Msp} (m3)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14…
60	17,1	16,0	234	3,9	1								
70	19,2	20,3	277	4,0	7								
80	21,0	22,2	318	4,0	10								
90	22,6	24,2	354	3,9	17								
100	24,1	26,2	385	3,8	27								
110	25,3	27,9	411	3,7	31								
120	26,2	29,5	431	3,6	37								
130	26,8	30,5	445	3,4	38								

Từ biểu nếu muốn tìm tuổi thành thục công nghệ của loại gỗ tròn cấp I- III có D ≥ 24 cm, đầu tiên tính trị số tuyệt đối (được tính ở cột 7) chia cho tuổi tương ứng sẽ có giá trị ở cột 8. Tiến hành so sánh Δ ở cột 8 xem ở tuổi nào đạt cực đại thì chính tuổi đó là tuổi thành thục công nghệ. MTương tự ở gỗ vừa có 12< d < 24 cm, có Δ lớn nhất ở tuổi 80 là 1,55 m^3, vậy tuổi 80 là tuổi thành thục công nghệ của loại sản phẩm này.

ii) Phương pháp nghiên cứu biến đổi của lượng tăng trưởng bình quân của từng loại sản phẩm (Δ_{Vsp} , Δ_{Msp}):

Trong trường hợp địa phương không có biểu sinh trưởng và biểu sản phẩm, cần tiến hành đặt ô tiêu chuẩn và giải tích thân cây trên cây tiêu chuẩn cho từng loài ở các tuổi khác nhau trên từng cấp đất. Ngoài việc xác định V, M và các loại lượng tăng trưởng Z_y, Δ_y (y: V hoặc M), cần tiến hành phân chia sản phẩm trên các cây tiêu chuẩn và xác định lượng tăng trưởng bình quân cho từng loại sản phẩm chủ yếu Δ_{ysp}, với $\Delta_{Msp} = M_{sp}/A$ hoặc $\Delta_{Vsp} = V_{sp}/A$. Từ dãy số liệu Δ_{ysp}/A tiến hành xác định tuổi thành thục công nghệ theo một trong hai phương pháp sau:

- *Phương pháp biểu đồ*: Chấm cặp số liệu Δ_{ysp}/A lên đồ thị, thông qua đám mây điểm, nắn thành một đường cong có một đỉnh, tuổi mà tại đó Δ_{ysp} đạt max chính là tuổi thành thục công nghệ cần tìm. (Xem hình 4.6)



Hình 4.6: Quan hệ Δ_{ysp} theo tuổi và tuổi thành thục công nghệ

- *Phương pháp giải tích:* Tiến hành mô phỏng quan hệ Δ_{ysp}/A theo một hàm thích hợp, sau đó tìm được tuổi thành thục công nghệ tại Δ_{ysp} đạt max.

  Một số hàm có thể biểu thị được quan hệ này: (Với y= Δ_{ysp} và x= A):

  Dạng hàm: $y = 10^a.x^b.10^{cx}$ *(4.9)*

Để ước lượng các tham số có thể dùng phương pháp tuyến tính hóa hoặc phương phương pháp phi tuyến.

Trường hợp dùng phương pháp tuyến tính, tiến hành tuyến tính hóa (4.9):

$$\log(y) = a + b.\log(x) + cx \qquad (4.10)$$

Ước lượng 3 tham số a, b, c bằng phương pháp bình phương tối thiểu.

Để tìm x ứng với y đạt max, đạo hàm bậc nhất hàm (4.9) và cho bằng 0:

$$y' = 10^a.10^{cx}.x^{b-1}.(b + c.\ln10.x) = 0 \;\Rightarrow\; x = \frac{-b}{c.\ln10}$$

Vậy với A = $\frac{-b}{c.\ln10}$ thì D_{ysp} đạt max, đây chính là tuổi thành thục công nghệ cần tìm.

Dạng hàm: $y = \dfrac{x}{ax^2 + bx + c}$ (4.11)

Để ước lượng các tham số có thể dùng phương pháp tuyến tính hóa hoặc phương phương pháp phi tuyến.

Trường hợp dùng phương pháp tuyến tính, tiến hành tuyến tính hóa (4.11):

$$x/y = ax^2 + bx + c \qquad (4.12)$$

Đặt x/y = Y, X_1 = x, $X_2 = x^2$, suy ra:

$$Y = aX_2 + bX_1 + c \qquad (4.13)$$

Ước lượng 3 tham số a, b, c bằng phương pháp bình phương tối thiểu.

Để tìm x ứng với y đạt max, đạo hàm bậc nhất hàm (4.11) và cho bằng 0:

$y' = (c - ax^2)/(ax^2 + bx + c)^2 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{c/a}$, và chọn nghiệm dương.

Vậy với $A = \sqrt{c/a}$ thì Δy_{sp} đạt max, đây chính là tuổi thành thục công nghệ cần tìm.

Các phương pháp nói trên thường được áp dụng cho rừng thuần loại đều tuổi, Với rừng hỗn loại khác tuổi, không thể xác định một tuổi thành thục công nghệ chung cho toàn lâm phần. Xu hướng nghiên cứu là đơn giản loài (gộp loài) và tính theo cấp tuổi.

Các nhân tố ảnh hưởng đến tuổi thành thục công nghệ

- *Kích thước sản phẩm*: Tuổi thành thục công nghệ là thời điểm mà cây rừng đạt đến một quy cách sản phẩm đã xác định. Do đó kích thước sản phẩm quyết định tuổi thành thục công nghệ sớm hoặc muộn, yêu cầu kích thước càng lớn thì tuổi càng cao và ngược lại.
- *Loài cây* mọc nhanh tuổi thành thục công nghệ sẽ đến sớm hơn so với loài cây mọc chậm.
- *Điều kiện lập địa:* Cùng loài, cùng một loại sản phẩm, trên điều kiện lập địa tốt tuổi thành thục công nghệ sẽ đến sớm hơn so với xấu.
- *Giải pháp chặt nuôi dưỡng* nhằm điều tiết tốt không gian dinh dưỡng cho cây rừng phát triển theo yêu cầu sản phẩm sẽ rút ngắn được tuổi thành thục công nghệ.

Ứng dụng

- *Xác định tuổi khai thác, chu kỳ khai thác rừng thuần loài đều tuổi:* Tuổi thành thục công nghệ đã bổ sung cho tuổi thành thục số lượng, lấy lượng tăng trưởng bình quân sản phẩm đạt max làm chỉ tiêu, nên khai thác ở tuổi này sẽ đạt hiệu quả cao không chỉ về mặt sản lượng gỗ mà còn về quy cách, chất lượng.

Tuổi thành thục công nghệ ứng dụng trong kinh doanh rừng gỗ, củi với mục tiêu điều chế đã được ấn định. Ứng với các mục tiêu khác nhau, yêu cầu kích thước, chất lượng sản phẩm khác nhau, do đó sẽ có tuổi thành thục công nghệ khác nhau, trong trường hợp này dùng tuổi thành thục số lượng có thể sẽ không đạt một số yêu cầu về sản phẩm.

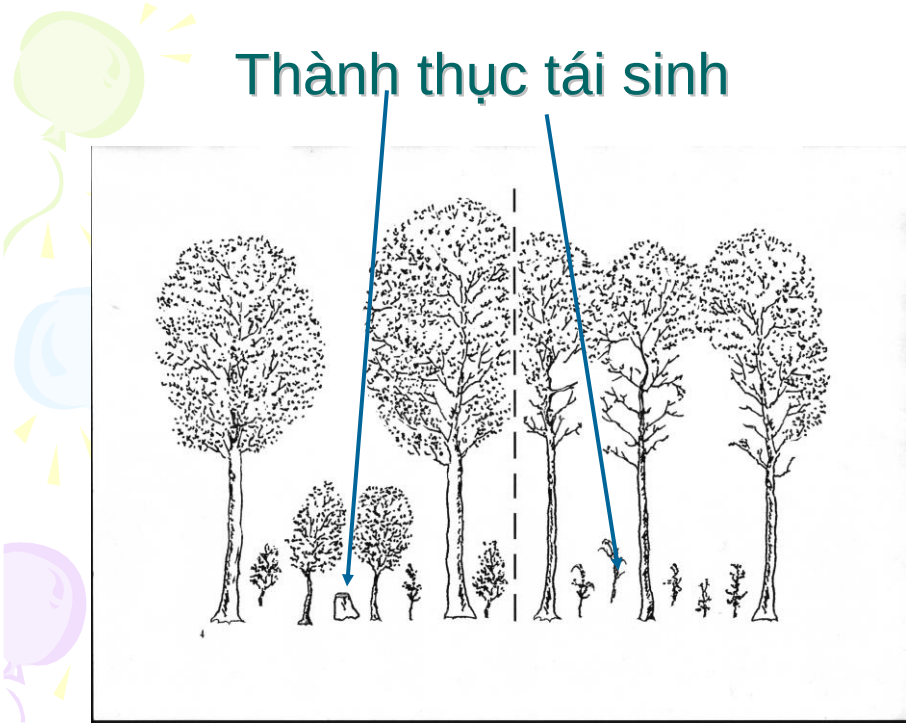
- *Xác định đường kính tối thiểu khai thác trong rừng hỗn loài, chặt chọn:* Trong thực tế rừng hỗn loại khác tuổi được khai thác theo phương thức chặt chọn theo cỡ kính, có thể xác định đường kính ứng với tuổi thành thục số lượng cho từng nhóm loài mục đích kinh doanh (xem phần tuổi thành thục số lượng) và xê dịch một vài cấp kính để đạt được yêu cầu về quy cách sản phẩm, chất lượng. Tuổi ở đường kính đó có thể xem là tuổi thành thục công nghệ và đường kính này là đường kính tối thiểu được khai thác. Từ đường kính này tiến hành đánh giá độ thành thục rừng thay cho việc xác định qua tuổi.

4.1.4 Thành thục tái sinh

Khái niệm

Thành thục tái sinh là trạng thái mà cây hoặc lâm phần sau khi đã chặt hạ có thể bảo đảm tái sinh tự nhiên. Tuổi tại trạng thái đó gọi là tuổi thành thục tái sinh.

Cây rừng có 2 hình thức tái sinh chủ yếu là hạt và chồi, do đó có 2 loại tuổi thành thục tái sinh: *Tuổi thành thục tái sinh hạt và tuổi thành thục tái sinh chồi.*



Cách xác định:

- Tuổi thành thục tái sinh hạt là tuổi sớm nhất mà cây hoặc lâm phần bắt đầu kết quả nhiều. Thông thường tuổi này đến sau khi lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm về chiều cao đạt max ($Z_{H\ max}$).
- Tuổi thành thục tái sinh chồi là tuổi muộn nhất mà cây hoặc lâm phần sau khai thác có thể duy trì được khả năng tái sinh chồi.

Do năng lực đâm chồi của cây giảm theo tuổi, nên phải có giới hạn tuổi khai thác nếu muốn tái sinh chồi.

Các nhân tố ảnh hưởng đến tuổi thành thục tái sinh:

- *Loài cây* khác nhau tuổi thành thục tái sinh khác nhau.
- *Nguồn gốc* khác nhau thì tuổi thành thục tái sinh cũng khác nhau, cây có nguồn gốc chồi thì tuổi thành thục tái sinh hạt sẽ đến sớm hơn nguồn gốc hạt.
- *Điều kiện lập địa* tốt, độ tàn che lớn, tuổi thành thục tái sinh hạt sẽ đến muộn.

Ứng dụng:

- Tuổi thành thục tái sinh nói lên *tuổi sớm nhất và tuổi muộn nhất* cần chú ý lúc khai thác trong các phương thức khai thác sử dụng tái sinh tự nhiên là chính để phục hồi rừng như: Khai thác để lại cây mẹ gieo giống, khai thác chọn. Trong các trường hợp này, ngoài dựa vào tuổi thành thục số lượng hoặc công nghệ, cần xem xét thêm tuổi thành thục tái sinh để xác định thời điểm khai thác, mùa khai thác.
- Nếu sử dụng phương thức khai thác trắng và trồng lại rừng hạt, thì tuổi thành thục tái sinh hạt có ý nghĩa trong việc *tổ chức lấy hạt giống*.

4.1.5 Thành thục tre nứa, lồ ô

Khái niệm

Thành thục tre nứa, lồ ô là trạng thái mà loài này đạt quy cách sản phẩm và những tiêu chuẩn chất lượng cao nhất theo một mục tiêu điều chế. Tuổi ở trạng đó gọi là tuổi thành thục tre nứa, lồ ô.

Phương thức khai thác rừng tre lồ ô chủ yếu là chặt chọn theo từng cây, do đó khái niệm thành thục chỉ vào từng cây.

Phương pháp xác định

Tre, lồ ô sinh trưởng mạnh về chiều cao và đường kính trong 1-2 tuổi đầu, sau đó ngừng sinh trưởng và biến đổi chủ yếu về độ cứng, chất lượng sợi tăng lên. Các loài này không hình thành vòng năm, nên việc xác định tuổi phải thông qua hình thái bên ngoài, màu sắc thân cây.

Ví dụ phương pháp xác định tuổi thân khí sinh của tre Lồ ô (Lâm Xuân Sanh và Châu Quang Hiền - 1984):

- *Tuổi 1:* Cây mới hoàn thành sinh trưởng vào mùa mưa trước đó, có đặc điểm:
  - Mo nang còn tồn tại trên thân, thường gần gốc.
  - Thân chính màu xanh thẫm, phủ một lớp "phấn trắng", chưa có địa y (bông).
  - Nhiều cành nhỏ (cành bên) xuất hiện suốt dọc theo thân chính, chưa hoặc chỉ có một vài cành chính còn non mọc ở ngọn cây.
- *Tuổi 2*: Có các đặc điểm:
  - Mo nang không còn tồn tại.
  - Thân chính màu xanh tươi, phủ lớp "phấn trắng" ít hơn, chưa có địa y hoặc chỉ có một vài đốm gần gốc.
  - Cành chính xuất hiện rõ, có thể có cành cấp 2 còn non.
- *Tuổi 3*: Có các đặc điểm chính sau:
  - Thân chính hơi ngả màu xanh sẫm, địa y phát triển nhiều (30-40%) tạo nên những đốm trắng loang lổ nhưng vẫn còn nhận ra nền xanh của thân.
  - Cành nhánh tập trung ở ngọn cây, cành chính đã già biểu hiện ở màu xanh sẫm lốm đốm địa y, có thể có cành phụ cấp 2.
- *Tuổi 4*: Có các đặc điểm:
  - Thân chính có màu trắng xám do địa y phát triển mạnh (70-80%), nền xanh của thân gần như biến mất.
  - Cành nhánh tập trung ở ngọn cây, cành chính đã già màu trắng xám do địa y phát triển.
- *Tuổi 5 và hơn nữa:* Có các đặc điểm:
  - Thân chính chuyển sang màu vàng, địa y vẫn còn phát triển dày đặc.
  - Bắt đầu quá trình mục hóa, ngã đổ.

Căn cứ vào yêu cầu quy cách, chất lượng mà xác định tuổi thành thục cho từng loài.

Các nhân tố ảnh hưởng đến tuổi thành thục tre, lồ ô

Các nhân tố ảnh hưởng là loài, lập địa, độ tàn che...ứng với sự thay đổi của các nhân tố này, tuổi thành thục cũng thay đổi.

Ứng dụng

Loại tuổi thành thục này được sử dụng trong kinh doanh rừng tre, lồ ô để xác định tuổi khai thác, luân kỳ khai thác.

4.1.6 Thành thục phòng hộ

Khái niệm

Trạng thái mà cây hoặc lâm phần phát huy tác dụng phòng hộ đến mức tối đa gọi là thành thục phòng hộ. Tuổi ở trạng thái đó gọi là tuổi thành thục phòng hộ. Quá tuổi này tính năng phòng hộ sẽ giảm dần.

Có nhiều loại rừng phòng hộ như: Giữ đất, giữ nước đầu nguồn, chắn gió, chống cát bay...nên cũng có nhiều loại tuổi thành thục phòng hộ tương ứng.

Phương pháp xác định

Phương pháp xác định tuổi thành thục phòng hộ rất phong phú và phức tạp. Hướng chủ yếu là lập các ô tiêu chuẩn định vị cho từng kiểu rừng, điều kiện lập địa, để theo dõi lâu dài về hiệu quả các mặt phòng hộ, từ đó rút ra số liệu đánh giá khả năng phòng hộ theo từng giai đoạn tuổi.

Các nhân tố ảnh hưởng đến tuổi thành thục phòng hộ

Tùy theo chức năng phòng hộ mà các nhân tố như: Loài cây, kết cấu rừng (một tầng hoặc nhiều tầng), mật độ, điều kiện lập địa, nguồn gốc....sẽ ảnh hưởng đến tuổi thành thục phòng hộ.

Ứng dụng

Sử dụng loại tuổi thành thục này trong các lâm phần có *mục tiêu là phòng hộ,* nhằm ấn định tuổi khai thác lợi dụng lâm sản khi tác dụng phòng hộ đã giảm sút và thay vào đó một lâm phần mới để tiếp tục phát huy tác dụng phòng hộ.

4.1.7 Thành thục đặc sản

Mục đích kinh doanh rừng đặc sản là cung cấp những sản phẩm đặc biệt như hoa, quả, hạt, cành, lá, rễ, vỏ cây, tinh dầu, nhựa...; để thu hoạch được nhiều đặc sản với chất lượng cao nên thành thục đặc sản cũng thuộc phạm trù thành thục số lượng và công nghệ. Phương pháp xác định rất phong phú do tồn tại nhiều loại đặc sản khác nhau, hướng chủ yếu là lập các ô tiêu chuẩn định vị theo dõi diễn biến về số lượng và chất lượng từng loại đặc sản, xác định thời điểm rừng có lượng tăng trưởng bình quân về số lượng đặc sản cao nhất và chất lượng tốt nhất, đó chính là tuổi thành thục của loại đặc sản ấy.

4.1.8 Thành thục kinh tế (giá trị)

Thành thục kinh tế thường xác định cho cả lâm phần và dùng chỉ tiêu giá trị thu nhập bằng tiền trên đơn vị diện tích để đánh giá.

Thành thục giá trị là trạng thái lâm phần trong quá trình sinh trưởng, phát triển đạt được tăng trưởng giá trị lớn nhất, tuổi ở trạng thái đó gọi là tuổi thành thục giá trị (kinh tế).

Công thức xác định tăng trưởng giá trị:

$$Zw = \frac{A_u + D - (c + u.v)}{u} \qquad (4.14)$$

Trong đó: A_u: giá trị thu nhập trong khai thác chính.

D: giá trị thu nhập trung gian qua tỉa thưa.

c: chi phí chăm sóc.

v: chí phí quản lý hàng năm.

u: chu kỳ khai thác.

Trong công thức (4.14), ứng với chu kỳ u khác nhau, hay nói khác chính là tuổi khai thác khác nhau, sẽ làm thay đổi các giá trị A_u, D, u.v và cuối cùng dẫn đến thay đổi Z_W. Tuổi thành thục giá trị được lựa chọn chính là u ứng với tăng trưởng giá trị Z_W đạt max.

Thành thục giá trị biểu hiện chính xác nhất mục đích kinh doanh, nhưng nếu giá cả trên thị trường thay đổi thì xác định theo loại tuổi thành thục này sẽ dẫn đến tình trạng chạy theo thị trường hoặc tích lũy gỗ khi thị trường ứ đọng không tận dụng hết sức sản xuất của rừng.

Ngoài ra còn có các khái niệm thành thục tài chính, thành thục thương mại...

4.1.9 Ứng dụng các loại tuổi thành thục trong điều chế rừng

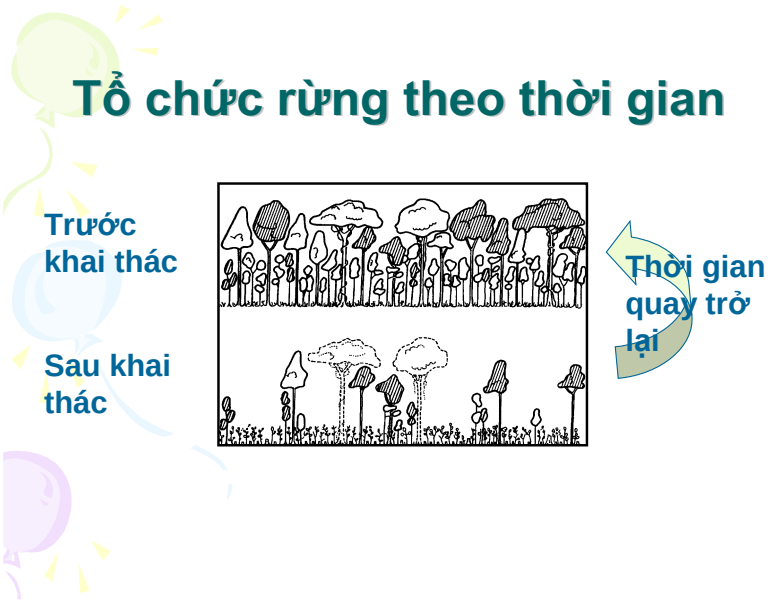
Thành thục rừng là chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật quan trọng, là cơ sở để xác định tuổi khai thác, chu kỳ kinh doanh, thời gian nuôi dưỡng...làm cơ sở cho việc phối trí rừng trong không gian và thời gian khép kín.

Với những đặc điểm và ứng dụng của từng loại tuổi thành thục đã nêu trên, cần lưu ý thêm các điểm sau:

- *Thành thục công nghệ* phản ảnh mục đích kinh doanh, đóng vai trò chủ đạo trong việc xác định tuổi khai thác, chu kỳ kinh doanh đối với mọi kiểu rừng kinh tế đã được xác định mục tiêu điều chế, các loại tuổi thành thục khác sẽ bổ sung cho tuổi thành thục công nghệ hoặc làm tham khảo cho nó.
- *Thành thục số lượng l*à chỉ tiêu phản ảnh mức độ lợi dụng tiềm năng lập địa, sức sản xuất của cây rừng, nói lên việc nuôi dưỡng rừng đạt được năng suất cao nhất, là cơ sở để xác định tuổi khai thác, chu kỳ kinh doanh đối với rừng sản xuất gỗ củi nói chung.
- *Thành thục kinh tế, tài chính, thương mại...*đã phản ảnh được thành thục công nghệ và số lượng ở một góc độ nào đó, song lại tách rời khỏi quy luật sinh học cây rừng do đó chỉ phục vụ cho chủ rừng xác định tuổi khai thác, chu kỳ kinh doanh để đạt được mục đích lợi nhuận và tăng trưởng kinh tế cao nhất là chủ yếu. Các loại tuổi thành thục này thay đổi theo sự biến động về giá cả gỗ trên thị trường, thường chỉ được sử dụng nếu chỉ đứng trên quan điểm lợi nhuận đơn thuần.
- *Các loại thành thục như:* Tự nhiên, tái sinh, tre nứa-lồ ô, phòng hộ, đặc sản... phục vụ xác định tuổi khai thác và chu kỳ kinh doanh cho các loại rừng khác nhau, ứng với từng mục tiêu điều chế cụ thể.

4.2 Tổ chức điều chế rừng khép kín theo thời gian

Tổ chức rừng theo thời gian nhằm để bảo đảm sản xuất liên tục, khép kín và bảo đảm sản lượng ổn định. Tùy theo từng kiểu rừng, mục tiêu điều chế, phương thức khai thác mà hình thành các khái niệm phân chia rừng theo thời gian khác nhau



4.2.1 Chu kỳ

Chu kỳ là chỉ tiêu áp dụng đối với *rừng đồng tuổi* hoặc đồng tuổi ở các chu kỳ sau với *phương thức khai thác trắng.* Chu kỳ biểu thị một vòng quay trong kinh doanh rừng đều tuổi: Từ kinh rừng trồng cho đến khi khai thác và sau khai thác cho đến khi rừng đạt thành thục có thể khai thác trở lại

Chu kỳ được xác định xấp xỉ tuổi thành thục công nghệ, sao cho qua khai thác bảo đảm những điều kiện lâm sinh và kinh tế có lợi nhất.

Ví dụ: Trong một chuỗi điều chế rừng thuần loài đồng tuổi, loài này có tuổi thành thục công nghệ là r = 10 năm. Cấu trúc vốn chuẩn được thực hiện, tức là mỗi tuổi từ 1 đến 10 có một diện tích bằng nhau. Lần lượt khai thác hàng năm diện tích rừng thành thục ở tuổi 10, khi khai thác trồng lại ngay, như vậy hết 1 chu kỳ 10 năm toàn bộ diện tích được khai thác, tái sinh ở diện tích đầu tiên đã bước vào tuổi thành thục, sản lượng hàng năm đều đặn (Mr) với chu kỳ (r) khép kín.

Như vậy khái niệm chu kỳ là nhằm thu hoạch đúng tuổi thành thục, bảo đảm năng suất rừng lớn nhất, đồng thời là điều kiện để thực hiện khai thác liên tục.

Nói rõ hơn chu kỳ là khoảng thời gian làm cơ sở cho việc tính toán, ấn định cấu trúc (phân bố diện tích, trữ lượng theo tuổi) và độ lớn vốn sản xuất chuẩn, sao cho nó tương ứng với số năm (thời gian chu kỳ) trong đó lâm phần của thế hệ mới có thể đạt đến tuổi khai thác.

Đối với loài cây có tuổi thành thục nhỏ (kinh doanh gỗ nhỏ), chu kỳ lấy đơn vị là năm. Đối với rừng gỗ lớn, chu kỳ dài (thường trên 40 năm), dùng đơn vị là cấp tuổi, mỗi cấp 5 hoặc 10 năm, chu kỳ được nắn tròn theo cấp tuổi. Làm như vậy không tổn hại đến năng suất rừng, vì thời gian thành thục của rừng được duy trì trong nhiều năm.

4.2.2 Tổ chức kinh doanh theo luân kỳ

Khái niệm

Luân kỳ là khái niệm áp dụng đối với *rừng chặt chọn (hỗn giao, khác tuổi)* để chỉ *thời gian sau đó người ta trở lại khai thác trên chính diện tích rừng ấy*. Nó chính bằng *thời gian cần thiết để nuôi dưỡng rừng* đạt được *trữ sản lượng bằng hoặc lớn hơn lần khai thác trước.*

Luân kỳ (L) thường được tính theo công thức:

$$L = M_{KT} / Z_M \quad (4.15)$$

Trong đó M_{KT}: Trữ lượng khai thác (m^3/ha).

Z_M: Lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm về trữ lượng (m^3/ha/năm).

Nếu hàng năm khai thác một lượng bằng lượng tăng trưởng hàng năm: $M_{KT} = Z_M$, thì L=1năm, nếu hàng năm khai thác một lượng bằng 20 lần lượng tăng trưởng hàng năm:$M_{KT} = 20.Z_M$ thì L = 20 năm. Vậy luân kỳ là thời gian để rừng tăng trưởng bù đắp lại lượng khai thác (M_{KT}) đã lấy ra.

Phương pháp xác định luân kỳ

Luân kỳ được tính để đưa rừng về trữ lượng như trước khai thác:

$$L = \frac{Mkt}{Zm} = \frac{I\%}{Pm\%} \quad (4.16)$$

Trong đó: I: Cường độ khai thác chọn (%):

$$I = M_{KT}.100 / M \quad (4.17)$$

P_M: Suất tăng trưởng về trữ lượng (%):

$$P_M = Z_M.100 / M \quad (4.18)$$

Với M: trữ lượng rừng trước khai thác (m^3).

Như vậy để tính luân kỳ cần xác định M_{KT} hoặc I(%) và Z_M hoặc P_M(%).

Trong khai thác chọn tỉ mỉ, cường độ khai thác (hoặc lượng khai thác) được xem là một phương cách để cải thiện và xây dựng cấu trúc rừng theo dạng chuẩn, đồng thời thu hoạch gỗ thành thục. Cường độ khai thác phụ thuộc vào cấu trúc rừng, cấp năng suất, tỷ lệ tổ thành những loài mục đích, cường độ kinh doanh. Do đó khi xác định cường độ khai thác cần theo các căn cứ:

- Căn cứ vào cấu trúc định hướng N-$D_{1,3}$, từ đó so sánh cấu trúc N-$D_{1,3}$ của lâm phần khai thác với cấu trúc định hướng để xác định số cây bài chặt trong từng cỡ kính (từ nhỏ đến lớn). Mục đích là đưa lâm phần tiếp cận với cấu trúc chuẩn dạng giảm, bảo đảm sự kế tục liên tục của các thế hệ trong rừng chặt chọn.
- Căn cứ vào vốn rừng cần để lại sau khai thác để rừng có thể phục hồi, tăng trưởng nhanh nhất.
- Căn cứ vào đường kính tối thiểu khai thác ứng với tuổi thành thục số lượng hoặc công nghệ của nhóm loài mục đích kinh doanh. Tiến hành bài chặt từ lớn đến nhỏ và không được nhỏ hơn đường kính tối thiểu. Có thể không bài chặt hết các cây lớn hơn đường kính tối thiểu nhằm bảo đảm điều kiện sinh thái để rừng có thể phục hồi; điều này dựa trên các cơ sở sau:

- Cường độ khai thác không quá lớn, thường quy định không quá 45% kể cả lượng ngã đổ do khai thác.
- Độ tàn che không được hạ quá thấp, thường không được dưới 0,4.
- Sau khai thác tổ thành những loài cây mục đích phải chiếm ưu thế, thường không dưới 70%.

Từ số cây bài chặt tính được trữ lượng khai thác và cường độ khai thác.

Như vậy cường độ khai thác chính là giải pháp kỹ thuật điều chỉnh cấu trúc rừng, nâng cao tỷ lệ tổ thành nhóm loài cây mục đích, hạ độ tàn che thích hợp cho tái sinh, sau đó mới là lợi dụng lâm sản thành thục. Do vậy cường độ khai thác thay đổi theo từng đối tượng khai thác (kiểu rừng, cấp năng suất, trạng thái, tình hình tái sinh). Việc ấn định cứng nhắc một cường độ khai thác có thể làm cho lâm phần này bị tác động quá mạnh còn lâm phần khác lại không thay đổi được hoàn cảnh rừng sau khai thác để xúc tiến tái sinh, cải thiện quần thể nâng cao năng suất.

Trong trường hợp đối tượng điều chế chưa được nghiên cứu tăng trưởng, người ta thường chấp nhận một suất tăng trưởng bình quân về trữ lượng cho rừng hỗn loại khác tuổi là $P_M = 2\%$. Từ đó có thể suy ra lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm:

$$Z_M = P_M.M / 100 \qquad (4.19)$$

Để tính toán luân kỳ, đầu tiên xác định luân kỳ cho từng ô tiêu chuẩn nghiên cứu (từng lâm phần hoặc lô kinh doanh), sau đó luân kỳ cần được tính chung cho cả một đơn vị điều chế (chuỗi điều chế) bằng cách lấy trị số luân kỳ bình quân của các lâm phần.

Luân kỳ xác định như trên là nhằm bảo đảm đủ thời gian để rừng phục hồi lại trữ lượng bằng lần khai thác trước. Ngoài ra trong điều chế rừng, để hướng rừng về trạng thái chuẩn, đạt được vốn sản xuất chuẩn để kinh doanh lâu dài liên tục, luân kỳ phải là thời gian để nuôi dưỡng rừng sau khai thác đạt được vốn chuẩn, công thức tính toán như sau:

Luân kỳ được xác định để đưa rừng về Mc

$$L = \frac{M_c - M_{skt}}{Z_M} \qquad (4.20)$$

Trong đó: M_c: Trữ lượng rừng chuẩn.

M_{skt}: Trữ lượng rừng sau khai thác.

$$M_{skt} = M_t - M_{KT} \qquad (4.21)$$

M_t: Trữ lượng rừng lúc khai thác.

M_{KT}: Trữ lượng rừng khai thác (lấy ra)

Vậy

$$L = \frac{M_{KT} + (M_c - M_t)}{Z_M} \qquad (4.22)$$

Gọi Q là chênh lệch giữa trữ lượng rừng hiện tại với trữ lượng chuẩn:

$$Q = M_t - M_c \qquad (4.23)$$

$$L = \frac{M_{kt} - Q}{Z_M} \qquad (4.24)$$

Nếu Q > 0, tức là $M_t > M_c$, luân kỳ được rút ngắn hơn để loại trừ dư thừa.

Nếu Q < 0, tức là $M_t < M_c$, luân kỳ cần kéo dài hơn để đưa rừng về vốn chuẩn.

Cách tính luân kỳ như các phương pháp trên chưa tính đến tích lũy tăng trưởng theo thời gian, do đó có một phương pháp khác được sử dụng để bảo đảm tính chính xác hơn luân kỳ dựa vào tăng trưởng tích lũy:

Từ dạng công thức tính tích lũy thể tích:

$$Mt = Mskt(1 + P)^t \qquad (4.25)$$

Mt: Trữ lượng tại t, Mc: Trữ lượng chuẩn/ha, Mskt: Trữ lượng rừng sau khai thác/ha, P: % tăng trưởng thể tích/năm và t = năm. Với t năm để Mskt đạt Mc đó chính là luân lỳ khai thác L:

$$Mc = Mskt(1 + P)^L$$

$$L = \frac{\log(\frac{Mc}{Mskt})}{\log(1+P)} \qquad (4.26)$$

Các nhân tố ảnh hưởng đến luân kỳ

- *Cường độ khai thác* càng lớn luân kỳ càng dài, cường độ khai thác lại phụ thuộc vào việc đưa rừng về trạng thái chuẩn và cường độ kinh doanh. Rừng càng xấp xỉ trạng thái chuẩn và cường độ kinh doanh càng cao thì cường độ sẽ bé và luân kỳ sẽ ngắn hơn.
- *Loài cây* sinh trưởng nhanh thì lượng tăng trưởng sẽ lớn nên luân kỳ ngắn hơn so với loài cây sinh trưởng chậm.
- *Điều kiện lập địa* tốt, phù hợp thì tăng trưởng càng lớn, do đó luân kỳ sẽ ngắn.
- *Biện pháp nuôi dưỡng* tốt có tác dụng nâng cao lượng tăng trưởng và rút ngắn được luân kỳ.

Tóm lại, luân kỳ khai thác đóng vai trò quan trọng trong việc tổ chức rừng chặt chọn theo thời gian. Một trong những nguyên nhân làm cho rừng tự nhiên Việt Nam tàn kiệt là luân kỳ chưa được tôn trọng trong khai thác, hoặc việc xác định luân kỳ chưa dựa trên cơ sở khoa học, chủ yếu dựa vào ước lượng thăm dò một số loài, do thiếu đầu tư xây dựng đường giao thông...nên rừng bị khai thác đi lại nhiều lần khi chưa đủ thời gian phục hồi, điều này đã làm rừng giảm sút chất lượng và số lượng, đất rừng thoái hóa.

4.2.3 Luân kỳ khai thác rừng tre nứa, lồ ô

Áp dụng trong *khai thác chọn rừng tre nứa, lồ ô,* là *khoảng thời gian giữa 2 lần chặt kế tiếp nhau.*

Luân kỳ ngắn hay dài phụ thuộc vào cường độ khai thác và lượng tăng trưởng. Nếu chặt cường độ cao thì luân kỳ phải dài vì rừng cần có thời gian tái sinh. Kinh doanh rừng tre nứa với cường độ cao, sau khai thác có kế hoạch chăm sóc, phủ dục, điều chỉnh mật độ thích hợp sẽ nâng cao lượng tăng trưởng của rừng, rút ngắn được luân kỳ chặt.

Luân kỳ chặt chọn rừng tre nứa, lồ ô (T) được tính:

$$T = P / Z_N \qquad (4.27)$$

Hoặc $$T = G / Z_M \qquad (4.28)$$

Trong đó:

P: Lượng chặt tính theo số cây/ha.

G: Lượng chặt tính theo trữ lượng/ha.

Z_N: Lượng tăng trưởng theo mật độ (cây/ha/năm), được tính:

$$Z_N = N / a \quad (4.29)$$

Z_M: Lượng tăng trưởng theo trữ lượng (m^3/ha/năm), được tính:

$$Z_M = M / a \quad (4.30)$$

N: Mật độ lâm phần/ha.

M: Trữ lượng lâm phần/ha.

a: Tuổi thành thục tre nứa, lồ ô (tuổi khai thác chính).

Ví dụ: Cường độ khai thác theo mật độ là 50%, tuổi thành thục là 5 năm, thì:

Lượng khai thác: P = 0,5.N

Lượng tăng trưởng: Z_N = N/5

Luân kỳ: T = 0,5.N / (N/5) = 0,5x5 = 2,5 năm. Lấy tròn là 3 năm.

5 Tổ chức rừng theo không gian

Tổ chức rừng theo không gian là kế hoạch toàn bộ về tổ chức không gian sản xuất để đạt được mục tiêu điều chế.

Trong sản xuất lâm nghiệp, đầu tiên là việc phân chia tài nguyên rừng và đất rừng trên phạm vi rộng lớn thành những đơn vị nhỏ thuần nhất về điều kiện tự nhiên, thống nhất về mục đích kinh doanh và ý nghĩa kinh tế. Từ cơ sở này, điều chế rừng tiếp tục tổ chức không gian rừng như: sắp xếp ấn định quy mô của các chuỗi điều chế thích hợp và đặt các coupe tác nghiệp hàng năm.

5.1 Phân chia rừng theo đơn vị quản lí, kinh doanh tài nguyên

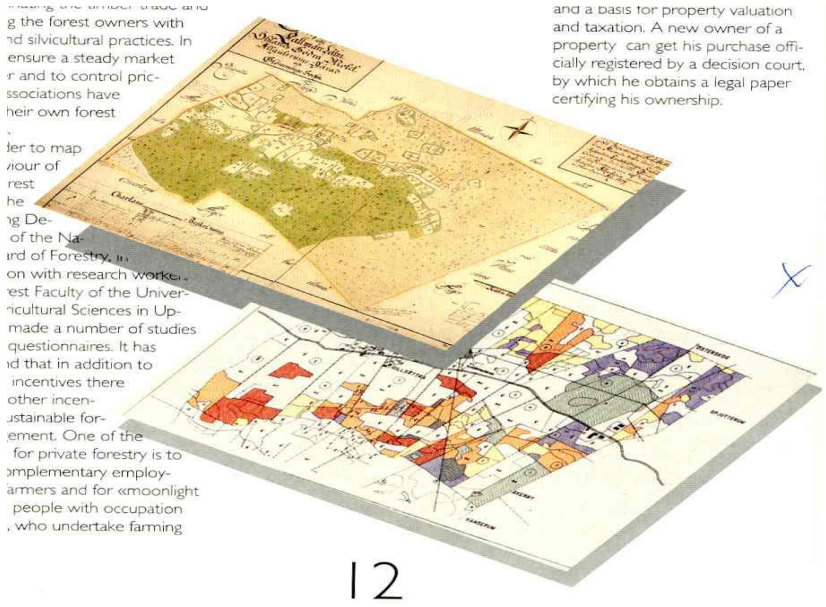
Phân chia đơn vị tổ chức kinh doanh rừng thực chất là sắp xếp về mặt địa lý cho toàn bộ đối tượng điều chế rừng để tổ chức quản lý bảo vệ, kinh doanh rừng, xác lập giải pháp kỹ thuật lâm sinh, tạo tiền đề thuận lợi cho quá trình điều hành sản xuất và kiểm tra.

Toàn bộ diện tích của đối tượng điều chế cần được chia thành những đơn vị với diện tích cố định, ranh giới rõ ràng bền vững.

5.1.1 Các cấp đơn vị phân chia

Hiện tại ở Việt Nam, theo đơn vị hành chính cấp huyện để phân chia các đơn vị quản lý và kinh doanh rừng sản xuất. Từ huyện sẽ phân chia thành các lâm trường, công ty,.. dưới lâm trường sẽ phân chia thành các đơn vị nhỏ hơn như phân trường, tiểu khu, khoảnh và lô.

- *Lâm trường*: Là một đơn vị kinh tế cơ sở, có nhiệm vụ kinh doanh toàn diện của ngành lâm nghiệp. Diện tích khoảng 10.000 - 30.000 ha. Lấy tên lịch sử, địa danh.



Phân chia rừng theo lãnh thổ trên bản đồ

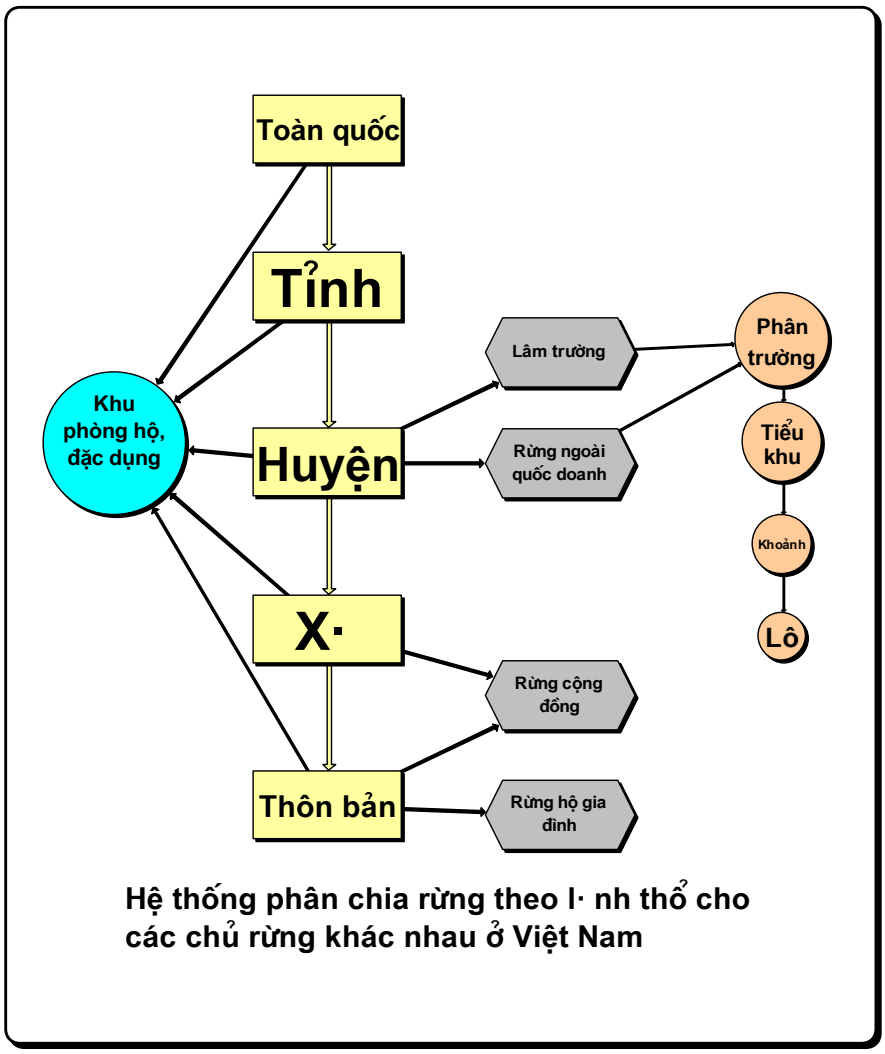
- *Phân trường:* Là một phần diện tích của lâm trường được chia ra để tiện việc quản lý kinh doanh rừng theo phạm vi địa lý. Quy mô phải bảo đảm cho hoạt động sản xuất liên tục trong một chu kỳ kinh doanh khép kín, diện tích khoảng 5.000 ha. Được đánh số La mã (I, II, III...) liên tục trong lâm trường, hoặc có thể lấy tên theo địa danh.
- *Tiểu khu*: Đơn vị cơ sở để tổ chức quản lý bảo vệ rừng, lập kế hoạch kinh doanh rừng. Diện tích khoảng 1.000 ha. Đánh số Ả Rập đặt trong vòng tròn liên tục trong phân trường (VD: 4), tiểu khu độc lập có thể lấy tên địa phương.
- *Khoảnh*: Đơn vị cơ bản để thống kê tài nguyên rừng và lập hồ sơ thiết kế sản xuất hàng năm. Diện tích khoảng 100 ha. Đánh số Ả Rập (1, 2, 3...) liên tục trong tiểu khu.
- *Lô:* Là đơn vị nhỏ nhất được chia ra trong từng khoảnh để tiến hành điều tra thống kê, mô tả và xác lập giải pháp kỹ thuật lâm sinh. Lô cần đồng nhất các nhân tố chủ yếu:
  - Đồng nhất về trạng thái rừng để áp dụng cùng một giải pháp kỹ thuật.
  - Đồng nhất về điều kiện lập địa để cùng loài cây trồng và phương thức kinh doanh.
  - Diện tích nhỏ nhất để tách lô: 1 ha đối với đất có rừng, 0,5 ha đối với đất không có rừng nằm trong đất có rừng và ngược lại. Diện tích lô thường từ 0,5 - 10 ha, trung bình 5 ha.
  - Lô được ký hiệu a, b, c, ..

Việc đánh số, ký hiệu các đơn vị phân chia từ phân trường đến lô đều theo *nguyên tắc từ trên xuống và từ trái sang phải.*

Ngoài ra phân chia tiểu khu có thể được tiến hành trên toàn bộ rừng và đất lâm nghiệp, trên địa bàn huyện và tỉnh. Việc đánh số tiểu khu được tiến hành trọn vẹn trong

huyện và nối tiếp từ huyện này sang huyện khác trong phạm vi tỉnh, theo *nguyên tắc từ trên xuống dưới, và trái sang phải rồi từ phải sang trái.*

Cách phân chia này phục vụ cho quản lý kinh doanh của *lâm nghiệp quốc doanh và đối với rừng sản xuất.* Hiện nay chúng ta đã bắt đầu giao đất giao rừng cho các tổ chức tư nhân, hộ gia đình, cộng đồng quản lý; do đó còn có các đơn vị khác tham gia kinh doanh rừng và hình thành các kiểu phân chia lãnh thổ để quản lý rừng khác nhau ở từng địa phương.



Hình 4.7: Hệ thống phân chia rừng theo lãnh thổ cho các chủ rừng khác nhau

Ngoài ra đối với *rừng phòng hộ và đặc dụng,* quy mô và diện tích của chúng thường lại khó nằm gọn trong một đơn vị hành chính cấp huyện; đôi khi cũng không thể nằm gọn trong cấp tỉnh; do đó đối tượng này lại có kiểu phân chia khác cho phù hợp hơn.

Hình 4.7 khái quát hệ thống phân chia rừng theo lãnh thổ cho các chủ rừng khác nhau

5.1.2 Phương pháp phân chia các đơn vị (lâm trường đến khoảnh):

- *Phân chia lâm trường*: Cần căn cứ vào địa hình địa thế và ranh giới tài nguyên rừng đồng thời kết hợp với ranh giới hành chính.
- *Phân chia phân trường*: Cần căn cứ vào địa hình địa thế, đồng thời bao quát lấy một đường vận chuyển chính hay nhánh của lưới đường vận chuyển trong lâm trường.

- *Phân chia tiểu khu*: Căn cứ vào địa hình địa thế, thường bao quát một lưu vực hay một dạng địa hình.
- *Phân chia khoảnh, phân khoảnh*: Thường kết hợp 3 phương pháp:
  - *Phương pháp phân chia nhân tạo:* áp dụng cho những diện tích rừng bằng phẳng, các đường phân chia thẳng góc nhau, đơn vị có hình dạng chính tắc.

Ưu điểm: Đơn giản, dễ đo đếm diện tích, dễ nhận ra phương hướng ở thực địa.

Nhược điểm: Đối với vùng núi địa hình phức tạp phương pháp này khó thực hiện, và do không xét đến yếu tố địa hình nên ảnh hưởng đến việc bố trí mở đường vận xuất, vận chuyển.

  - *Phương pháp phân chia tự nhiên:* áp dụng cho vùng đồi núi, lấy ranh giới tự nhiên như: khe, sông, suối, dông núi...Diện tích và hình dạng thay đổi theo địa hình.

Ưu điểm: Lợi dụng đầy đủ biến đổi địa hình và đặc điểm phân bố của rừng, các đường phân chia có thể lợi dụng làm đường vận xuất.

Nhược điểm: Diện tích các đơn vị không theo dạng hình học nên khó đo đếm diện tích, không lợi dụng được đường phân chia để xác định phương hướng.

  - *Phương pháp phân chia tổng hợp:* Là phương pháp tổng hợp của 2 phương pháp trên. Ưu điểm của phương pháp này là loại bỏ được một số nhược điểm của 2 phương pháp trên. Vùng đồi bát úp và bằng phẳng phân chia theo phương pháp nhân tạo là chính, đồng thời hết sức lợi dụng ranh giới tự nhiên. Vùng địa hình phức tạp dùng phương pháp phân chia tự nhiên là chính, nơi nào không có ranh giới tự nhiên mới vạch đường nhân tạo.

Phân chia rừng theo lãnh thổ thực chất là việc qui hoạch về mặt địa lý cho toàn bộ diện tích rừng và đất rừng của một chủ rừng nào đó nhằm phục vụ cho công tác thống kê tài nguyên rừng cả về mặt số lượng, chất lượng cũng như sự phân bố của chúng, đồng thời giúp cho công tác quản lý, tổ chức sản xuất kinh doanh rừng hiệu quả hơn. Thông qua việc phân chia rừng, các khu vực rừng rộng lớn sẽ được phân thành những đơn vị có diện tích cố định rõ ràng bền vững, thuận lợi cho việc quản lý tài nguyên và lập kế hoạch sản xuất lâm nghiệp.

- *Phương pháp phân chia lô:* Để phân chia lô, trước tiên cần khoanh vẽ trạng thái các kiểu rừng, các dạng lập địa ứng với từng loài cây trồng, sau đó căn cứ vào các tiêu chuẩn diện tích của lô để tách lô.

5.2 Chuỗi điều chế rừng

Chuỗi điều chế là diện tích rừng đủ lớn để thực hiện được mục đích kinh doanh và tạo thành đối tượng cho việc ấn định thống nhất quá trình sản xuất.

Quy mô một chuỗi điều chế (đơn vị điều chế) phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- *Giới hạn nhỏ nhất* của một chuỗi điều chế phải bảo đảm sản xuất lâu dài, liên tục, nghĩa là bảo đảm sản xuất hàng năm một khối lượng lâm sản như nhau trong suốt chu kỳ hoặc luân kỳ.
- Giới hạn của nó còn phải *bảo đảm liên tục* về mặt tổ chức sản xuất, phải *phù hợp với công nghệ khai thác.*

- *Mục tiêu sản xuất*, nhu cầu sản phẩm: Nhu cầu sản phẩm càng nhiều thì quy mô của chuỗi phải lớn.
- *Đặc điểm tài nguyên rừng:* Cơ cấu đất đai, mức độ tập trung của tài nguyên, đặc điểm cấu trúc, trạng thái rừng... ảnh hưởng đến việc xác định quy mô của từng chuỗi điều chế.
- Thời lượng của *chu kỳ hay luân kỳ*: Chu kỳ hoặc luân kỳ càng dài thường đòi hỏi quy mô càng lớn.

Chu kỳ hay luân kỳ lại phụ thuộc vào tuổi thành thục công nghệ loài cây, vào điều kiện lập địa, sức sản xuất của rừng và cường độ kinh doanh từng nơi. Các yếu tố này thay đổi dẫn đến chu kỳ, luân kỳ thay đổi và cuối cùng sẽ ảnh hưởng đến quy mô của chuỗi điều chế. Loài cây mọc nhanh, lập địa tốt, sức sản xuất cao chu kỳ, luân kỳ sẽ ngắn và quy mô có thể nhỏ hơn. Cường độ kinh doanh càng cao, có thể tiến hành thâm canh, nuôi dưỡng tốt, rừng đạt năng suất cao nên quy mô có thể nhỏ.

Quy mô chuỗi điều chế phù hợp với chu kỳ hay luân kỳ là để thỏa mãn điều kiện xây dựng cấu trúc vốn sản xuất chuẩn, bảo đảm việc sản xuất lâu dài liên tục.

Ví dụ: Một lâm trường dự kiến khai thác hàng năm 4.000m^3 trên rừng chặt chọn, sản lượng lấy ra là 40m3/ha. Vậy hàng năm cần một diện tích khai thác là 4.000/40 = 100ha (tương đương với 1 khoảnh). Nếu luân kỳ khai thác L=20 năm, thì cần có diện tích rừng thuộc đối tượng khai thác là 20x100=2.000ha, tức là chuỗi điều chế cho đối tượng này cần có diện tích 2.000ha để có thể khai thác khép kín trong luân kỳ.

Trong thực tế, một đơn vị kinh doanh lâm nghiệp bao gồm nhiều loại rừng, trạng thái rừng, đất rừng khác nhau, mỗi đối tượng có một chu kỳ hay luân kỳ khác nhau, do đó sẽ hình thành các chuỗi điều chế khác nhau.

Diện tích chuỗi điều chế phải ổn định ít nhất trong một chu kỳ hay luân kỳ, vì mọi tính toán về cấu trúc, tăng trưởng, lượng khai thác, khối lượng lâm sinh, đầu tư lao động, vật tư tiền vốn....trong phương án điều chế để bảo đảm sản xuất lâu dài liên tục được thực hiện cho một đơn vị điều chế, nếu thay đổi sẽ làm đảo lộn cả một kế hoạch sản xuất, ảnh hưởng đến quá trình hình thành vốn sản xuất rừng chuẩn.

Tóm lại, ứng với mỗi chu kỳ, luân kỳ là một chuỗi điều chế. Chuỗi điều chế có 2 mặt:

- *Về không gian, đó là một chuỗi diện tích liên tiếp tác nghiệp theo chu kỳ hoặc luân kỳ trọn vẹn.*
- *Về thời gian, đó là một chuỗi năm tác nghiệp kế tiếp nhau cho hết một chu kỳ hoặc luân kỳ.*

5.3 Coupe tác nghiệp

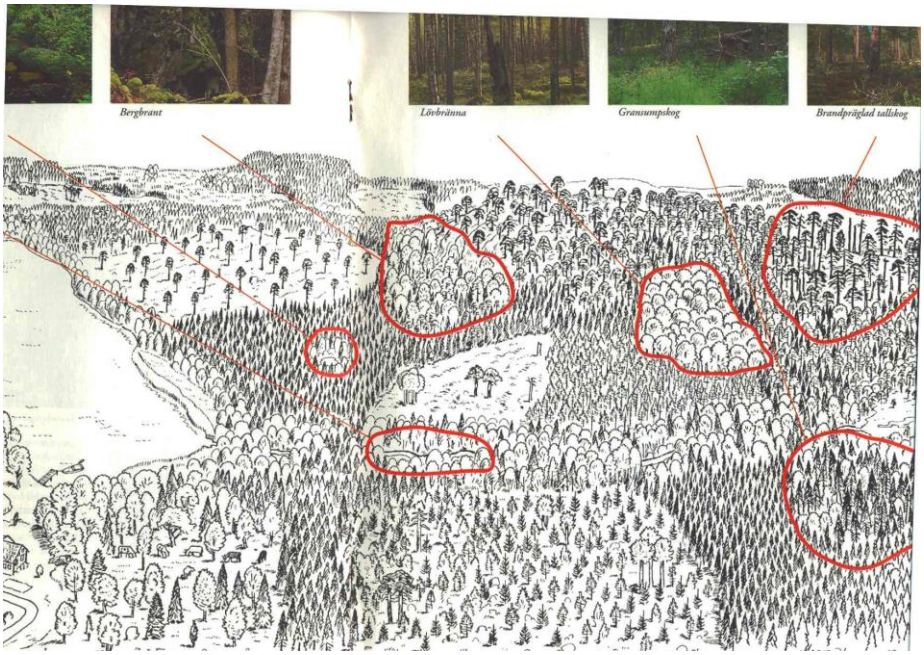
Diện tích ổn định đúng cho một năm tác nghiệp gọi là một coupe tác nghiệp. Mỗi coupe có vị trí, diện tích, phân giới cụ thể và ổn định lâu dài. Coupe ở đây tương đương như một lô kinh doanh, gọi là tế bào điều chế.

Trong thực tế, rừng và đất rừng thường phân bố không liên tục, do đó một coupe sẽ ứng với một nhóm lô kinh doanh (hoặc gồm các mảnh).

Như vậy trong một chuỗi điều chế, coupe là đơn vị địa bàn tác nghiệp hàng năm theo trật tự đã vạch trước. Diện tích coupe là ha, đơn vị thời gian tác nghiệp là 12 tháng, đó là cơ sở của kế hoạch hàng năm. Cần lưu ý là để bảo đảm mùa vụ thi công 12 tháng tác nghiệp của coupe, tuy là 1 năm nhưng không bắt buộc đúng năm hoàn chỉnh từ ngày 1 tháng 1 đến ngày 31 tháng 12, mà có thể từ mùa khô hay mùa mưa năm này đến mùa khô hay mùa mưa năm sau.

Nếu chu kỳ hoặc luân kỳ là N năm, thì có N coupe tác nghiệp làm thành một chuỗi điều chế hoàn chỉnh, đặt trong một khu điều chế ổn định, Đó là cơ sở của kế hoạch dài hạn tính cho N năm để hoàn chỉnh được toàn bộ chu trình xây dựng, sử dụng và quản lý vốn rừng trong phạm vi diện tích của khu điều chế.

Trên cơ sở quy mô của từng đơn vị điều chế, tiến hành thiết kế, phân chia toàn bộ diện tích của từng chuỗi điều chế ra đủ số coupe ứng với số năm của chu kỳ hoặc luân kỳ. Mỗi coupe (ứng với một lô hoặc nhóm lô kinh doanh) có ranh giới, mốc cố định, dễ nhận biết ở thực địa.



Hình 4.8: Phân chia coupe tác nghiệp trên bản đồ và hiện trường

Coupe được bố trí theo nguyên tắc:

- Có dạng hình học đơn giản, dài theo đường đồng mức.
- Có đường vận xuất không ảnh hưởng lẫn nhau để tránh khai thác coupe này tổn hại cho coupe khác.

Các chuỗi điều chế và hệ thống coupe tác nghiệp được thiết kế trên thực địa, phân định ranh giới rõ ràng và thể hiện trên bản đồ điều chế.

5.3.1 Coupe khai thác

5.3.1.1 Coupe khai thác rừng đều tuổi

Đối với rừng đồng tuổi hoặc đồng tuổi trong các chu kỳ sau, áp dụng phương thức khai thác trắng. Diện tích coupe khai thác hàng năm Ls:

$$Ls = S / r \qquad (4.31)$$

Trong đó: S: Tổng diện tích loại rừng này.

r: Chu kỳ.

Như vậy có r coupe khép kín trong một chu kỳ.

5.3.1.2 Coupe khai thác rừng chặt chọn (Hỗn loại khác tuổi)

Cách 1:

Diện tích coupe khai thác hàng năm S':

$$\mathbf{S' = S / L} \qquad \mathbf{(4.32)}$$

Trong đó S: tổng diện tích rừng chặt chọn.

L: Luân kỳ.

Lượng khai thác hàng năm Lv:

$$Lv = S'.M_{KT} \qquad (4.33)$$

Trong đó : M_{KT}: Lượng khai thác trên 1 ha.

Ví dụ: Tổng diện tích rừng hỗn giao khác tuổi là S = 5.000ha, luân kỳ được xác định là L = 20 năm. Vậy diện tích coupe khai thác hàng năm S':

S' = 5.000ha / 20năm = 250 ha/năm.

Nếu lượng khai thác trên ha là M_{KT} = 60 m3/ha thì lượng khai thác hàng năm Lv:

Lv = 250x60 = 15.000m3/năm.

Cách 2:

Lượng khai thác hàng năm Lv:

$$\mathbf{Lv = S.M.P_M/100} \qquad \mathbf{(4.34)}$$

Trong đó : S.M: Tổng trữ lượng của loại rừng này.

P_M: Suất tăng trưởng về trữ lượng.

Diện tích coupe khai thác hàng năm S':

$$S' = Lv / M_{KT} \qquad (4.35)$$

Ví dụ: Cũng với đối tượng như ví dụ trên, tổng diện tích loại rừng này là S=5.000ha, trữ lượng bình quân trên ha M/ha = 150m^3/ha, lượng khai thác trên ha M_{KT}=60m^3/ha, suất tăng trưởng về trữ lượng được xác định là P_M=2%.

Lượng khai thác hàng năm: Lv = 5.000x150x2/100 = 15.000^3/năm.

Diện tích coupe khai thác hàng năm S' = 15.000/60 = 250 ha/năm.

Như vậy có L coupe khép kín trong một luân kỳ.

5.3.2 Coupe nuôi dưỡng rừng

Diện tích rừng cần nuôi dưỡng hàng năm:

$$C = S/n \qquad (4.36)$$

Với là S là diện tích rừng cần nuôi dưỡng, và n là số thời gian cần nuôi dưỡng rừng đạt đến trữ lượng khai thác. Như vậy có n coupe trong toàn bộ thời gian nuôi dưỡng rừng

5.3.3 Coupe làm giàu rừng

Diện tích coupe làm giàu rừng hàng năm X:

$$X = S / m \quad (4.37)$$

Trong đó: S: Tổng diện tích thuộc đối tượng làm giàu rừng.

m: Thời gian hoàn thành làm giàu rừng, tùy thuộc khả năng vốn, vật tư kỹ thuật của đơn vị, thường lấy khoảng 25-35năm.

Như vậy có m coupe trong toàn thời gian làm giàu rừng.

5.3.4 Coupe trồng rừng, nông lâm kết hợp

Dựa vào đặc điểm đất đai và đặc tính loài cây trồng, xác định diện tích trồng cho từng loài là S_i.

Xác định chu kỳ kinh doanh cho từng loài cây trồng là r_i.

Diện tích coupe trồng rừng cho loài cây i hàng năm:

$$S'_i = S_i / r_i \quad (4.38)$$

Ứng với mỗi loài có r_i coupe khép trong chu kỳ.

Tổng diện tích trồng rừng hàng năm bằng tổng diện tích trồng hàng năm của các loài.

5.3.5 Coupe khai thác rừng tre nứa, lồ ô

Phương thức khai thác chủ yếu của đối tượng này là khai thác chọn. Diện tích coupe khai thác hàng năm được tính:

$$s = S / T \quad (4.39)$$

Trong đó: S: Tổng diện tích rừng tre nứa, lồ ô.

T: Luân kỳ khai thác.

Như vậy sẽ có T coupe khép kín trong luân kỳ đã xác định.

5.3.6 Bố trí không gian cho các mặt sản xuất khác

Lập kế hoạch cụ thể để sản xuất nông nghiệp, nông lâm kết hợp, chăn nuôi....bao gồm xác định quy mô diện tích, thời gian tiến hành...

Cuối cùng, điều cần lưu ý thêm là các yếu tố thời gian và không gian không nên nghiên cứu và sử dụng tách biệt trong điều chế rừng. Nói đến tổ chức rừng theo thời gian không nên hiểu đơn thuần là sự sắp xếp các lâm phần theo cấp tuổi liên tục đều đặn, hoặc sắp xếp trình tự tác động. Còn nói đến tổ chức rừng theo không gian không chỉ là nói đến sự phân chia, bố trí các diện tích rừng trong một đơn vị điều chế. Mà trong thực tiễn, không gian và thời gian là hai phạm trù luôn luôn tồn tại và xâm nhập lẫn nhau và mọi sự vận động phát triển của rừng đều được tiến hành trong không gian và thời gian.

Một chuỗi điều chế rừng bao hàm cả 2 mặt không gian - thời gian và không tách biệt nhau. Hoặc cấu trúc không gian rừng luôn biến đổi theo thời gian thường được gọi là động thái cấu trúc...Như vậy nhiều khái niệm trong tổ chức rừng biểu hiện sự phối hợp giữa không gian và thời gian, sự xem xét khái niệm đó dưới góc độ thời gian hay không gian đều mang tính tương đối.

6 Kỹ thuật điều chế sản lượng rừng

6.1 Khái niệm về vốn sản xuất chuẩn

Vốn sản xuất là toàn bộ cây hay lâm phần của một khu rừng. Khối lượng vốn sản xuất biến đổi theo độ lớn của rừng, còn trong phạm vi một khu rừng nó phụ thuộc vào loài,

tuổi, độ đầy và cấp sản xuất (cấp đất). Tăng trưởng của vốn sản xuất cũng thay đổi theo những nhân tố này.

Khi cấu trúc *vốn rừng bảo đảm sản xuất liên tục* trong những điều kiện kinh tế có lợi nhất thì vốn sản xuất gọi là *vốn chuẩn*. Những đặc trưng về cấu trúc, độ lớn...của vốn chuẩn này là những đặc trưng chuẩn, cần được xác định, thực hiện và duy trì khai thác một cách thích hợp.

Khối lượng *vốn tồn tại* ở một thời điểm nào đó gọi là *vốn sản xuất thực,* nó có thể chuẩn hay không chuẩn.

Độ lớn của vốn sản xuất thực được xác định qua đo đếm điều tra trên thực địa, còn của vốn sản xuất chuẩn được xác định qua tính toán xây dựng mô hình hay qua con đường quy nạp bằng cách lựa chọn, khái quát quy luật từ những mô hình tốt nhất có trong tự nhiên. Những mô hình này sẽ làm cơ sở để định hướng các khu rừng hiện tại dần về vốn sản xuất chuẩn, cấu trúc chuẩn qua điều chế.

Đối với rừng đồng tuổi đơn vị cấu trúc vốn sản xuất là hecta, còn rừng chặt chọn là cây cá lẻ.

6.2 Kỹ thuật thiết kế mô hình cấu trúc, sản lượng chuẩn rừng thuần loại đều tuổi

6.2.1 Tổ chức không gian chuẩn trong rừng đều tuổi

Để bảo đảm sản xuất lâu dài liên tục, các lâm phần ở tuổi khác nhau cần có diện tích thích hợp để mỗi lâm phần được khai thác đúng tuổi thành thục, với khối lượng hàng năm như nhau.

Điều kiện này được bảo đảm khi rừng bao gồm các lâm phần ở các tuổi (hoặc cấp tuổi) từ tuổi 1 (hoặc cấp tuổi 1) đến tuổi khai thác (hoặc cấp tuổi khai thác) và:

- Khi lâm phần đồng tuổi, mỗi tuổi chiếm một diện tích bằng nhau là S/r (S là diện tích của đơn vị điều chế, r là chu kỳ).
- Khi lâm phần gần đồng tuổi, mỗi cấp tuổi chiếm một diện tích bằng nhau là S.n/r (n là số năm của một cấp tuổi bằng 5, 10, 15, 20 năm).

Với cách bố trí như vậy, sau khi khai thác lâm phần đạt tuổi thành thục và tiến hành trồng mới hoặc tái sinh tự nhiên lại ngay thì:

- Hàng năm sẽ khai thác một lượng gỗ như nhau.
- Khai thác mỗi năm trên một diện tích như nhau.
- Hằng năm trồng lại rừng hoặc xúc tiến tái sinh với một diện tích bằng nhau.

6.2.2 Mô hình mật độ tối ưu (Nopt) rừng đều tuổi

Trong qúa trình kinh doanh rừng thuần loài đều tuổi, biện pháp lâm sinh hết sức quan trọng là điều khiển mật độ rừng theo mục tiêu điều chế. Ở từng giai đoạn sinh trưởng, rừng phải được điều tiết mật độ để bảo đảm không gian dinh dưỡng cho cây rừng sinh trưởng phát triển tốt nhất, đáp ứng được mục đích kinh doanh khi khai thác chính, làm cho rừng lợi dụng được tối đa tiềm năng lập địa, năng suất sản lượng cao, rút ngắn được chu kỳ kinh doanh...đồng thời lợi dụng sản phẩm trung gian trong chặt tỉa thưa.

Như vậy việc xác định mật độ tối ưu là một nội dung hết sức cần thiết phục vụ công tác tỉa thưa và dự đoán sự biến đổi mật độ, sản lượng.

Khi xây dựng mô hình mật độ tối ưu cần xem xét các nhân tố ảnh hưởng đến nó:

- **Mục tiêu điều chế:** Công việc đầu tiên của điều chế rừng là ấn định được mục tiêu mà khu rừng cần đạt đến, khi có mục tiêu kết hợp thì phải xác định thứ tự ưu tiên.

Trên cơ sở mục tiêu điều chế, người ta tìm khoảng sống tối ưu, không gian dinh dưỡng tối ưu để cây rừng sinh trưởng phát triển tốt, đáp ứng được mục tiêu đề ra và từ đó xác định mật độ tối ưu.

Ví dụ: Rừng Thông 3 lá ở Lâm Đồng, có 3 mục tiêu khác nhau: gỗ giấy, gỗ lớn và trích nhựa, thì mật độ tối ưu cũng phải thay đổi theo từng mục tiêu, và N_{opt} sẽ từ dầy đến thật thưa ứng với thứ tự mục tiêu trên.

Công tác đầu tiên của xác định N_{opt} là phân cấp cây rừng, từ đó lựa chọn những cấp phù hợp với mục tiêu điều chế và tìm hiểu không gian dinh dưỡng thích hợp cho nó làm cơ sở xác định N_{opt}. Có nhiều phương pháp phân cấp cây rừng, trong đó hệ thống phân cấp của Kraft (1884 - 1888) thường được sử dụng nhất.

- **Loài cây:** Mỗi loài cây có yêu cầu không gian dinh dưỡng khác nhau trong từng giai đoạn tuổi nên N_{opt} cũng khác nhau.
- **Cấp đất:** Cùng một loài, cùng một mục tiêu điều chế, nhưng trên cấp đất khác nhau thì sinh trưởng và yêu cầu không gian dinh dưỡng trong một giai đoạn tuổi cũng khác nhau, nên N_{opt} phải thay đổi theo cấp đất.
- **Tuổi:** Cùng một mục tiêu, loài cây, cấp đất, khi tuổi tăng lên không gian dinh dưỡng cá thể mở rộng, do đó N_{opt} phải giảm khi tuổi tăng.

Có nhiều phương pháp, mỗi phương pháp dựa trên các cơ sở khác nhau để xác định mật độ tối ưu như: thông qua diện tích dinh dưỡng, độ đầy, tăng trưởng, diện tích tán lá...Nhưng dù là phương pháp nào, đều có một mục tiêu chung là xác định mật độ để lâm phần cho sản lượng, tăng trưởng trên một đơn vị diện tích là cao nhất.

Trong các phương pháp trên, mật độ tối ưu xác định qua diện tích tán lá được sử dụng rộng rãi nhất do việc thu thập số liệu đơn giản hơn, ngoài ra nhiều nghiên cứu đã cho thấy: diện tích tán lá là một chỉ tiêu phản ảnh khá tốt yêu cầu không gian dinh dưỡng của cây rừng trong từng giai đoạn sinh trưởng và điều kiện hoàn cảnh khác nhau.

Sau đây là một số phương pháp xác định N_{opt} đã và đang được áp dụng trong nghiên cứu và sản xuất:

Xác định mật độ tối ưu trên cơ sở diện tích tán lá tối ưu của cây phù hợp mục đích kinh doanh:

L.Kairutstis (1980) đã đưa ra công thức xác định mật độ rừng chuẩn (N_{opt}) trên hecta:

$$N_{opt} = \frac{S_k}{St_{opt}\left(1 - \frac{P_{opt}}{100}\right)} \qquad (4.40)$$

Trong đó:

S_k: Độ tàn che tối đa (được tính là tổng diện tích hình chiếu tán tối đa có thể có trên hecta), trong trường hợp rừng lợi dụng được tối đa tiềm năng lập địa S_k=10.000m^2/ha.

St_{opt} (m^2): Diện tích tán lá tối ưu, tức là diện tích tán lá bình quân của một cây phù hợp mục đích kinh doanh, được tính theo tuổi và cấp đất.

P_{otp} (%): % bình quân diện tích tán bị chồng của một cây mục đích kinh doanh.

Công thức xác định mật độ trên đây tính toán đủ không gian dinh dưỡng cho cây mục đích kinh doanh sinh trưởng phát triển tốt theo đơn vị tuổi và cấp đất thông qua St_{otp} và P_{otp}, nên đó chính là mô hình mật độ tối ưu N_{opt} tương ứng.

Trong trường hợp không có hiện tượng chồng tán và lâm phần lợi dụng được tối đa tiềm năng lập địa thì S_k=10.000m^2/ha và P_{otp}=0%, công thức xác định N_{opt} trở thành:

$$N_{opt} = \frac{10.000}{St_{opt}} \qquad (4.41)$$

Nguyễn Ngọc Lung (1987) đã sử dụng mô hình (4.41) để xác định mật độ tối ưu cho rừng Thông 3 lá Lâm Đồng, trong đó tác giả đã xác định St_{opt} theo tuổi và cấp đất qua mô hình:

$$St_{opt} = a + b_i .A \quad (4.42)$$

Trong đó : a: Hằng số bảo đảm mật độ ban đầu.

b_i: Tham số thay đổi theo cấp đất.

A: Tuổi cây.

Lúc này mật độ tối ưu:

$$N_{opt} = \frac{10.000}{a + b_i.A} \quad (4.43)$$

Khi A=0, N_{opt} = 10.000 / a , do đó a quyết định mật độ ban đầu của rừng.

Cụ thể đối với rừng Thông 3 lá Lâm Đồng, tác giả đã xác định hàm:

$$St_{opt} = 3,03 + b_i.A \quad (4.44)$$

Trong đó tham số bi theo cấp đất như sau:

Cấp đất i	I	II	III	IV
b_i	0,42667	0,38333	0,34667	0,29667

Lúc này $N_{opt} = 10.000 / (3,03 + b_i.A)$ (4.45)

Với b_i cho từng cấp đất ở trên, thế lần lượt tuổi A vào (4.45) xác định được mật độ tối ưu theo tuổi tương ứng cho từng cấp đất.

Như vậy trong thực tế để xác định mật độ tối ưu, chỉ cần thiết lập mô hình St_{otp}-A cho từng cấp đất, các bước tiến hành như sau:

- Thu thập số liệu: Lựa chọn các lâm phần sinh trưởng tốt ở các tuổi trên các cấp đất. Mỗi tuổi, trên mỗi cấp đất lựa chọn trên 30 cây tiêu chuẩn phù hợp mục đích kinh doanh, đo đường kính tán lá (Dt).
- Xử lý số liệu:

  + Tính diện tích tán lá cho từng cây tiêu chuẩn (s_t):

  $$s_t = \pi.Dt^2/4$$

  + Tính diện tích tán bình quân theo tuổi và cấp đất Stopt:

  Tập hợp số liệu diện tích tán theo đơn vị cấp đất và tuổi và tính:

  $$St_{opt} = \Sigma s_t / n$$

  Với n là số cây đo tán ở 1 tuổi, trên 1 cấp đất.
- Lập quan hệ St_{opt} - A: Được lập cho từng cấp đất, tập hợp các cặp số liệu St_{opt}-A theo đơn vị cấp đất. Dùng phương pháp bình phương tối thiểu để ước lượng hàm $St_{opt}=a+b_i.A$. Tìm được các tham số (a, b_i) của hàm, hệ số tương quan R, kiểm tra tồn tại của R bằng tiêu chuẩn Fr, tính các sai số, biến động của phương trình: Sy/x, V%, P%.

Ngoài ra phương pháp trên còn cho phép dự đoán thời điểm khép tán hoặc chủ động điều khiển thời điểm khép tán rừng trồng qua mật độ trồng rừng ban đầu.

- ***Dự đoán thời điểm khép tán rừng trồng:***

Mật độ tối ưu trong công thức: N_{opt} = 10.000 / (a + b_i.A) chính là mật độ bảo đảm cho rừng khép tán ở mọi tuổi. Nếu trồng rừng với mật độ No và ứng với mật độ ban đầu này rừng sẽ khép tán tại tuổi Ao nào đó, thì:

$$No = 10.000 / (a + b_i.Ao) \quad (4.46)$$

Suy ra thời điểm khép tán

$$Ao = (10.000/No - a) / b_i \quad (4.47)$$

Ví dụ: Đối với rừng Thông 3 lá Lâm Đồng, trên cấp đất I có a=3,03 và b_1=0,42667. Với mật độ trồng rừng là No=2.500 cây/ha. Thời điểm khép tán sẽ là Ao:

$$Ao = (10.000/2.500 - 3,03) / 0,42667 = 2,27$$

- ***Chủ động điều khiển thời điểm khép tán:***

Mật độ ban đầu No khác nhau thì thời điểm khép tán Ao khác nhau. Trong thực tế, người ta muốn ấn định chính xác trước một thời điểm khép tán Ao, do đó cần xác định No cần thiết:

Cũng từ công thức mật độ tối ưu: N_{opt} = 10.000/(a+b_i.A), nếu muốn rừng khép tán tại Ao thì mật độ trồng rừng ban đầu là No:

$$No = 10.000 / (a + b_i.Ao)$$

Ví dụ: Đối với rừng Thông 3 lá Lâm Đồng, trên cấp đất II có a=3,03 và b_1=0,38333. Nếu muốn rừng khép tán vào tuổi 5 thì mật độ trồng rừng là:

$$No = 10.000 / (3,03 + 0,38333x5) = 2021 \text{ cây/ha.}$$

Vậy với mật độ trồng khỏang 2000 cây/ha, rừng sẽ bắt đầu khép tán tại tuổi 5.

Giữa mật độ trồng rừng với thời điểm khép tán có quan hệ với nhau và có ý nghĩa trong kinh doanh rừng trồng:

- Mật độ trồng rừng càng dày thì thời điểm khép tán đến càng sớm, sớm hình thành hoàn cảnh rừng, cây bụi thảm tươi bị tiêu diệt sớm, rút ngắn thời gian chăm sóc, cây tỉa cành tự nhiên tốt, tận dụng được sản phẩm qua khai thác trung gian. Nhưng có nhược điểm là chi phí cao cho giống và cây con.
- Ngược lại, với mật độ trồng thưa (có khi trồng bằng mật độ cuối cùng lúc khai thác) thì thời điểm khép tán đến muộn, tiến hành tốt nông lâm kết hợp, chi phí cho trồng rừng hạ. Nhưng thời gian chăm sóc kéo dài, chỉ áp dụng cho các loài tự tỉa cành tốt trong điều kiện không khép tán.

Nhưng lưu ý là mật độ trồng rừng ban đầu không ảnh hưởng đến sản lượng cuối cùng, vì với No khác nhau (No ≥ N ở tuổi khai thác chính) nhưng ở tuổi khai thác chính đều có mật độ tối ưu như nhau, nên sản lượng cuối cùng không sai khác.

Bảo Huy (1995) cũng dựa trên công thức của Kairutstis để xác định mật độ tối ưu cho rừng trồng Tếch ở Tây nguyên, trong đó mô hình St_{opt} theo tuổi và cấp đất được thiết lập như sau:

Trên cơ sở biểu cấp đất cho thấy chiều cao bình quân tầng trội (Ho) phản ảnh đầy đủ 2 nhân tố tuổi và cấp đất, do đó thiết lập mô hình mô phỏng cho quan hệ St_{opt}=f(Ho):

- Trên cơ sở bán kính tán của những cây sinh trưởng tốt, phù hợp mục đích sản xuất gỗ lớn, tính St_{opt} cho từng ô tiêu chuẩn (các cây được thu thập trên các cấp đất và rải ở các tuổi).

- Xây dựng các mô hình hồi quy kinh nghiệm mô tả mối quan hệ này, căn cứ các tiêu chuẩn lựa chọn hàm tối ưu, chọn được hàm:

$$LnSt_{opt} = 0.922 + 0.754.LnHo \quad (4.48)$$

Dùng biểu cấp đất thế Ho theo tuổi và cấp đất vào (4.56) suy được St_{opt} tương ứng. Đây là diện tích tán bình quân của một cây sinh trưởng tốt và đáp ứng được mục tiêu kinh doanh gỗ lớn theo đơn vị tuổi và cấp đất.

Tính N_{otp} theo tuổi và cất đất: từ St_{opt} theo tuổi và cấp đất xác định trên, tính được Notp tương ứng qua công thức:

$$N_{opt}(\text{cây/ha}) = 10^4/St_{opt} \quad (4.49)$$

Hoặc :

$$N_{otp}(\text{cây/ha}) = 10^4 / (2.514.Ho^{0.754}) \quad (4.50)$$

Thế Ho theo tuổi, cấp đất ở biểu cấp đất vào (4.58) tính được N_{otp} tương ứng.

6.3 Kỹ thuật thiết kế mô hình cấu trúc, sản lượng chuẩn rừng hỗn loài, khác tuổi

6.3.1 Cơ sở lí luận xây dựng mô hình cấu trúc chuẩn rừng hỗn loài

Trong rừng chặt chọn, mỗi lâm phần là một đơn vị đồng nhất, sản xuất liên tục được tiến hành ngay trên một lâm phần, Nên vốn sản xuất là cây cá lẻ, nhân tố biến đổi là đường kính cây. Vì vậy cấu trúc vốn sản xuất chuẩn biểu hiện qua cấu trúc số cây theo cấp kính (N-D), phân bố N/D chuẩn được xem là cấu trúc chuẩn (cấu trúc định hướng, cấu trúc mục đích).

Trong thực tế cấu trúc N-D biểu hiện theo nhiều kiểu dạng khác nhau:

- Rừng nguyên sinh hoặc rừng thứ sinh phục hồi tốt: Có dạng giảm, hoặc giảm nhưng có một đỉnh ở cấp kính nhỏ, hoặc giảm nhưng có 2 đỉnh (một đỉnh ở cấp kính nhỏ và đỉnh kia ở cấp kính lớn). Dạng giảm thể hiện quy luật chặt chọn tốt nhất. (Xem hình 4.9: (a)). Dạng có 1 đỉnh đến 2 đỉnh thường xuất hiện ở rừng quá thành thục, lớp cây lớn che kín tán, chèn ép nên dẫn đến thiếu hụt lớp cây nhỏ. Ngoài ra lớp cây đã thành thục quá lâu không khai thác tích lũy lại tạo thành đỉnh. (Xem hình 4.9: (b), (c)).
- Rừng thứ sinh đã bị tác động, tùy theo mức độ tác động mà thể hiện kiểu dạng cấu trúc khác nhau, thường là dạng nhấp nhô nhiều đỉnh do quá trình dài chặt phá không quy tắc. Kiểu dạng như vậy không bảo đảm được sự kế tục các thế hệ, mất cân bằng về sản lượng, kém về chất lượng. (Xem hình 4.9 (d)).

Trên một lâm phần, khai thác phần tăng trưởng, sau đó phục hồi, tái sinh, rừng tiếp tục tăng trưởng và khai thác trở lại theo từng luân kỳ. Với đặc điểm này, cấu trúc vốn sản xuất chuẩn biểu thị qua phân bố N-D có dạng đường cong giảm. Nó biểu thị trạng thái cân bằng giữa quá trình tái sinh, tăng trưởng, phát triển và đào thải tự nhiên, thế hệ nọ kế tiếp thế hệ kia ngay trên một diện tích của lâm phần.

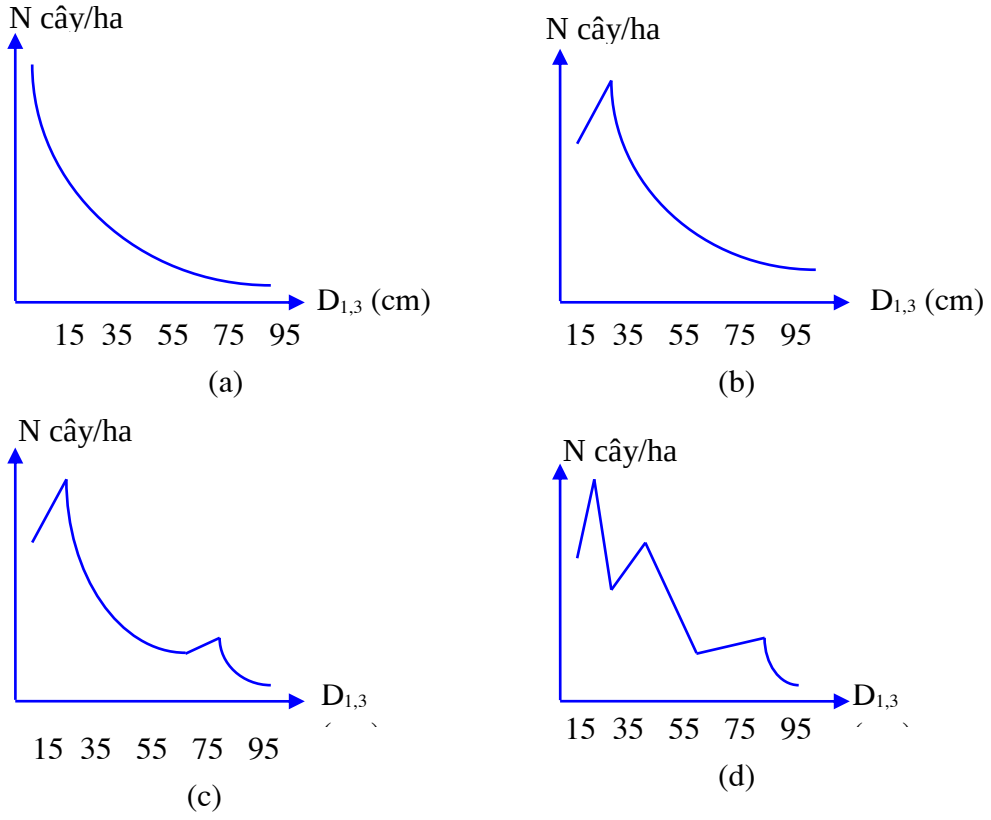
Kiểu phân bố N-D dạng giảm như hình 4.9 (a) có thể mô tả bằng nhiều dạng hàm, phân bố lý thuyết khác nhau như: Cấp số nhân giảm, hàm Mayer, phân bố Khỏang cách-Hình học, Weibull, Poisson,....

Mô hình N-D chuẩn với kiểu dạng giảm, và tùy thuộc loài cây, kiểu rừng, điều kiện lập địa mà tốc độ giảm có khác nhau. *Phân bố giảm đã tạo ra sự ổn định sản lượng, còn tốc độ giảm nói lên việc lợi dụng tối đa tiềm năng lập địa để cho năng suất cao nhất.*

Để có sản lượng ổn định, năng suất cao, nếu chỉ đạt được cấu trúc N-D chuẩn là chưa đầy đủ. Vì phân bố của các cây rừng trên diện tích đất rừng quyết định việc lợi dụng không gian dinh dưỡng, và phân bố tán cây theo chiều thẳng đứng ảnh hưởng đến sự ổn định và năng suất lâm phần.

Cấu trúc chuẩn rừng chặt chọn đầy đủ phải bao gồm cấu trúc không gian 3 chiều: Cấu trúc đường kính chuẩn (N-D); Cấu trúc tầng tán chuẩn (N-H) ; và Cấu trúc mặt bằng chuẩn (mạng hình phân bố cây trên mặt đất rừng).

Trong 3 chiều đó, cấu trúc N-D quan trọng nhất vì nó biểu thị khá đầy đủ các đặc trưng chuẩn trong rừng chặt chọn, đồng thời nó dễ xác định ngoài thực địa vì nhân tố đường kính dễ đo đếm, mục trắc. Cấu trúc mặt bằng thường dùng để xác định việc bài cây nhằm duy trì cấu trúc đều đặn trên đất rừng trong khai thác, nuôi dưỡng rừng. Cấu trúc N-H nhằm để giải quyết vấn đề tích tụ tán ở một tầng nào đó chèn ép cây mục đích, và để điều tiết không gian dinh dưỡng ở các lớp chiều cao, điều chỉnh ánh sáng thúc đẩy tái sinh.



Hình 4.9: Các kiểu dạng phân bố N-D trong rừng chặt chọn

Đối với rừng chặt chọn, để thiết lập mô hình vốn sản xuất chuẩn, người ta thường sử dụng lý thuyết mẫu chuẩn tự nhiên. Tức là lựa chọn trong tự nhiên những mẫu tốt nhất, sau đó khái quát thành các mô hình toán, đây là các mô hình để dẫn dắt, định hướng các lâm phần chưa chuẩn về trạng thái chuẩn, đạt được sự cân bằng, ổn định và năng suất cao.

Mẫu chuẩn tự nhiên được lựa chọn theo nguyên tắc:

- Theo kiểu rừng, cấp năng suất.
- Có vốn sản xuất cao nhất, biểu hiện là trữ lượng hoặc tổng tiết diện ngang lớn nhất.
- Tổ thành loài cây mục đích chiếm cao nhất trong lâm phần.
- Kiểu dạng cấu trúc tốt nhất, đó là dạng phân bố số cây giảm theo đường kính.

Theo các nguyên tắc trên, lựa chọn trong tự nhiên các lâm phần đạt yêu cầu, tiến hành đặt ô tiêu chuẩn, diện tích ô có thể là 2.500m2 đến 1 ha. Trên ô thu thập các chỉ tiêu: Tên loài, D, H, phẩm chất...

Từ số liệu ô tiêu chuẩn, sắp xếp phân bố số cây theo cấp kính (N-D), trong đó cự ly cấp kính (K_D) thường lấy theo kinh nghiệm là 4cm, 5cm, 10cm hoặc 20cm. Dựa vào số liệu này, tiến hành xây dựng mô hình cấu trúc N-D chuẩn theo một hàm hoặc phân bố lý thuyết thích hợp.

Sau đây là phương pháp xây dựng mô hình N-D chuẩn theo một số dạng hàm, phân bố

6.3.2 Xây dựng mô hình N-D chuẩn theo dạng một cấp số nhân giảm

Phân bố N-D chuẩn biểu diễn theo dạng cấp số nhân giảm:

$$no\ ;\ no/q\ ;\ no/q^2\ ;.....;\ no/q^{m-1} \qquad (4.51)$$

Trong đó: Dãy giá trị trên lần lượt là số cây theo cấp kính từ nhỏ đến lớn.

no: Số cây ở cấp kính nhỏ nhất/ha.

1/q: Công bội.

m: Số cấp kính.

$$m = \frac{Dmax - Dmin}{Kd} + 1 \qquad (4.52)$$

Với: Dmax , Dmin: Giá trị giữa của cấp kính lớn nhất và nhỏ nhất.

Kd: Cự ly cấp kính.

Phương pháp xác định các tham số no, q, m của mô hình:

Từ liệt số N-D mẫu được thu thập trong tự nhiên, xác định được các giá trị: no ứng với Dmin, n_{max}, ứng với Dmax , Kd, m. Nếu thu thập ở rừng chuẩn thì $n_{max} = 1$

Xác định tham số q:

$$no/q^{m-1} = n_{max}$$

Suy ra: Ln(q) = Ln(no/nmax) / (m-1)

$$q = exp\left[\frac{ln\frac{no}{nmax}}{m-1}\right] \qquad (4.53)$$

Thế no, n_{max}, m vào xác định được tham số q của chuỗi cấp số nhân giảm.

Từ 3 tham số no, q, m đã xác định, tính được phân bố N-D chuẩn, trong đó dãy cấp kính được xác định từ Dmin và KD.

Ví dụ: Đối với rừng nửa rụng lá ưu thế Bằng lăng trên một điều kiện lập địa ở Đăklăk, tiến hành thu thập số liệu ở trạng thái IV và qua sắp xếp xử lý, có được các chỉ tiêu:

Kd: 10 cm.

no = 141 cây/ha.

Dmin: 15 cm.

n_{max} = 5 cây/ha

Dmax: 105 cm.

m = (105 - 15)/10 + 1 = 10

Xây dựng mô hình N-D chuẩn cho đối tượng này theo dạng cấp số nhân giảm:

Tính được: q = Exp((ln(141/5)/(10-1)) = 1.449

Phân bố N-D chuẩn theo dạng cấp số nhân giảm:

Số cây (cây/ha): 141 ; 141/1,449 ; 141/1,4492 ; .....; 141/1,4499

Cấp kính (cm): 15 ; 25 ; 35 ;.....; 105

6.3.3 Xây dựng mô hình N-D chuẩn theo hàm Mayer

Phân bố N-D chuẩn biểu diễn theo dạng hàm Mayer:

$$N = a.e^{-b.D} \quad (4.54)$$

Trong đó: N: Số cây/ha theo cấp kính.

D: Giá trị đường kính giữa các cấp kính.

a, b : 2 tham số.

Phương pháp xác định các tham số a, b của mô hình:

Từ liệt số N-D mẫu được thu thập trong tự nhiên, xác định được các giá trị: no, n_{max}, Dmax , Dmin, Kd. Nếu thu thập ở rừng chuẩn thì n_{max} = 1

Xác định các tham số , :

Ở cấp kính Dmin có số cây/ha là no, thế vào (4,54) ta có:

$$no = a.e^{-b.Dmin} \quad (4.55)$$

Cấp kính Dmax ứng với số cây/ha là nmax, thế vào (2.47) ta có:

$$n^{max} = a.e^{-b.Dmax} \quad (4.56)$$

Từ đó rút ra:

$$no/n_{max} = Exp(b.(Dmax - Dmin)) \quad (4.57)$$

Suy ra:

$$b = Ln(no/nmax) / (Dmax - Dmin) \quad (4.58)$$

Thế vào (4.55) tính được :

$$a = no.Exp(b.Dmin) \quad (4.59)$$

Từ 2 tham số a, b đã xác định, thế lần lượt các giá trị giữa các cấp kính (căn cứ vào Dmin và Kd) vào mô hình Mayer tính được phân bố N-D chuẩn.

Ví dụ: Cũng với số liệu rừng nửa rụng lá ưu thế Bằng lăng ở Đăklăk như trên, xây dựng mô hình N-D chuẩn cho đối tượng này theo dạng hàm Mayer:

KD: 10 cm.

no = 141 cây/ha.

Dmin: 15 cm.

n_{max} = 5 cây/ha

Dmax: 105 cm.

Tính 2 tham số:

b = Ln(141/5)/(105-15) = 0.037

a = 141.Exp(0.037x15) = 245.614

Phân bố N-D chuẩn theo dạng hàm Mayer:

$N = 245.614.e^{-0,037.D}$

Thế lần lượt D = 15, 25, 35,.....,105cm vào phương trình suy được số cây/ha tương ứng với từng cấp kính.

Trên đây là các phương pháp xây dựng mô hình cấu trúc chuẩn cho từng kiểu rừng hoặc nhóm loài cây mà chưa xem xét đến ảnh hưởng của cấp năng suất. Trong thực tế một kiểu rừng thường phân bố trên những điều kiện hoàn cảnh khác nhau, và tùy theo từng điều kiện mà mô hình vốn sản xuất chuẩn sẽ phải thay đổi cho phù hợp. Vì vậy cần phải xây dựng mô

6.3.4 Xây dựng mô hình rừng ổn định trong quản lý rừng cộng đồng

Mục tiêu xây dựng mô hình rừng ổn định nhằm định hướng trong cân đối khả năng cung cấp của rừng địa phương với nhu cầu lâm sản của cộng đồng ổn định trong một kỳ kế hoạch 5 năm, làm cơ sở cho việc xác định giải pháp khai thác, chặt nuôi dưỡng rừng tự nhiên theo hướng dẫn dắt rừng về dạng ổn định và tính toán được khả năng cung cấp gỗ, củi cho đời sống cộng đồng.

Đặc điểm của mô hình rừng ổn định:

- Dựa vào cấu trúc số cây theo cấp kính: Đơn giản để cộng đồng có thể tiếp cận khi so sánh cung cầu, tính toán lượng chặt đồng thời bảo đảm về mặt lâm sinh là duy trì rừng ổn định để tiếp tục phát triển lâu dài
- Mô hình có dạng phân bố giảm với cỡ kính phù hợp với tăng trưởng đường kính nhằm tạo ra sự ổn định của rừng trong một kỳ kế hoạch 5 năm.
- Cấu trúc rừng đạt năng suất ở mức thích hợp và ổn định trong từng vùng sinh thái, từng kiểu rừng, lập địa; chưa phải là mô hình có năng suất tối ưu vì hiện trạng rừng tự nhiên sau nhiều năm khai thác còn lại trữ lượng thấp. Thông qua mô hình rừng ổn định từng bước nuôi dưỡng rừng đạt năng suất cao hơn, bảo đảm sự đa dạng sinh học cũng như phòng hộ.
- Cấu trúc số cây theo cỡ kính và tổ thành loài phù hợp với mục tiêu quản lý rừng của cộng đồng

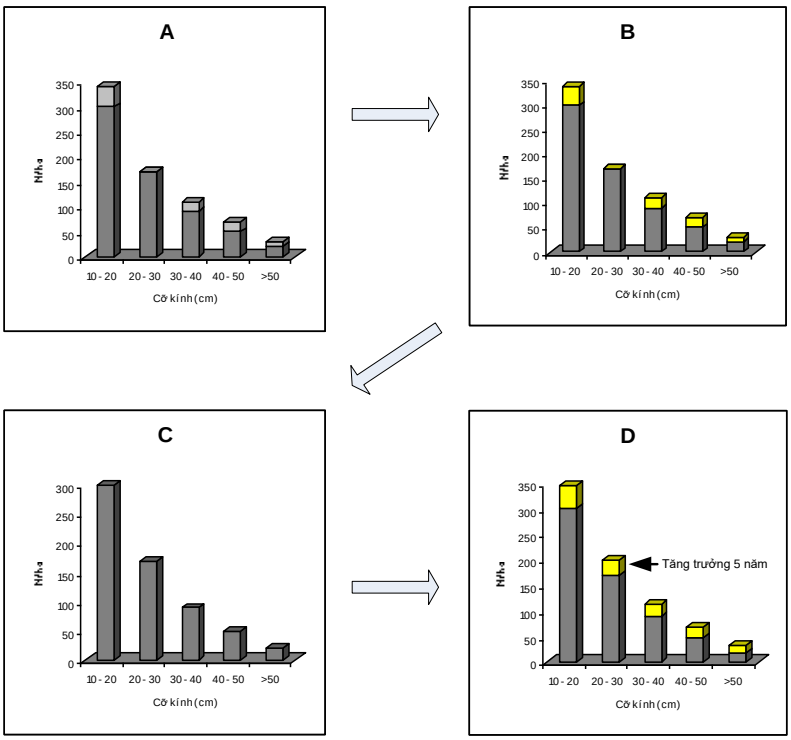
Về mặt khoa học lâm sinh, mô hình cấu trúc số cây theo cỡ kính (N/D) đã được nhiều nhà khoa học lâm nghiệp nghiên cứu cho các kiểu rừng Việt Nam và đưa ra các mô hình toán mô phỏng, xây dựng cấu trúc "chuẩn, mẫu". Cần áp dụng tiếp bộ kỹ thuật này vào thực tế, đặc biệt trong quản lý rừng cộng đồng vì tính đơn giản của nó là chỉ "đếm số cây

theo cỡ kính" để có thể chọn lựa được giải pháp tỉa thưa, khai thác, nuôi dưỡng, làm giàu rừng, xúc tiến tái sinh; tuy nhiên cần làm cho nó được ứng dụng đơn giản hơn.

So sánh số cây thực tế của từng lô rừng với mô hình rừng ổn định cho phép xác định được số cây có thể khai thác, đó là số cây vượt hơn mô hình; và số cây cần được bảo vệ, duy trì, nuôi dưỡng chính là số cây theo các cỡ kính khác nhau của mô hình rừng ổn định. Với định kỳ điều tra rừng 5 năm, so sánh với mô hình rừng ổn định sẽ cho phép lập kế hoạch khai thác gỗ củi 5 năm và hàng năm. Với giải pháp như vậy là phù hợp với Luật bảo vệ và phát triển rừng, rừng giao cho cộng đồng cần được lập kế hoạch quản lý 5 năm; việc lập kế hoạch đơn giản, người dân có thể tiến hành được, trên cơ sở đó xác định được lợi ích từ rừng một cách thường xuyên cũng như các giải pháp phát triển rừng.

Hình sau giới thiệu: i) Phần A là so sánh số cây thực tế của lô rừng (màu xám) với mô hình số cây ổn định theo cỡ kính (màu đỏ); ii) Phần B biểu diễn số cây được phép khai thác trong 5 năm theo cỡ kính, đó là số cây vượt lên trên số cây của mô hình (màu vàng); đây chính là phần hưởng lợi của cộng đồng trong giai đoạn đầu tiên, nó chưa phải là phần tăng trưởng do cộng đồng nuôi dưỡng, vì vậy được xem là tạm ứng để họ có thu nhập ngay trong giai đoạn đầu; iii) Phần C là biểu diễn tình hình rừng sau khai thác lần đầu tiên; iv) 5 năm tiếp theo lô rừng được điều tra lại và so với mô hình rừng ổn định như phần D, số cây vượt lên ở các cỡ kính chính là phần tăng trưởng số cây trong 5 năm, và đây chính là phần lợi ích cộng đồng được hưởng.

Điều này cho phép dễ tính toán lượng khai thác thông qua số cây và có thể được tiến hành thường xuyên thông qua việc điều chỉnh cấu trúc; không như sử dụng tiêu chuẩn rừng đạt khai thác là thời gian chờ đợi quá lâu, đồng thời không có một giải pháp phát triển rừng nào sau khi giao.



Hình 4.10: So sánh số cây thực tế với mô hình rừng ổn định theo định kỳ 5 năm

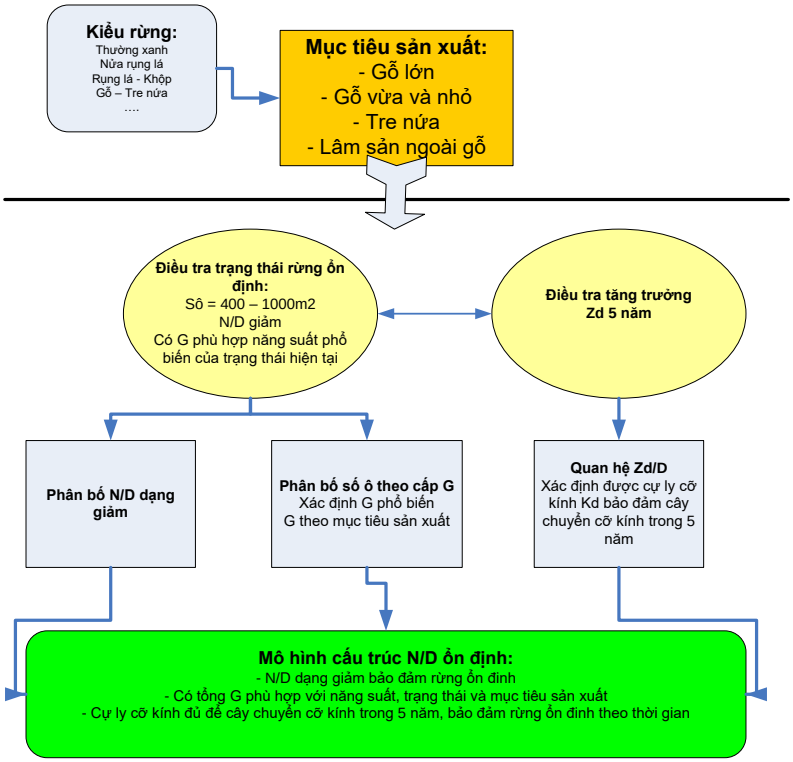
Nguồn: Bảo Huy, Phillips Roth, RDDL, 2006

Với công cụ mô hình rừng ổn định sẽ hỗ trợ cho:

- *Xác định lợi ích của cộng đồng và lập kế hoạch khai thác gỗ:* Lợi ích của cộng đồng nhận rừng chính là tăng trưởng số cây theo cỡ kính trong 5 năm. Dựa vào đây cộng đồng lập kế hoạch khai thác sử dụng rừng bền vững theo định kỳ 5 năm; việc xác định lợi ích như vậy bảo đảm tính công bằng, đơn giản, ít chi phí, chỉ thông qua so sánh số cây của lô

rừng với mô hình.

- *Giám sát quản lý rừng*: Mô hình rừng ổn định cũng là công cụ để các cơ quan lâm nghiệp giám sát tình hình quản lý rừng đã giao, quản lý rừng đạt yêu cầu là luôn duy trì số cây theo cỡ kính ở mức tối thiểu phải bằng mô hình rừng ổn định. Có nghĩa đơn giản là giám sát số cây theo cỡ kính, điều này thuận tiện cho cả cơ quan giám sát lẫn người dân có thể hiểu được.
- *Khai thác sử dụng và nuôi dưỡng rừng ở các trạng thái rừng khác nhau:* Theo quy định hiện hành, các lô rừng chỉ được phép khai thác khi đạt tiêu chuẩn về trữ lượng, điều này đã gặp phải hạn chế như thời gian chờ đợi quá lâu, người dân khó nhận biết tiêu chuẩn rừng khai thác. Trong khi đó nếu so sánh số cây theo cỡ kính của các trạng thái rừng hiện tại với mô hình rừng ổn định thì các trạng thái rừng non, nghèo vẫn có thể chặt một số cây ở các cấp kính khác nhau để đáp ứng nhu cầu đa dạng của cộng đồng, đồng thời lại có thể điều chỉnh cấu trúc rừng từng bước ổn định, có năng suất hiệu quả hơn.

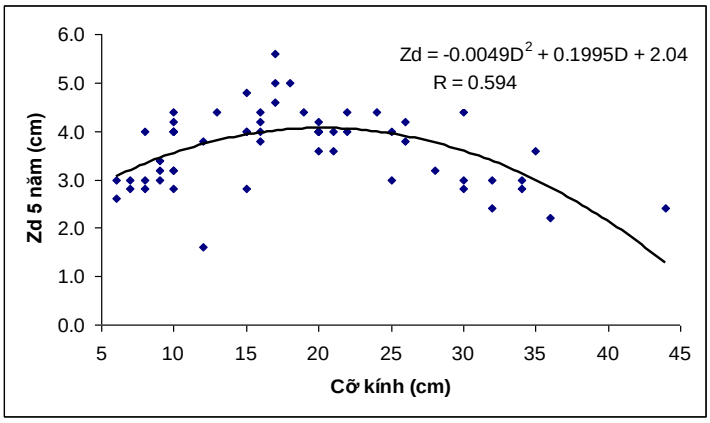


Hình 4.11: Tiếp cận xây dựng mô hình rừng ổn định

- *Nâng cao nhận thức về quản lý rừng cho cộng đồng:* Khi sử dụng mô hình rừng ổn định để so sánh với trạng thái của từng lô rừng hiện tại, cộng đồng sẽ có cơ hội nâng cao sự hiểu biết về lô rừng của mình, từ đó không chỉ là xác định số lượng cây có thể khai thác mà còn thảo luận để tìm kiếm biện pháp quản lý rừng thích hợp với nguồn lực của họ.

Phương pháp xây dựng mô hình rừng ổn định

Mô hình rừng ổn định được xây dựng cho từng kiểu rừng (Thường xanh, nửa rụng lá, khộp, gỗ - tre nứa, ...), theo các bước chính được minh họa trong



Hình 4.12: Quan hệ ZD 5 năm theo D

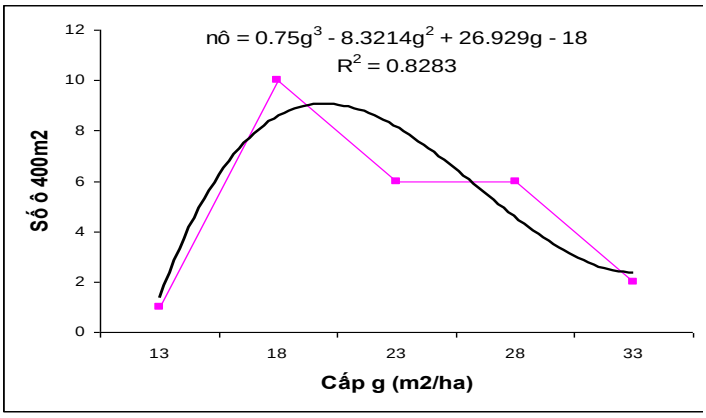
hình 2.12:

i) Xác định mục tiêu quản lý các lô rừng: Mục tiêu quản lý rừng quyết định đến cấu trúc mô hình rừng ổn định. Tiếp cận có sự tham gia để đánh giá nhu cầu và tìm hiểu kinh nghiệm của cộng đồng để xác lập mục tiêu quản lý các lô rừng khác nhau. Thông thường đối với quản lý rừng cộng đồng, mục tiêu sản xuất (gỗ, củi, lâm sản ngoài gỗ) được gắn với phòng hộ và các giá trị văn hóa tinh thần khác.

ii) Xác định cỡ kính để rừng ổn định trong 5 năm: Mô hình N/D ổn định trong 5 năm cần có cự ly cỡ kính thay đổi để bảo đảm trong một định kỳ 5 năm tất cả số cây cỡ kính nhỏ chuyển lên cỡ kính trên.Thu thập số liệu tăng trưởng đường kính 5 năm bằng phương pháp đẻo vát, số lượng cây điều tra cần đủ lớn (khoảng 50 cây) ở các loài cây khác nhau trong kiểu rừng. Thiết lập mô hình quan hệ Zd/D để xác định Zd theo D (Ví dụ minh họa cho kiểu rừng khộp ở Tây Nguyên trong hình 4). Từ quan hệ này thế giá trị $D_{1.3}$ bất kỳ nào suy ra Zd, đây chính là cự ly cỡ kính tại giá trị $D_{1.3}$ đó. Như vậy nếu mô hình N/D mẫu theo cự ly cỡ kính thay đổi này, thì điều chỉnh rừng ở hiện tại đã bảo đảm rừng ổn định trong một định kỳ tiếp theo. Tuy nhiên trong thực tế nếu sử dụng nhiều cỡ kính khác nhau trong mô hình N/D rừng ổn định sẽ gây khó khăn cho người dân khi sử dụng. Để đơn giản hơn có thể xác định Dg bình quân và thế vào mô hình suy được Zd bình quân trong 5 năm, có thể chấp nhận giá trị tăng trưởng bình quân này để xác định cự ly cỡ kính. Ví dụ ở rừng khộp tỉnh Dăk Lăk, chấp nhận giá trị 3 cm để làm cự ly cỡ kính trong mô hình N/D ổn định.

iii) Xác định giá trị vốn rừng căn bản bảo đảm ổn định: Rừng ổn định cần bảo đảm một vốn rừng tối thiểu để có thể phục hồi và phát triển. Lấy giá trị tổng tiết diện ngang (G (m^2/ha)) làm cơ sở để xác định vốn rừng căn bản. Chọn các lâm phần đại diện trong địa phương, có cấu trúc ổn định và phù hợp với mục tiêu quản lý rừng, điều tra G/ha khoảng 30 ô mẫu (400 - 1000m^2), lập quan hệ phân bố số ô theo cấp G, từ đây xác định được G căn bản là giá trị G tập trung phổ biến nhất (mode). Hình 2.12 giới thiệu quan hệ số ô theo G và G căn bản được xác định là 18m^2/ha cho rừng khộp ở Dăk Lăk với mục tiêu sản xuất gỗ vừa và nhỏ. Trong thực tế G căn bản chưa phải là G tối ưu và có năng suất cao nhất, vì quản lý rừng cộng đồng với các trạng thái rừng là khá nghèo; do vậy G căn bản chỉ bảo đảm rừng ổn định, trong các định kỳ tiếp theo có thể từng bước nâng cao G căn bản để có hiệu quả sản lượng cao hơn. Vì vậy trong thực tế tùy theo trạng thái rừng, mục tiêu quản lý mà ấn định một G căn bản thích hợp, trên cơ sở này sẽ xây dựng mô hình N/D ổn định trong phạm vị G đó.

iv) Xây dựng mô hình N/D ổn định: Có dạng phân bố giảm, có tổng G ứng với G căn bản và cỡ kính phù hợp với tăng trưởng đường kính 5 năm. Thu thập số liệu trên rừng ổn định, có G xấp xỉ G căn bản theo phương pháp ô mẫu điển hình (15 – 20 ô mẫu 500 – 1000m^2); mô phỏng N/D (với cỡ kính theo Zd 5 năm) theo một hàm giảm thích hợp, hàm Mayer nên được lựa chọn vì tính đơn giản và phổ biến, sau đó điều chỉnh N/D để đạt được giá G căn bản đã xác định.



Hình 4.13: Mô hình phân bố số ô thep cấp g/ha rừng khộp Dăk Lăk

Đây chính là mô hình rừng ổn định cho từng kiểu rừng, mục tiêu quản lý. Ví dụ đối với rừng khộp ở Dăk Lăk, mục tiêu sản xuất gỗ vừa và nhỏ, mô hình N/D ổn định có cự ly cỡ

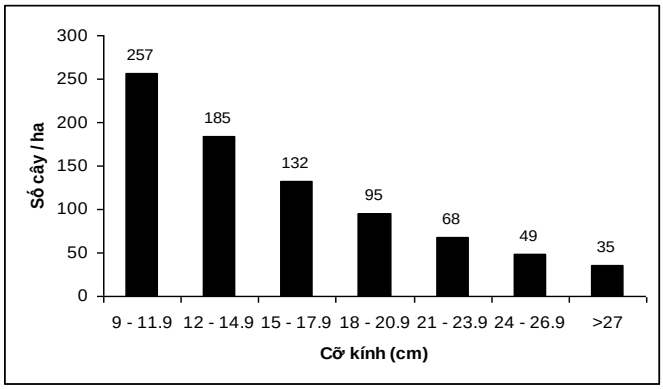
kính là 3 cm như đã xác định thông qua Zd/5 năm, hàm Mayer được sử dụng để mô phỏng phân bố giảm số cây ổn định và G căn bản là 18m^2/ha được áp dụng để xây dựng mô hình rừng ổn định trong phạm vi cỡ kính tối đa là 30cm (vì mục tiêu quản lý là gỗ vừa và nhỏ, nếu mục tiêu là gỗ lớn thì cỡ kính max có thể là 40, 50, 60cm). (Kết quả trong bảng 2.5). Với các mô hình được xây dựng theo phương pháp này, số lượng cỡ kính khá nhiều 7 – 12 cỡ kính, điều này cũng tạo nên sự phức tạp cho cộng đồng trong điều tra cũng như so sánh, do vậy sau khi thiết lập mô hình, để đơn giản cho áp dụng có thể gộp 2-3 cỡ kính lân cận để hình thành trong phạm vi 4-5 cấp kính.

v)

Bảng 4.5: Tính toán mô hình rừng khộp ổn định theo mục tiêu quản lý kinh doanh gỗ nhỏ

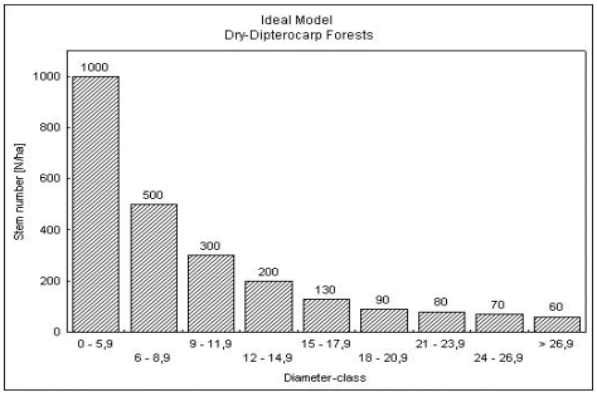
Cỡ kính trung bình (cm)	Phạm vi cỡ kính (cm)	N/ha	N/ha Mayer	G m^2/ha Mayer	G m^2/ha mô hình ổn định	N/ha ổn định rừng
10.5	9 - 11.9	174	207	1.79	2.23	257
13.5	12 - 14.9	219	148	2.12	2.64	185
16.5	15 - 17.9	113	106	2.28	2.83	132
19.5	18 - 20.9	106	76	2.28	2.84	95
22.5	21 - 23.9	40	55	2.18	2.71	68
25.5	24 - 26.9	26	39	2.01	2.50	49
28.5	27 - 29.9	17	28	1.80	2.24	35
31.5	30 - 32.9	31	20	1.58		
34.5	33 - 35.9	9	15	1.36		
37.5	36 - 38.9	9	10	1.15		
40.5	39 - 41.9	10	8	0.97		
43.5	42 - 44.9	8	5	0.80		
Tổng		**762**	**719**	**20.33**	**18.00**	**822**

Nguồn: Bảo Huy, Hồ Viết Sắc – RDDL/GFA/GTZ, 2006



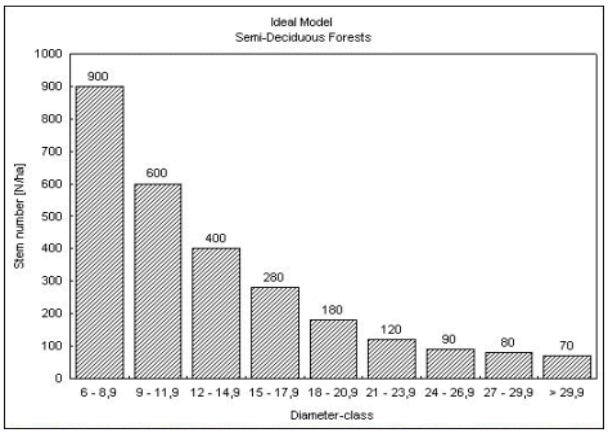
Mô hình rừng khộp ổn định theo mục tiêu gỗ nhỏ và vừa

(Nguồn: Bảo Huy, Hồ Viết Sắc – RDDL/GFA/GTZ, 2006)



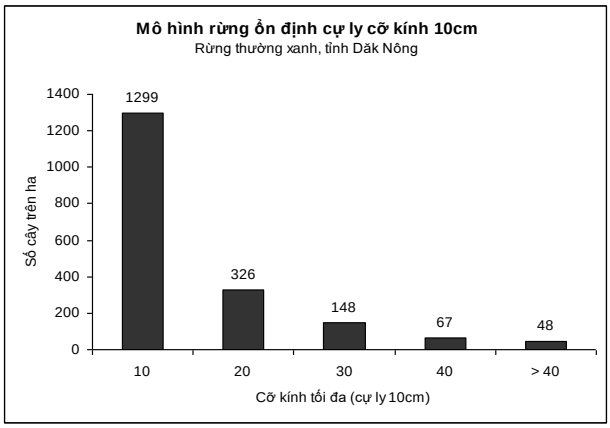
Mô hình rừng khộp ổn định

(Nguồn: Philipps Roth (2005), Dự án RDDL Daklak)



Mô hình rừng nửa rụng ổn định

(Nguồn: Philipps Roth (2005), Dự án RDDL Daklak)



Mô hình rừng thường xanh ổn định

(Nguồn: Bảo Huy (2005). Dự án ETSP Dăk Nông)

Hình 4.14: Các mô hình rừng ổn định cho các kiểu rừng, mục tiêu quản lý khác nhau

Áp dụng mô hình rừng ổn định lập kế hoạch quản lý rừng và xác định quyền hưởng lợi, phân chia lợi ích trong cộng đồng

Nguyên tắc lập kế hoạch và xác định quyền hưởng lợi cho cộng đồng quản lý rừng:

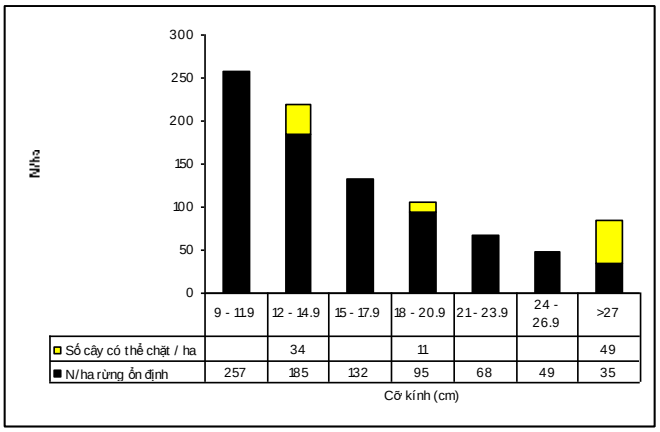
- Để đảm bảo quản lý rừng cộng đồng có thể được các xã và thôn buôn thực hiện mà không cần có sự hỗ trợ tài chính từ bên ngoài hay của nhà nước, quyền hưởng lợi phải được rõ ràng, công bằng và minh bạch đối với người sử dụng rừng, thôn và xã.
- Quản lý rừng cộng đồng được coi là "lâm nghiệp tự cung tự cấp" (đang được thực hiện ở các xã vùng cao nghèo nhất nước), thu nhập từ việc bán gỗ của rừng cộng đồng có thể được sử dụng cho lợi ích chung và bù đắp cho các cộng đồng khu vực này.
- Dựa vào cơ sở tăng trưởng số cây trong 5 năm của rừng để tính toán phần cộng đồng được hưởng trong từng giai đoạn lập kế hoạch 5 năm quản lý rừng cộng đồng. So sánh số cây thực tế của từng lô rừng với mô hình rừng ổn định, số cây vượt lên là số cây tăng trưởng theo cấp kính trong 5 năm; đây là số cây cộng đồng được khai thác và hưởng lợi. Có nghĩa là sử dụng mô hình rừng ổn định như là đối chứng để xác định tăng trưởng và chỉ số xác định quyền hưởng lợi dựa vào tăng trưởng được đơn giản hóa bằng số cây theo cấp kính. Định kỳ 5 năm điều tra rừng để xác định lượng tăng trưởng số cây và đó là số cây cộng đồng được chặt để thu lợi ích.
- Căn cứ vào vốn rừng cần giữ lại theo số cây, cộng đồng có quyền chặt bất kỳ thời điểm nào mà theo họ là thích hợp với lao động và thị trường.
- Trong 5 năm đầu khi so sánh số cây thực tế với rừng ổn định thì cộng đồng có thể chặt các cây vượt hơn số cây mô hình ổn định. Số cây này chưa phải là tăng trưởng rừng, tuy nhiên có thể xem đây là phần tạm ứng. Năm năm sau khi so sánh lại thì được hưởng theo phần tăng trưởng bởi số cây vượt lên ở mỗi cấp kính.

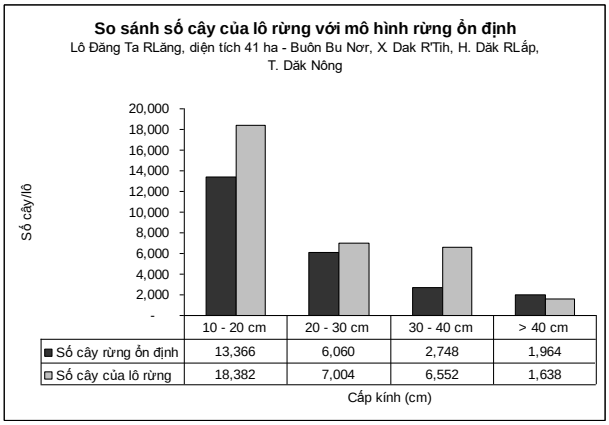
Để áp dụng cơ chế và phương pháp đang thảo luận, các bước chính sau cần được tiến hành:

i) Xây dựng mô hình rừng ổn định cho các kiểu rừng, mục tiêu quản lý: Những mô hình rừng ổn định được trình bày trên đã được thử nghiệm ở các tỉnh Hòa Bình, Thừa Thiên Huế, Dak Lak, Dăk Nông và Gia Lai nhưng vẫn đang ở bước ban đầu cần được điều chỉnh và thông qua trong tương lai. Trong Hội thảo quốc gia về Quản lý rừng dựa vào cộng đồng năm 2004, việc xây dựng mô hình rừng ổn định cho 7 vùng sinh thái nông nghiệp được thống nhất xem như là một thành tựu quan trọng cho quản lý rừng cộng đồng trong tương lai gần. Có hai phương án xây dựng mô hình rừng ổn định được đề nghị: i) Do cấp

quốc gia quản lý, xây dựng và đưa vào hướng dẫn quản lý rừng cộng đồng quốc gia để các địa phương áp dụng, ii) Xây dựng hướng dẫn phương pháp và cung cấp cho các cơ quan quản lý lâm nghiệp tỉnh, huyện tự xây dựng cho địa phương mình.

***ii) Điều tra rừng có sự tham gia theo định kỳ 5 năm và xác định khả năng cung cấp gỗ củi của các lô rừng*:** Phương pháp điều tra rừng đơn giản, ít tốn kém và người dân có thể tiếp cận cần được áp dụng đó là phương pháp ô mẫu hệ thống dạng dải kích thước nhỏ 10x30m, trong đó xác định loài, cỡ kính theo thước màu; tỷ lệ rút mẫu khoảng 1% diện tích. Từ đây người dân có thể thống kê số cây theo cỡ kính cho từng lô rừng và so sánh với mô hình rừng ổn định sẽ xác định được khả năng cung cấp gỗ, củi trong 5 năm. Dựa vào việc so sánh này cộng đồng sẽ thảo luận về giải pháp lâm sinh nên áp dụng cho lô rừng. Đối với số cây dư ở các cấp kính có thể chặt để sử dụng hoặc bán; đối với các khu rừng còn thiếu cây ở nhiều cấp kính thì giải pháp nuôi dưỡng, bảo vệ và trồng bổ sung thông qua làm giàu rừng là cần thiết, tuy nhiên điều này phụ thuộc và nguồn lực của cộng đồng và cần được cộng đồng xác định, thống nhất để tổ chức thực hiện.





Hình 4.16: So sánh số cây theo cỡ kính của các lô rừng với mô hình rừng ổn đinh

iii) Lập kế hoạch quản lý rừng cộng đồng 5 năm và hàng năm: Bao gồm xác định nhu cầu lâm sản của cộng đồng trong 5 năm, cân đối nhu cầu này với khả năng cung cấp của các lô rừng để xác định các giải pháp như chặt chọn sử dụng hoặc bán; làm giàu rừng, xúc tiến tái sinh, quản lý lâm sản ngoài gỗ, phòng cháy rừng, bảo vệ rừng.... Kế hoạch 5 năm được lập cho từng lô rừng bao gồm: Giải pháp lâm sinh, số lượng, địa điểm, thời gian, trách nhiệm. Từ đây phân chia để được kế hoạch hàng năm

iv) Thực hiện kế hoạch và giám sát: Việc thực hiện kế hoạch và giám sát các tác động vào rừng cần thông qua một hướng dẫn lâm sinh đơn giản. Tuy nhiên cũng cần thấy những sự khác biệt giữa kỹ thuật lâm sinh truyền thống và kỹ thuật lâm sinh áp dụng cho rừng cộng đồng. Kỹ thuật lâm sinh áp dụng trong quản lý rừng cộng đồng hướng đến khai thác sử dụng lâm sản với khối lượng thấp nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng thường xuyên (một ít cho thương mại) và lâu dài của cộng đồng; phương tiện khai thác thủ công, phù hợp với nguồn lực cộng đồng. Do đó khai thác rừng trong quản lý rừng cộng đồng còn được gọi là "khai thác có tác động thấp".

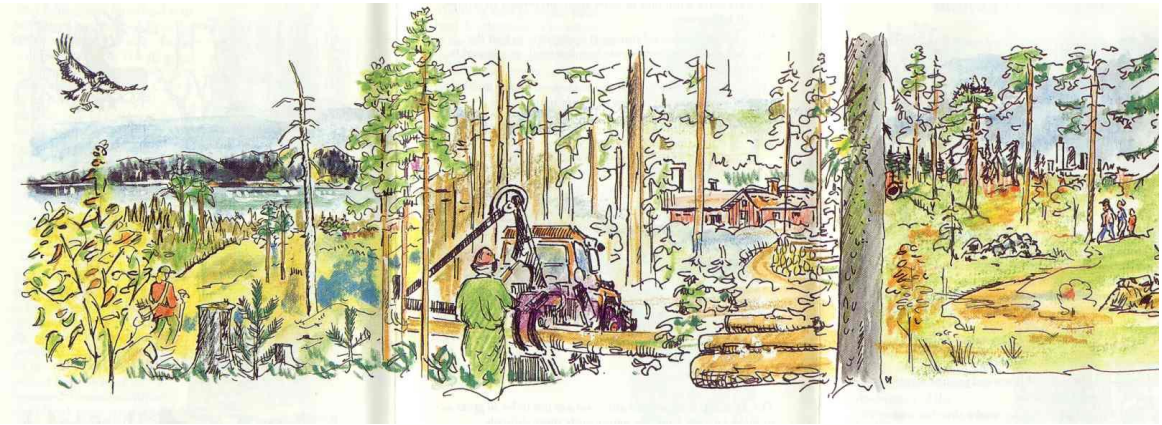
6.4 Kỹ thuật chặt nuôi dưỡng

Điều chỉnh sản lượng được thực hiện trong công tác *nuôi dưỡng và khai thác*, trong đó các lượng chặt nuôi dưỡng, lượng khai thác được xem là biện pháp để cải thiện quần thể, điều chỉnh vốn rừng phát triển theo hướng chuẩn.

6.4.1 Kỹ thuật chặt nuôi dưỡng rừng đều tuổi

Lượng chặt nuôi dưỡng trong rừng đều tuổi còn gọi là lượng khai thác trung gian. Trong quá trình sinh trưởng phát triển, cây rừng luôn mở rộng không gian dinh dưỡng, nếu mật độ trồng rừng cao hơn mật độ tối ưu vào thời điểm khai thác chính, cần có một hoặc nhiều lần tỉa thưa nhằm:

- Điều tiết rừng về N_{opt}, nâng cao sản lượng cây mục đích, rút ngắn chu kỳ kinh doanh.
- Loại trừ cây sâu bệnh, phẩm chất xấu, cây không phù hợp mục tiêu điều chế.
- Lợi dụng sản phẩm trung gian.



Tỉa thưa rừng thuần loại đều tuổi

Trong chặt nuôi dưỡng cần xác định:

- **Xác định thời điểm tỉa thưa:**

Việc xác định các thời điểm tỉa thưa có ý nghĩa quan trọng, ảnh hưởng không nhỏ đến sinh trưởng lâm phần trong chu kỳ kinh doanh, nhằm mục đích không ngừng nâng cao sản lượng, rút ngắn chu kỳ kinh doanh, và lợi dụng sản phẩm trung gian.

- *Xác định thời điểm tỉa thưa đầu tiên:*

Thời điểm này thường nằm trong khoảng thời gian rừng gần khép tán đến khép tán hoặc sau đó một ít. Thời điểm này phụ thuộc vào loài cây, điều kiện lập địa, mật độ trồng.

Thông thường, để thúc đẩy tăng trưởng, thời điểm tỉa thưa lần đầu là lúc lượng tăng trưởng đường kính đạt cực đại (Z_D max), ngoài việc dựa vào thời điểm Z_D max đồng thời cũng căn cứ vào hiệu qủa kinh tế, sản phẩm tỉa thưa có thể cho gỗ nhỏ.

- *Xác định thời gian giữa 2 lầntỉa thỉa:*

Trên một lâm phần nếu:

+ Liên tục chặt hàng năm thì rất tốt, nhưng lượng tỉa rất ít, khó đáp ứng được quy cách tiêu dùng, hiệu quả kinh tế không cao.

+ Tỉa mạnh với chu kỳ dài hơn thường áp dụng trong sản xuất, nhằm mỗi lần tỉa có khối lượng sản phẩm cao, đạt một quy cách nhất định.

Xác định thời gian giữa 2 lần chặt phụ thuộc vào giai đoạn sinh trưởng phát triển của từng loài cây trên từng cấp đất.

Các loài cây ở Châu Âu, thời gian giữa 2 lần tỉa thưa được xác định bằng 5 hoặc 10 năm.

Ở Việt Nam, thông thường:

+ Đối với rừng kinh doanh gỗ lớn tiến hành chặt tỉa thưa 1-3 lần.

+ Đối với rừng kinh doanh gỗ nhỏ tiến hành chặt tỉa thưa 1-2 lần.

Lần 2 vào giai đoạn rừng sào, lần 3 vào giai đoạn rừng trung niên.

- **Xác định lượng chặt, cường độ chặt:**

Căn cứ cơ bản để xác định lượng chặt trên hecta, cường độ chặt trong một lần chặt nuôi dưỡng là mô hình mật độ tối ưu N_{opt}, mô hình sinh trưởng thể tích theo loài cây, cấp đất.

Tại thời điểm tỉa thưa : *Mật độ chặt / ha: (*Nch)

$$N_{ch} = N_1 - N_{opt} \quad (4.60)$$

Trong đó: N_{ch} ,N_1, N_{opt}: Lần lượt là mật độ chặt, mật độ trước tỉa thưa, mật độ tối ưu trên ha tại thời điểm tỉa thưa.

6.4.2 Kỹ thuật chặt nuôi dưỡng ở rừng hỗn loài khác tuổi

Đối với rừng chặt chọn, trường hợp cấu trúc rừng đã đạt đến cấu trúc chuẩn, lúc này rừng ở trạng thái cân bằng, sản lượng ổn định thu được qua khai thác, không có lượng khai thác trung gian (lượng chặt nuôi dưỡng) hay có thì rất ít qua công tác điều chỉnh.

Trường hợp cấu trúc rừng chưa đạt được trạng thái chuẩn, bao gồm các lâm phần cần thông qua công tác chặt nuôi dưỡng nhằm định hướng rừng về cấu trúc vốn sản xuất chuẩn; căn cứ vào cấu trúc N-D chuẩn (cho từng kiểu rừng, cấp năng suất) để điều chỉnh cấu trúc N-D lâm phần chặt nuôi dưỡng như sau:

- Xây dựng mô hình N-D chuẩn theo từng kiểu rừng, cấp năng suất.
- Trên mỗi hecta rừng được thiết kế nuôi dưỡng, chọn đủ mật độ trên ha được phân theo cấp kính theo mô hình chuẩn, đương nhiên phải là cây sinh trưởng tốt, đáp ứng mục đích kinh doanh.
- So sánh số cây thực tế với số cây mô hình chuẩn theo cỡ kính. Những cây vượt lên mô hình có thể được bài chặt để loại bỏ khỏi cấu trúc tương lai và tận thu sản phẩm.
- Với một cấp kính nào đó thiếu hụt số cây, sẽ tăng số lượng cây giữ lại ở cấp kính liền kề để bù đắp cho sự thiếu hụt đó.

Ví dụ: Điều chỉnh cấu trúc và xác định lượng chặt nuôi dưỡng cho rừng nửa rụng lá ưu thế Bằng Lăng, trạng thái $IIIA_2$, trên cấp năng suất II.

- Điều tra cấu trúc N-D thực của lâm phần chặt nuôi dưỡng.

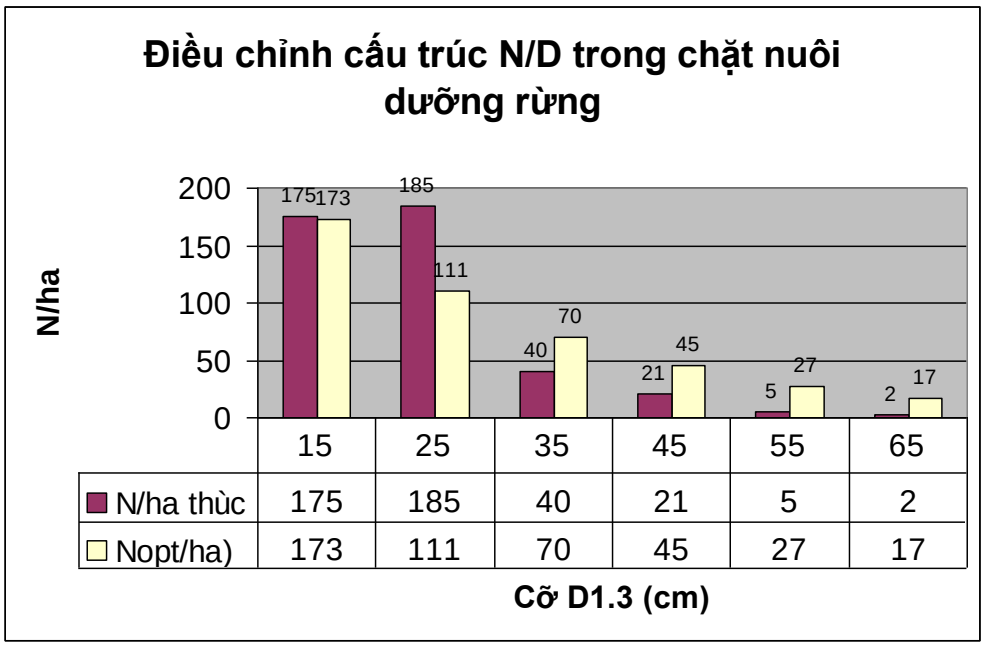
- Sử dụng mô hình N-D chuẩn theo đường kính giới hạn của kiểu rừng này, trên cấp năng suất II để xác định lượng chặt nuôi dưỡng theo cấp kính, cấu trúc cần giữ lại nuôi dưỡng.

Kết quả điều chỉnh sản lượng, cấu trúc ghi nhận ở bảng 4.6 và tính được:

- Lượng chặt nuôi dưỡng trên ha tính theo G (Gch): Gch = 2,20m^2/ha
- Cường độ chặt I%: I% = (2,20/21,21).100 = 10,37%

Bảng 4.6: Điều chỉnh cấu trúc N-D trong chặt nuôi dưỡng rừng 1/2 rụng lá ưu thế Bằng Lăng trên cấp năng suất II

Cấp D (cm)	$N_{1(i)}$ (c/ha)	$G_{1(i)}$ (m2/ha)	$Nopt_{(i)}$ (c/ha)	$N_{2(i)\ giữ\ lại}$ (c/ha)	$G_{2(i)}$ (m2/ha)	$N_{ch(i)}$ (c/ha)	$G_{ch(i)}$ (m2/ha)
15	175	3.09	173	173	3.06	2	0.04
25	185	9.08	111	141	6.92	44	2.16
35	40	3.85	70	40	3.85	0	0.00
45	21	3.34	45	21	3.34	0	0.00
55	5	1.19	27	5	1.19	0	0.00
65	2	0.66	17	2	0.66	0	0.00
Tổng	**428**	**21.21**	**443**	**382**	**19.02**	**46**	**2.20**



Hình 4.17: So sánh cấu trúc thực với mô hình rừng chuẩn trong chặt nuôi dưỡng

6.5 Kỹ thuật khai thác

Trong khai thác, việc điều chỉnh sản lượng thông qua lượng khai thác. Mục tiêu của khai thác là cải thiện quần thể, đưa rừng về cấu trúc chuẩn và lợi dụng sản phẩm thành thục. Lượng khai thác phải thỏa mãn các yêu cầu trên, trong đó nhấn mạnh đến việc chuẩn hóa vốn sản xuất để có thể ổn định sản lượng.

Lượng khai thác là khối lượng gỗ được khai thác trong một khu rừng trên cơ sở điều chế. Khối lượng khai thác hàng năm gọi là lượng khai thác hàng năm, khối lượng khai thác trong một giai đoạn gọi là lượng khai thác giai đoạn.

Độ lớn của lượng khai thác là kết quả của 2 yếu tố: tăng trưởng rừng và nuôi dưỡng cải thiện không ngừng trạng thái rừng. Cho nên lượng khai thác biểu thị năng suất rừng, đồng thời biểu thị biện pháp đưa rừng về trạng thái chuẩn.

Trong rừng đều tuổi, lượng khai thác được xác định cho từng loại sản phẩm: lượng khai thác đối với sản phẩm chính và lượng khai thác sản phẩm trung gian. Tổng của chúng là lượng khai thác toàn bộ. Lượng khai thác trung gian đã được đề cập trong phần xác định lượng chặt nuôi dưỡng rừng đều tuổi. Khi nói lượng khai thác, hiểu một cách đơn giản là lượng khai thác chính.

Đối với rừng chặt chọn đã đi vào cấu trúc chuẩn, người ta xác định một lượng khai thác duy nhất, vì nó không có sản phẩm trung gian.

Cần chú ý rằng lượng khai thác là một phần của vốn sản xuất, phần này sẽ được khai thác thường xuyên, sau đó tái sinh, nuôi dưỡng, không làm giảm sút vốn sản xuất, ngược lại cải thiện nó, đưa cấu trúc và độ lớn của nó về gần với trạng thái thích hợp nhất để bảo đảm năng suất lớn nhất, quá trình sản xuất được liên tục và thường xuyên.

6.5.1 Phương pháp chung xác định lượng khai thác hàng năm

- *Lượng khai thác hàng năm theo diện tích:*

Trong rừng đều tuổi, lượng khai thác hàng năm theo diện tích chính là độ lớn coupe khai thác hàng năm, tính theo công thức:

$$Ls = S / r$$

Lượng khai thác xác định theo diện tích thường được kiểm tra bằng lượng khai thác thể tích.

Trong rừng chặt chọn, lượng khai thác chỉ tính theo thể tích, đôi khi biểu thị bằng số cây nhằm tạo thuận lợi cho việc định hướng bài cây trong thiết kế khai thác

- *Lượng khai thác hàng năm theo thể tích:*

Biểu thị trực tiếp khối lượng sản phẩm thu hoạch hàng năm, ký hiệu là Lv:

$$Lv = Z_M$$

Đối với rừng đều tuổi, Z_M là lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm (LTTTXHN) của toàn chuỗi điều chế và bằng tổng LTTTXHN ở các tuổi (cấp tuổi).

Đối với rừng chặt chọn, nó là LTTTXHN trên toàn diện tích của chuỗi điều chế.

Như vậy đối với cả 2 kiểu rừng, lượng khai thác theo thể tích đều xác định bằng lượng tăng trưởng, có nghĩa lấy ra phần tăng trưởng thường xuyên và duy trì một vốn rừng cơ bản, bảo đảm nguyên tắc ăn lãi giữ vốn.

Lv xác định như trên khi rừng đã đạt đến vốn sản xuất chuẩn, nếu rừng có vốn sản xuất thực khác với vốn sản xuất chuẩn, thì để chuẩn hóa nó lượng khai thác cần lớn hơn lượng tăng trưởng khi vốn thực lớn hơn vốn chuẩn để loại trừ dần dư thừa hoặc nhỏ hơn lượng tăng trưởng để tích lũy vốn khi vốn thực nhỏ hơn vốn chuẩn.

Trong các trường hợp này, công thức chung để xác định lượng khai thác hàng năm theo thể tích là:

$$Lv = Z_M + Q \quad (4.61)$$

Q biểu hiện sự chênh lệch giữa vốn thực (M_t) với vốn chuẩn (M_c):

$$Q = M_t - M_c \quad (4.62)$$

Như vậy Q có thể + hoặc -

Trường hợp |Q| quá lớn, việc loại trừ dư thừa hay tích lũy không thể thực hiện ngay trong 1 năm mà phải trải qua một khỏang thời gian nào đó. Gọi a là thời gian cần thiết để loại trừ sự chênh lệch mà không gây xáo trộn cho sản xuất liên tục và không làm giảm năng suất rừng, lúc này Lv được tính:

$$Lv = Z_M + \frac{M_t - M_c}{a} \quad (4.63)$$

Công thức (4.72) được đề nghị từ thời kỳ đầu của điều chế rừng và phổ biến trong sách khoa học kỹ thuật của Áo (phương pháp Cameraliste), từ công thức này người ta suy ra nhiều công thức khác tương ứng với các biện pháp điều chế rừng.

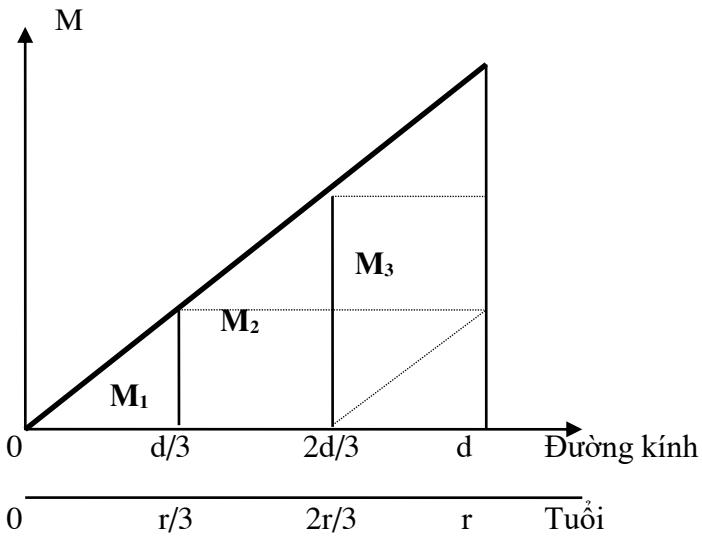
Phương pháp điều chỉnh sản lượng rừng đang được áp dụng trên thế giới xuất phát từ những quan điểm khác nhau và trong những điều kiện kinh tế, kỹ thuật và tài nguyên rừng khác nhau. Vì vậy trong phần dưới đây sẽ trình bày một số phương pháp chọn lọc đang được áp dụng trong điều chế rừng ở nước ta hoặc phổ biến trên thế giới và phần nào phù hợp với điều kiện rừng nước ta.

6.5.2 Phương pháp tính lượng khai thác rừng chặt chọn

6.5.2.1 Phương pháp chuẩn hóa vốn sản xuất theo cấp tuổi hoặc cấp kính (Phương pháp Melard hay phương pháp quay vòng (1883)):

Đầu tiên được xây dựng cho rừng chặt chọn, sau đó được áp dụng cho cả rừng đồng tuổi. Cơ sở xác định lượng khai thác là độ lớn vốn sản xuất chuẩn theo cấp tuổi.

Chu kỳ r được chia thành 3 giai đoạn tương ứng với 3 cấp tuổi, thời gian mỗi cấp bằng r/3, tương ứng với 3 cấp kính: 0 - d/3 ; d/3 - 2d/3 ; 2d/3 - d , với d là đường kính ứng với tuổi r.



Hình 4.18: Cấu trúc vốn rừng chuẩn theo cấp tuổi, cấp kính.

Gọi M_1, M_2, M_3 lần lượt là trữ lượng ở 3 cấp tuổi hoặc 3 cấp kính từ nhỏ đến lớn.

Cấu trúc vốn sản xuất chuẩn có tỷ lệ:

$$\mathbf{M_1/1 = M_2/3 = M_3/5} \qquad (4.64)$$

Vốn chuẩn $M_c = M_1 + M_2 + M_3$

Như vậy xem biến đổi trữ lượng theo cấp tuổi hoặc cấp kính là đường thẳng và cấu trúc vốn rừng chuẩn có tỷ lệ 1/3/5.

Để chuẩn hóa vốn sản xuất theo cấp tuổi, cấp kính, lượng khai thác hàng năm về thể tích Lv được xác định như sau:

- *Trường hợp cấu trúc vốn sản xuất theo cấp tuổi, cấp kính chuẩn:*

Lượng khai thác cả giai đoạn r/3 là M_3, suy ra lượng khai thác hàng năm về thể tích:

$$\mathbf{Lv = M_3 / (r/3) = 3.M_3 / r} \qquad \mathbf{(4.65)}$$

- *Trường hợp cấu trúc vốn sản xuất theo cấp tuổi, cấp kính chưa chuẩn:*

Lúc này khai thác cần mở ra cho cấp tuổi, cấp kính trung bình:

Với $Mc/9 = (M_2 + M_3)/8$

Suy ra: $Mc = 9.(M_2 + M_3)/8$

Và $Lv = 2.Mc/r$

Suy ra $\mathbf{Lv = 9.(M_2 + M_3) / (4.r)}$ **(4.66)**

Nhận xét phương pháp:

Phương pháp này có hạn chế như trong lý luận rừng tiêu chuẩn khi xem tăng trưởng hàng năm ở các cấp tuổi, cấp kính là như nhau, biến đổi trữ lượng theo tuổi, cấp kính được coi là đường thẳng nhưng thực chất là một đường cong.

Trong thực tế tùy theo kiểu rừng, cấp năng suất, tuổi thành thục mà xác định lại tỷ lệ của 3 nhóm trữ lượng cho phù hợp trong mô hình cấu trúc vốn rừng chuẩn.

6.5.2.2 Phương pháp điều chỉnh cấu trúc N-D

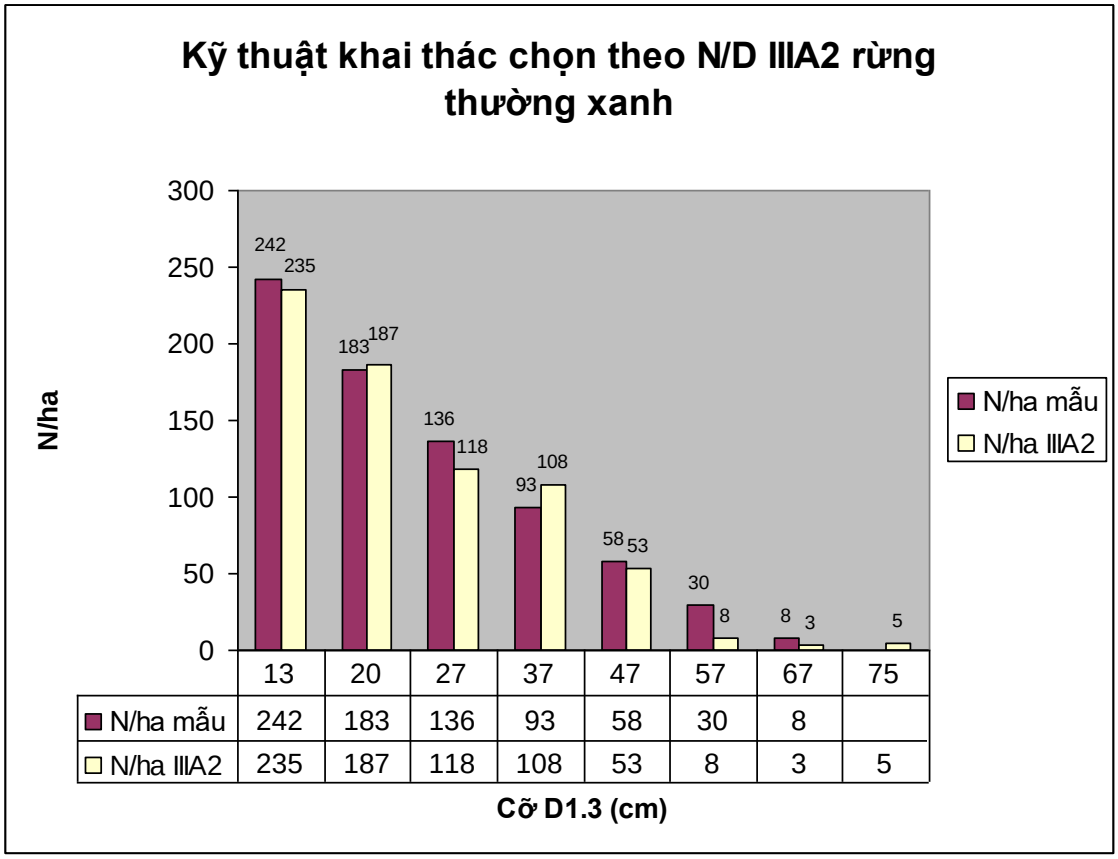
Trong phương pháp điều chỉnh cấu trúc, lượng khai thác được xem như là một biện pháp để cải thiện chất lượng rừng, dẫn dắt rừng sau khai thác đi vào cấu trúc chuẩn và qua đó lợi dụng sản phẩm đã thành thục. Để xác định lượng khai thác, đòi hỏi phải có các cơ sở kỹ thuật: tăng trưởng, cấu trúc chuẩn, thành thục, cường độ khai thác...

Cụ thể cần xác định:

- Mô hình cấu trúc N-D chuẩn cho từng kiểu rừng, điều kiện lập địa.
- Đường kính ứng với tuổi thành thục số lượng hoặc công nghệ của nhóm loài mục đích kinh doanh.
- Cường độ khai thác hợp lý nhằm xúc tiến tốt tái sinh và sinh trưởng các loài cây mục đích sau khai thác, rừng có tăng trưởng cao nhất để phục hồi nhanh nhất theo mô hình định hướng.
- Điều tra cấu trúc N-D của lâm phần đưa vào khai thác.

Từ các cơ sở trên, lượng khai thác được xác định qua bài chặt:

- Toàn bộ các cây từ đường kính lớn nhất xuống đến đường kính ứng với tuổi thành thục số lượng hoặc công nghệ của nhóm loài mục đích kinh doanh. Trong trường hợp trữ lượng thành thục chiếm tỷ lệ lớn thì phải dừng lại ở một đường kính lớn hơn đường kính thành thục để không được vượt qua cường độ đã xác định, gọi là đường kính tối thiểu khai thác.
- Một số cây ở các cấp kính nhỏ hơn đường kính tối thiểu khai thác, việc bài chặt được tiến hành theo phương pháp điều chỉnh cấu trúc N/D hiện tại về cấu trúc mẫu.



	13	20	27	37	47	57	67	75
N/ha mẫu	242	183	136	93	58	30	8	
N/ha IIIA2	235	187	118	108	53	8	3	5

Hình 4.19: Minh hoạ sơ đồ thiết kế chặt chọn rừng thường xanh trung bình – Mang Yang, Gia Lai

Bảng 4.7: Thiết kế chặt chọn theo cỡ kính

Trạng thái rừng trung bình ($IIIA_2$) rừng thường xanh, L = 10 năm và I% = 30% - Mang Yang, Gia Lai

Giá trị giữa cỡ D (cm)	N/ha mẫu	N/ha $IIIA_2$	Số cây chặt/ha	Thể tích trung bình (m^3)	Trữ lượng chặt (m^3/ha)	Trữ lượng ban đầu (m^3/ha)
13	242	235		0.061	0.000	14.425
20	183	187	4	0.170	0.639	31.704
27	136	118		0.382	0.000	45.164
37	93	108	15	0.804	12.236	87.073
47	58	53	19	1.484	28.187	79.122
57	30	8	8	2.392	19.135	19.932
67	8	3	3	3.528	10.585	11.761
75		5	5	4.741	23.707	23.707
Tổng		**718**	**54**		**94**	**313**

Trong phương thức chặt chọn theo cấp kính, lượng khai thác bao gồm số cây, tiết diện ngang ở các cấp kính lớn nhỏ, rừng sau khai thác được định hướng theo mô hình chuẩn về số lượng lẫn chất lượng.

Với phương thức chặt chọn thô, chỉ lấy ra những cây giá trị có đường kính lớn hơn đường kính tối thiểu khai thác, có nghĩa lấy đi hầu như toàn bộ cây giá trị kinh tế. Phần còn lại là cây kém giá trị chiếm tỷ lệ cao và lớp cây này lại không bao giờ vươn lên được đường kính tối thiểu khai thác nên sẽ không được lấy ra. Tình trạng đó làm cây mục đích đã ít lại bị chèn ép dẫn đến sản lượng của luân kỳ sau sẽ giảm sút, chất lượng lâm phần kém.

Khai thác theo phương thức chặt chọn theo cấp kính, điều tiết cấu trúc, ngoài số cây đã thành thục được lấy ra, còn chặt một số cây ở các cấp kính nhỏ, số cây này thuộc các loài kém giá trị, sâu bệnh, quá thành thục (gỗ nhỏ), khai thác được tác động trên toàn diện tích, giải quyết được ánh sáng, không gian dinh dưỡng cho cây tái sinh, cây non của các loài mục đích phát triển tốt, rừng có cấu trúc ổn định để cho sản lượng liên tục, đúng mục đích kinh doanh.

Nhưng với phương pháp này, cấu trúc số cây cần giữ lại nuôi dưỡng, số cây chặt theo cấp kính đều có tính chất định hướng cho khai thác, chứ không đòi hỏi phải bài cây hoàn toàn theo định hướng này, vì làm như vậy là quá cứng nhắc hơn nữa cũng có thể không thực hiện được hoặc đôi khi lại gây bất hợp lý.

Tất nhiên cấu trúc N-D cần giữ lại phải được tôn trọng và thực hiện tối đa, dựa vào số cây chặt theo cấp kính đã tính toán, tiến hành bài cây ở thực địa.

Đối tượng bài là các cây sau:

- Các cây đang trong quá trình chết, sâu bệnh.
- Các cây hình thân xấu, không có triển vọng cho sản phẩm tốt.

- Các cây đường kính nhỏ nhưng đã già, tán lớn.
- Các cây thuộc loài phi mục đích kinh tế.
- Bài cây khai thác: bài chặt tất cả các cây có đường kính lớn hơn đường kính tối thiểu khai thác để lấy ra sản phẩm chính.

Nhưng trong quá trình bài cây cần chú ý đến phân bố trên mặt đất rừng, không để rừng bị trống tán lớn, đất đai phơi trống hoặc còn quá dày đặc. Có nghĩa tác động để đưa rừng về phân bố đồng đều hơn trên mặt đất rừng. Để tạo độ đồng đều cần làm như sau:

- Phân chia rừng thành các đơn vị diện tích, thông thường là 400m^2.
- Tính một trị số bình quân tiết diện ngang cần giữ lại trên đơn vị này. Ví dụ tổng tiết diện ngang cần giữ lại nuôi dưỡng là 22.53m^2/ha, tiết diện ngang bình quân trên 400m^2 sẽ là 22.53/25 = 0.9m^2.
- Điều chỉnh rừng về tiết diện ngang bình quân trên từng đơn vị diện tích, có nghĩa làm giảm sự chênh lệch quá lớn trong rừng, tạo sự đồng đều trên toàn diện tích. Vì vậy:

+ Ở nơi tán thưa có thể giữ lại các cây nhỏ, không thuộc loài mục đích để tạm thời che phủ đất.

+ Bài cây khai thác theo nguyên tắc từ to đến nhỏ, nếu cây thành thục nhưng mọc ở nơi trống trải cần giữ lại, không được tạo thành khoảng trống lớn.

Cả 2 trường hợp đều nhằm bảo đảm cho từng đơn vị diện tích có một trị số tiết diện ngang xấp xỉ giá trị bình quân

6.5.3 Phương pháp tính lượng khai thác rừng phòng hộ

Lợi dụng gỗ ở rừng phòng hộ thuộc địa vị thứ yếu, nhưng không có nghĩa là không tiến hành khai thác. Khi rừng đi vào giai đoạn thành thục phòng hộ, tác dụng phòng hộ bắt đầu giảm, để phục hồi và tăng cường hiệu quả có lợi của rừng cần tiến hành khai thác tái sinh kịp thời.

Phương thức khai thác rừng phòng hộ có thể là khai thác trắng hoặc chọn, sau đó bảo đảm tái sinh rừng. Cách tính lượng khai thác không như tính cho rừng sản xuất gỗ, lượng khai thác được xác định theo tình hình cụ thể của từng lô. Trữ lượng lấy ra, diện tích khai thác hàng năm phụ thuộc vào:

- Mức độ thành thục phòng hộ của rừng.
- Tình hình rừng.
- Lượng tăng trưởng.
- Khả năng tái sinh, phục hồi, nuôi dưỡng, trồng rừng.

Trong thực tế cần phân tích những yếu tố trên để lựa chọn phương thức khai thác, xác định lượng khai thác, diện tích khai thác cho những lâm phần đã đi vào tuổi thành thục phòng hộ. Lượng khai thác này mục đích chính không phải để lấy gỗ mà nhằm thay thế cây hoặc lâm phần để rừng bảo đảm mục tiêu phòng hộ.

6.5.4 Phương pháp tính lượng khai thác rừng tre nứa, lồ ô

Rừng tre nứa, lồ ô phương thức khai thác chủ yếu là chặt chọn, trường hợp đặc biệt mới khai thác trắng.

Đơn vị tính toán lượng khai thác là số cây hoặc thể tích hoặc trọng lượng. Tùy theo mục đích kinh doanh mà xác định đơn vị tính.

Xác định lượng khai thác rừng tre lồ ô cần xét đến mật độ, tuổi thành thục, luân kỳ khai thác, yêu cầu tái sinh; nhưng quan trọng nhất là mục đích kinh doanh khác nhau thì phương pháp tính lượng khai thác cũng khác nhau:

Lượng khai thác khi dùng tre lồ ô trong công nghệ, xây dựng:

Lượng khai thác trên ha được tính:

- Theo trữ lượng (G): $G = M.T/a$ (4.67)
- Theo số cây (P): $P = N.T/a$ (4.68)

Trong đó: T: Luân kỳ chặt chọn tre lồ ô.

M: Trữ lượng tre lồ ô trên ha.

N: Mật độ tre lồ ô trên ha.

a: Tuổi thành thục tre lồ ô.

Lượng khai thác khi dùng tre lồ ô non làm giấy:

Lượng khai thác tre lồ ô non được xác định trên cơ sở lấy tổng số tre lồ ô non trừ đi số tre lồ ô non cần để lại làm cây mẹ:

Luợng khai thác trên ha theo số cây (P):

$$P = Y - N.T/a \quad (4.69)$$

Trong đó:

Y: Tổng số cây tre lồ ô non trên ha sinh ra trong năm đó.

N: Số tre thường xuyên lưu lại để sinh sản ra tre non.

T: Luân kỳ chặt chọn.

a: Tuổi khai thác chính của tre lồ ô già.

Lượng khai thác tre lồ ô hàng năm (Lv):

Theo trữ lượng: $Lv = s.G$

Theo số cây: $Lv = s.P$

Trong đó s là diện tích coupe khai thác rừng tre lồ ô.

7 Lập kế hoạch điều chế rừng

7.1 Xác định giai đoạn điều chế rừng

Để bảo đảm sản lượng ổn định liên tục thì tất cả diện tích rừng trong một đơn vị điều chế sẽ được tổ chức khai thác tái sinh liên tiếp, khép kín trong một chu kỳ hoặc luân kỳ.

Việc lập kế hoạch khai thác cho toàn bộ chu kỳ hoặc luân kỳ là cần thiết, nhưng trong thực tế do không thể dự kiến được hết sự vận động phát triển của rừng trong một thời gian quá dài, nên kế hoạch khai thác chỉ được lập trong một thời hạn ngắn hơn chu kỳ hoặc luân kỳ. Thời gian này gọi là giai đoạn điều chế hay vắn tắt là giai đoạn.

Trong thời gian n năm của giai đoạn, rừng của một đơn vị điều chế được khai thác trên diện tích là S.n/r đối với rừng thuần loại đều tuổi khai thác trắng và S.n/L đối với rừng chặt chọn. Trong đó:

- n: Số năm của một giai đoạn, độ lớn của giai đoạn tùy thuộc vào cấu trúc rừng, cách xử lý, điều kiện tái sinh và cường độ kinh doanh rừng. Hiện nay thường lấy giai đoạn 5 hoặc 10 năm.

- S: Diện tích của một đơn vị điều chế.

- r, L: Chu kỳ, Luân kỳ.

Giữa chu kỳ, luân kỳ với giai đoạn có sự khác nhau. Giai đoạn là cái khung để tiến hành một số quy trình kỹ thuật khai thác tái sinh, xác định sản lượng lâm sản, dự toán đầu tư ban đầu và hiệu quả. Còn chu kỳ, luân kỳ phục vụ việc xác định vốn sản xuất chuẩn và các biện pháp cần thiết nhằm bảo đảm sản xuất liên tục cho từng đơn vị điều chế thông qua việc tổ chức không gian - thời gian rừng.

7.2 Kỳ hạn điều chế

Kỳ hạn điều chế là thời hạn hợp pháp và có hiệu lực của bản phương án điều chế. Kỳ hạn điều chế được hình thành theo yêu cầu tổ chức sản suất, chính là thời gian cần thiết cho việc lập kế hoạch và tổ chức thực hiện, nó ngắn hay dài tùy thuộc vào cường độ kinh doanh và hoàn toàn không bị chi phối bởi những quy luật sinh học của đối tượng điều chế là rừng.

Trước đây người ta thường xác định kỹ hạn điều chế bằng chu kỳ kinh doanh (chu kỳ, luân kỳ, năm hồi quy). Kỳ hạn dài như vậy tuy có bao quát, khống chế được các chỉ tiêu cơ bản trong một thời gian dài, khép kín cho cả chu kỳ kinh doanh. Nhưng trong một quá trình dài, rừng và các điều kiện kinh tế xã hội sẽ vận động biến đổi, nên những tính toán trong bản phương án điều chế sẽ không còn phù hợp.

Để bảo đảm tính hiện thực của các phương án điều chế, khi xác định kỳ hạn điều chế thường căn cứ vào các yếu tố sau:

i) Cường độ kinh doanh rừng của đối tượng điều chế.

ii) Mức độ chi tiết và quy mô của đối tượng điều chế.

iii) Chu kỳ lập kế hoạch dài hạn.

Trong thực tế hiện nay, thường xác định kỳ hạn điều chế là 5 đến10 năm.

7.3 Lập kế hoạch điều chế rừng

Trên cơ sở chuỗi điều chế, coupe tác nghiệp cho từng loại giải pháp lâm sinh, lập kế hoạch hoạt động sản xuất khép kín trong chu kỳ hoặc luân kỳ. Thông thường do luân kỳ kinh doanh khá dài, thường trên 20 năm, để kế hoạch sát với thực tế, người ta thường chia luân kỳ, chu kỳ thành các giai đoạn 5 năm và bố trí sản xuất trong từng giai đoạn.

Việc lập kế hoạch điều chế luôn ghi nhớ trả lời 04 câu hỏi: Ở đâu, khi nào, làm gì và bao nhiêu?

Từ khối lượng công việc tính toán được, bố trí các chuỗi tác nghiệp trên thực địa và bản đồ và ghi nhận trong một khung kế hoạch và thể hiện trên bản đồ điều chế rừng.

Bảng 4.8: Kế hoạch điều chế rừng

Kế hoạch: (Khai thác hoặc nuôi dưỡng, hoặc trồng rừng...)

Năm	Vị trí			Khối lượng		Ghi chú
	Tiểu khu	Khoảnh	Coupe, lô	Diện tích (ha)	Sản lượng (m3)	
2000	647	5	a	30	150	
2001	657	4	c	25	145	
2002						
2003						
2004						

7.4 Dự toán đầu tư xây dựng, lao động, tài chính và hiệu quả

Từ kế hoạch điều chế rừng theo từng giải pháp, công việc, căn cứ vào định mức và điều kiện tại chỗ, lập các kế hoạch đầu tư về:

- Xây dựng
- Thu hút lao động
- Dự toán tài chính cho từng hoạt động
- Chứng minh hiệu quả của phương án về các mặt

8 Xây dựng phương án điều chế rừng và thẩm định

8.1 Thành quả của lập phương án điều chế rừng

Kết thúc việc lập phương án điều chế rừng để đưa ra thực thi, cần hoàn tất các thành quả sau:

Các bản đồ:

Hệ thống bản đồ đóng vai trò quan trọng trong lập kế hoạch và quản lý kinh doanh rừng, trong tiến trình thực hiện cần hoàn thành lần lượt các loại bản đồ sau:

- *Bản đồ lập địa/đất:*

Bản đồ này cho biết phân bố các loại đất đai, các chỉ tiêu phân loại lập địa làm cơ sở chọn loại cây trồng, dự đoán năng suất, tổ chức chu kỳ. Tỷ lệ 1:10.000 đến 1:5.000

- *Bản đồ hiện trạng tài nguyên:*

Thể hiện các kiểu rừng, trạng thái, diện tích, trữ lượng đến lô. Tỷ lệ 1:10.000 đến 1:5.000

- *Bản đồ điều chế rừng (sản xuất):*

Thể hiện vị trí, ranh giới, diện tích, sản lượng của từng coupe tác nghiệp (thời gian, vị trí, biện pháp, và sản lượng bao nhiêu), tỷ lệ 1:10.000 đến 1:5.000

Trường hợp phương án được xây dựng cho hộ, cộng đồng, thì để dễ tiếp cận đối với người dân có thể sử dụng công cụ vẽ sơ đồ/sa bàn....

Văn bản phương án điều chế rừng

Văn bản của phương án điều chế rừng thường có cấu trúc như sau:

Lời nói đầu:

- Các văn bản làm cơ sở pháp lý liên quan.
- Những phương pháp thu thập và mức độ đạt được của số liệu, tài liệu để xây dựng phương án.

Phần thứ nhất:

NHỮNG THÔNG TIN VỀ TÌNH HÌNH TỰ NHIÊN, KINH TẾ, XÃ HỘI CỦA KHU VỰC

1) Vị trí địa lý, phạm vi ranh giới, tổng diện tích:

2) Những đặc điểm nổi bật về tự nhiên:

- Địa hình.
- Khí hậu thủy văn.
- Đất đai.

3) Những đặc điểm nổi bật về kinh tế, xã hội:

- Dân số, lao động, dân tộc, tập quán canh tác
- Canh tác, mức độ phụ thuộc vào rừng
- Phân cấp trong quản lý tài nguyên rừng, chủ rừng
- Các nghề truyền thống
- Kiến thức bản địa trong quản lý kinh doanh rừng
- Cơ sở hạ tầng
- Thông tin về thị trường gỗ, lâm sản ngoài gỗ
- Nhu cầu gỗ củi, lâm sản ngoài gỗ ở địa phương, áp lực vào rừng.

4) Tình hình tài nguyên rừng và đất đai:

Thông qua số liệu điều tra rừng và đất lâm nghiệp, thống kê theo hệ thống bảng biểu. Từ đó trình bày tóm tắt về những đặc trưng về tổ thành loài cây mục đích, đặc hữu...Đánh giá khái quát tình hình tài nguyên và đất đai.

5) Đánh giá tình hình và hiệu quả kinh doanh đã qua.

Phần thứ hai:

TỔ CHỨC RỪNG, TỔ CHỨC SẢN XUẤT KINH DOANH RỪNG VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG LÂM NGHIỆP XÃ HỘI

1) Mục tiêu của phương án

2) Tổ chức rừng theo chuỗi điều chế.

3) Giải pháp kỹ thuật điều chế

4) Bố trí các hoạt động sản xuất nông nghiệp, nông lâm kết hợp và kinh doanh tổng hợp tài nguyên rừng

5) Bố trí các hoạt động sản xuất công nghiệp rừng và chế biến lâm sản.

6) Tổ chức các đơn vị sản xuất kinh doanh

7) Tổ chức và xây dựng kinh tế xã hội lâm nghiệp

8) Kế hoạch tổ chức điều chế rừng

Phần thứ ba:

DỰ TÓAN ĐẦU TƯ VÀ HIỆU QUẢ CỦA PHƯƠNG ÁN

1. *Kế hoạch đầu tư:*

1.1) Kế hoạch xây dựng cơ bản.

1.2) Kế hoạch lao động.

1.3) Kế hoạch tài chính.

Phân tích nhu cầu và khả năng cân đối vốn cho các hoạt động sản xuất kinh doanh, xây dựng cơ sở hạ tầng của kinh tế xã hội khu vực.

2. *Dự tính hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường*

KẾT LUẬN, TỒN TẠI, KIẾN NGHỊ

8.2 Thẩm định hiệu quả của phương án

Phương án điều chế rừng cần được thẩm định hiệu quả về các mặt

- Kinh tế: Dự toán hiệu quả kinh tế, thường sử dụng các chỉ tiêu NPV, IRR,.. để tính toán.
- Xã hội: Các đánh gía đóng góp của phương án cho phát triển kinh tế xã hội cần được tiến hành, trong đó xem xét đến việc kinh doanh rừng tạo nên thu nhập và cải thiện đời sống vật chất và tình thần cho cộng đồng tại chổ
- Môi trường: Cần đánh giá và đưa ra các tiêu chí cho việc kinh doanh rừng bảo đảm sự ổn định của rừng, không gây tác hại xấu đến môi trường sinh thái, đồng thời góp phần bảo vệ các lòai quý hiếm, các hệ sinh thái đặc thù.

9 Tổ chức thực hiện, giám sát và đánh giá kết quả điều chế rừng theo kỳ hạn

- **Tổ chức thực thi và giám sát phương án điều chế rừng**

Sau khi phương án đã được phê duyệt, cần tiến hành tổ chức thực thi, các công việc chính sau cần triển khai:

- Hàng năm tổ chức lập các thiết kế kỹ thuật như khai thác rừng, nuôi dưỡng, tái sinh, trồng rừng
- Lập kế hoạch hoạt động trong từng năm trong đó xác định: Thời gian, công việc, khối lượng, nguồn lực, vật tư, tài chính, vvv. Trong trường hợp các hoạt động liên quan đến cộng đồng địa phương, cần tổ chức lập kế hoạch và thực hiện có sự tham gia, bảo đảm kế hoạch này phù hợp với nguồn lực, thời vụ, lao động của họ.

- Tổ chức triển khai trên hiện trường: Bao gồm thực hiện các công việc theo kế hoạch và giám sát khối lượng và chất lượng công việc. Người dân cần được thu hút vào các công việc và đặc biệt là trực tiếp giám sát các hoạt động liên quan đến cộng đồng và tài nguyên rừng mà họ đang quản lý.

- **Đánh giá phương án điều chế rừng**

Kết thúc kỳ hạn điều chế rừng ghi trong phương án là lúc cần triển khai đánh giá hiệu quả của nó và chuẩn bị cho việc lập phương án cho chu kỳ mới.

Việc đánh giá nhằm mục đích:

- Tổng kết các kết quả đạt được
- Đánh giá hiệu quả của phương án về các mặt: kinh tế, văn hoá, xã hội và môi trường. Trong đó cần quan tâm đánh giá đến tính khả thi của các giải pháp lâm sinh, sự ổn định và bền vững của tài nguyên rừng, các hiệu quả kinh tế đã đạt được, các tác động của nó đến cộng đồng, người dân tham gia.
- Tổng kết các bài học kinh nghiệm và xem xét khả năng áp dụng các tiến bộ kỹ thuật mới cho chu kỳ điều chế tiếp theo.

Các phương pháp đánh giá:

- Đánh giá sự ổn định và bền vững của tài nguyên: Tổ chức điều tra khảo sát tài nguyên, so sánh với số liệu lúc bắt đầu điều chế.
- Phân tích các hiệu quả kinh tế, lợi nhuận thu được
- Đánh giá nông thôn có sự tham gia để xem xét đóng góp của điều chế rừng trong phát triển kinh tế xã hội
- Đánh giá các giải pháp kỹ thuật: Kiểm tra trên hiện trường, các báo cáo để xem xét tính thích hợp, hiệu qủa của các các giải pháp lâm sinh, việc phát huy kiến thức kinh nghiệm địa phương.
- Tổ chức hội thảo với sự tham gia của đơn vị kinh doanh, cộng đồng, các bên liên quan, cơ quan nghiên cứu, khuyến nông lâm để trao đổi kinh nghiệm và xác định mục đích cho chu kỳ điều chế mới.

10 Quản lý điều chế rừng bằng công nghệ GIS

Điều chế rừng là tổ chức không gian và thời gian rừng, vì vậy nó bao gồm việc quản lý đối tượng (chuỗi điều chế, coupe tác nghiệp) gắn với hệ thống thông tin địa lý, đồng thời các đối tượng này địa lý này cũng thay đổi theo các nhân tố lâm phần. Do vậy khả năng ứng dụng GIS vào quản lý các khu điều chế là rất tốt.

Các bước chính của sử dụng công nghệ GIS trong quản lý các khu rừng điều chế như sau:

10.1 Phân loại trạng thái rừng bảng ảnh vệ tinh:

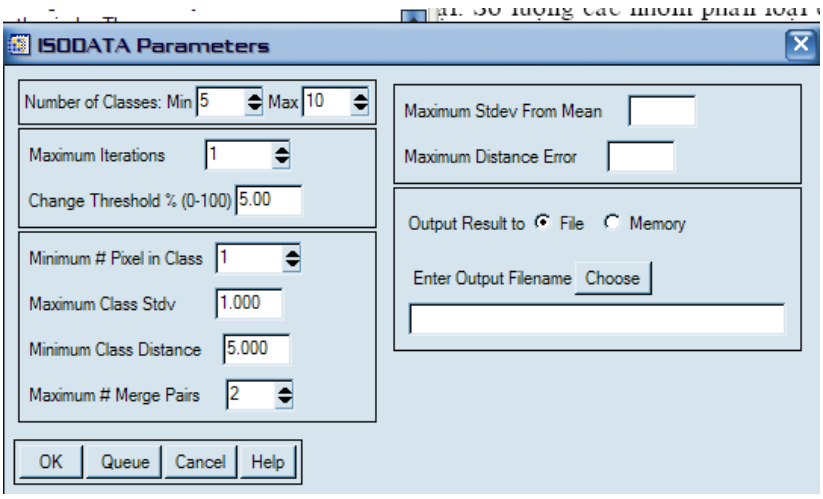
Có thể sử dụng các bản đồ số hiện trạng rừng đang được quản lý bởi các cơ quan Tài nguyên Môi trường ở các cấp. Nếu không có hoặc chưa chính xác thì có thể sử dụng ảnh vệ tinh Landsat hoặc SPOT.

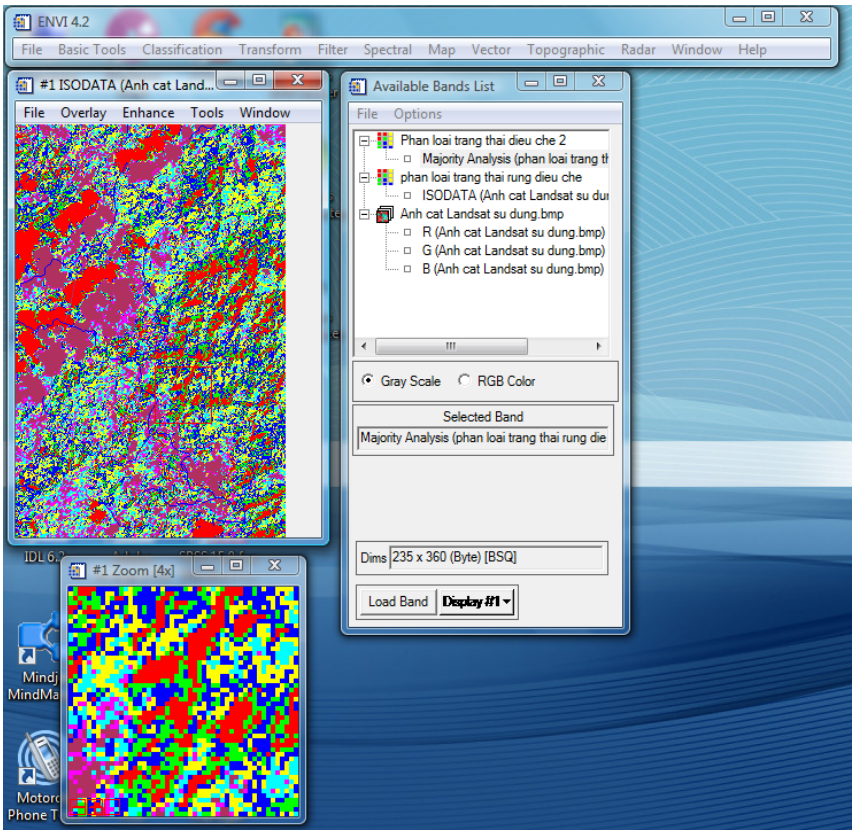
Các bước sử dụng ảnh vệ tinh để phân loại trạng thái rừng bao gồm:

i) Phân loại ảnh trong phần mềm ENVI:

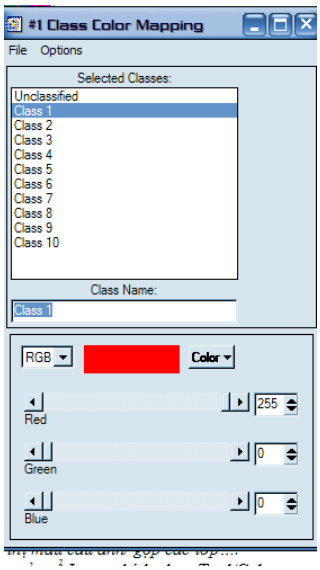
Sử dụng ảnh vệ tinh và chức năng phân loại ảnh tự động trong ENVI để phân loại các đối tượng rừng và đất rừng.

- Mở file ảnh vệ tinh trong ENVI
- Phân loại ảnh tự động: Phân loại phi giám định là phân loại tự động, kết quả phân loại phụ thuộc vào tập hợp các phần tử có cùng cấp độ xám hoặc giá trị ảnh. Số lượng các nhóm phân loại tùy thuộc vào người phân loại, đây là quá trình lặp đi lặp lại của việc nhóm các lớp theo các chỉ tiêu người phân loại đặt ra gồm số lần lặp (Maximum iteration), số pixel tối thiểu trong một nhóm (Minimum Pixel in Class), độ lệch chuẩn của nhóm (Maximum Class Stdv), số Pixel tối thiểu khi kết nhóm (Maximum Merge pairs)....cho đến khi thỏa mãn các điều kiện đã đặt ra thì quá trình này dừng lại. Thao tác: vào Menu Classification/Unsupervised/IsoData/chọn ảnh cần phân loại; nhập các thông số trong cửa sổ Isodata Parameter/OK. Sau đó kích vào load bank

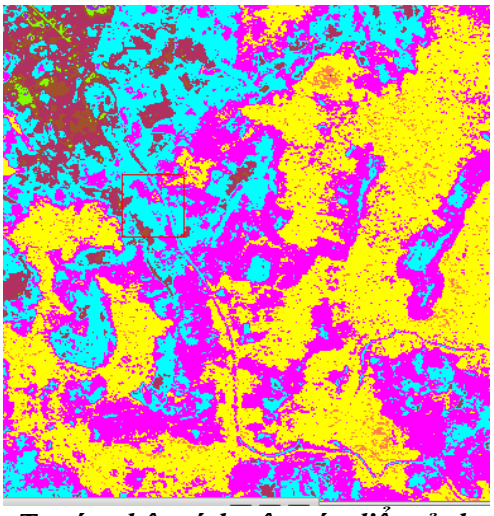




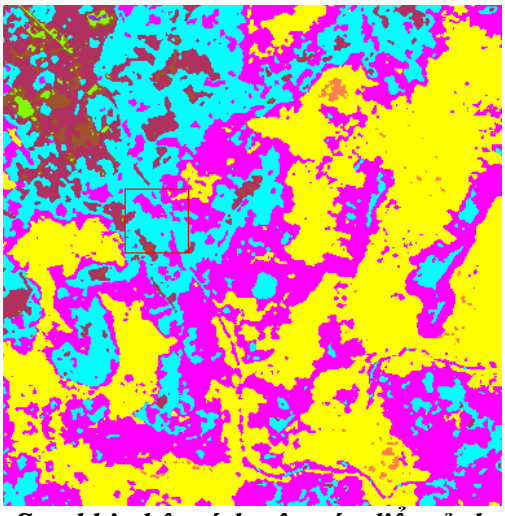
Thay đổi hiển thị màu cuả ảnh: Trên cửa sổ Image, kích chọn Tools/Color mapping/ Class color mapping/ chọn vào từng lớp để thay đổi màu tùy ý.



Phân tích ảnh đã phân loại: Dùng chức năng phân tích Majority analysis để làm ảnh phân loại mịn hơn cũng là để gộp các pixel nhỏ vào các lớp lớn tương đối gần đặc điểm với các pixel này, tùy thuộc vào độ phân giải của ảnh để chọn kích cỡ của kernel. Sau chức năng phân tích này, ảnh trở nên mượt hơn. Classification/post classification/ Majority/Minority Analysis/ chọn ảnh đã được phân loại trước đó/OK, lúc này hiển ra bảng hội thoại Majority/Minority Analysis/chọn các lớp cần phân tích/đặt tên file/OK



Trước phân tích gộp các điểm ảnh



Sau khi phân tích gộp các điểm ảnh

Ghi chú: các chức năng khác như gộp lớp (Combine Classics)),bảng thống kê các lớp Class statistic)… cũng được thực hiện trong menu này (Classification/Post clasification)

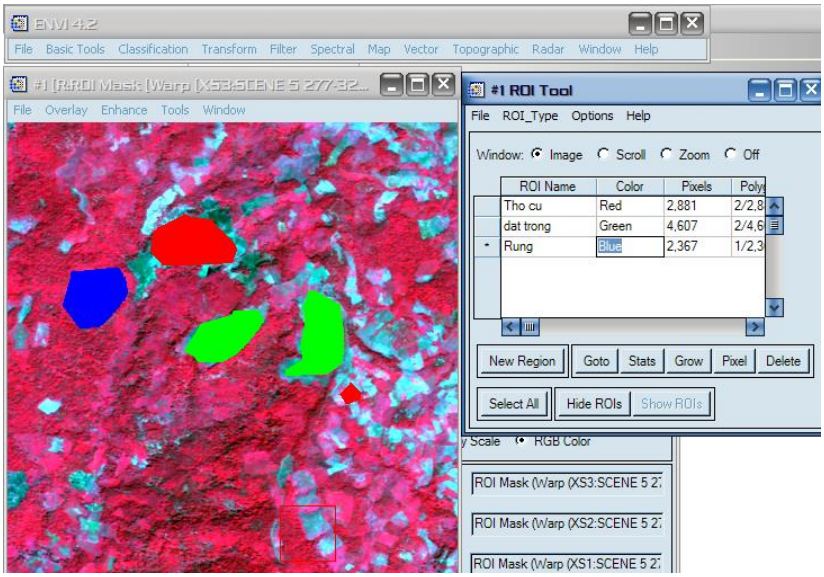
Ngoài ra còn có thể sử dụng phân loại ảnh có giám định (Supervised classification), là quá trình chọn các mẫu đặc trưng của các đối tượng trên ảnh dựa vào kết quả đi khảo sát thực địa, có nghĩa là các vùng đại diện trên ảnh tương ứng với các loại trạng thái trên thực địa. Bao gồm các bước: Xác định các vùng mẫu (Training site) hay ROIs (Define region of interest). Khoanh các vùng mẫu đại diện cho các trạng thái, kết quả phân loại sẽ dựa trên các vùng mẫu này.

Xác định vùng mẫu: Basic Tools/Region of Interest > ROI Tool

Chọn kiểu vùng mẫu: ROI type/ điểm, vuông, vùng đa giác, elip

Dùng con trỏ di chuyển trên ảnh, bắt đầu bằng phiếm trái, kết thúc vùng bằng chọn phiếm phải. Đặt tên cho vùng mẫu, tương tự như vậy cho vùng mẫu của các lớp khác bằng lệnh New Region, các thao tác thực hiện tương tự

Kết thúc quá trình chọn vùng mẫu, lưu ở dạng *.ROI



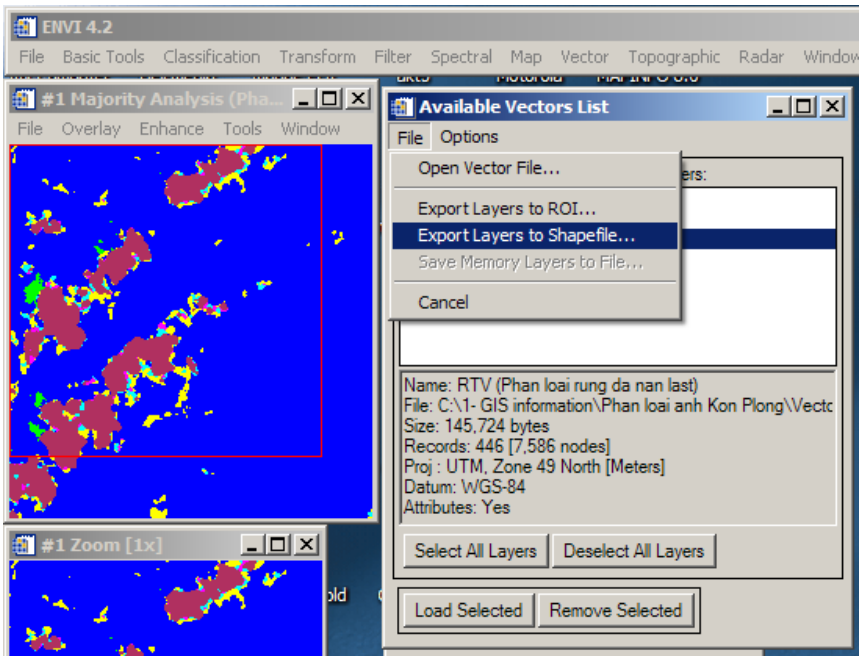
Các bước phân loại: Classification > Supervised > Maximum Likelihood. Chọn ảnh cần phân loại, nhập các thông số vào cửa sổ Maximum Likelihood Parameters/ chọn tên tập tin kết quả phân loại/OK

Các kết quả sau phân loại cũng được tiến hành như phân loại không có giám định (gộp nhóm, thay đổi màu hiển thị…)

Kết quả phân loại này là dữ liệu Raster, việc chuyển đổi từ dữ liệu Raster thành Vector được thực hiện:

Chuyển từ Raster sang Vector trong ENVI: Menu Vector/ raster to vector

Chuyển sang file Shape của Arcview: Vào của sổ Availabale Chọn file Vector và vào Vector/File/Export Layer to Shapefile.



Chuyển sang file table của Mapinfo: Vào Tool/Unversal Translator: Chuyển từ file Shape sang Tab của Mapinfo

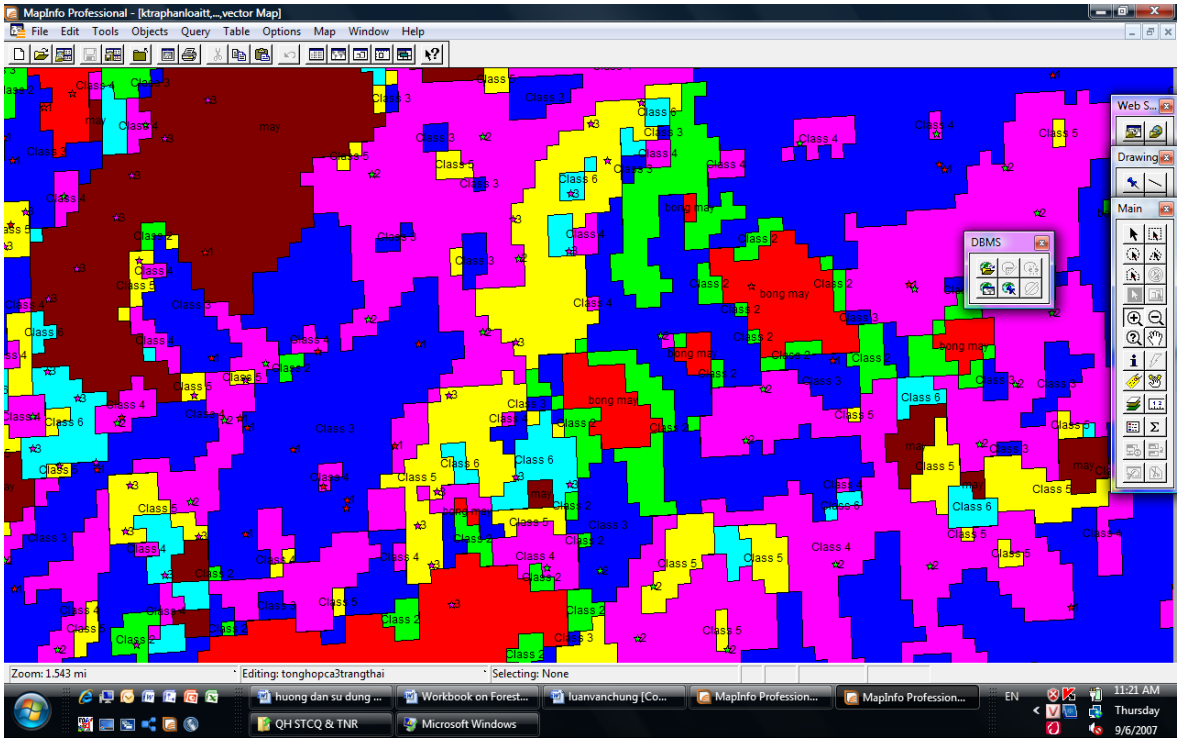
ii) ***Kiểm tra phân loại ảnh trên thực địa bằng GPS:*** Trên thực địa, đến các trạng thái khác nhau, mô tả trạng thái rừng và lấy tọa độ UTM

iii) ***Phân loại trạng thái rừng trên ảnh:*** Gắn các tọa độ UTM điều tra bằng GPS có trạng thái cụ thể vào bản đồ phân loại ảnh tự động, từ đó xác định loại nào trên ảnh thuộc trạng thái nào và xây dựng được bản đồ số trạng thái

Mở hai file vector bao gồm tọa độ các trạng thái rừng thực tế (toa do trang thai) và phân loại tự động ảnh vệ tinh (phan loai anh). Lồng ghép 2 lớp để có được cơ sở dữ liệu tọa độ trạng thái thực tế theo từng đơn vị phân loại ảnh. Trên cơ sở đó quyết định loại nào của ảnh thuộc trạng thái nào và xây dựng được bản đồ trạng thái rừng.

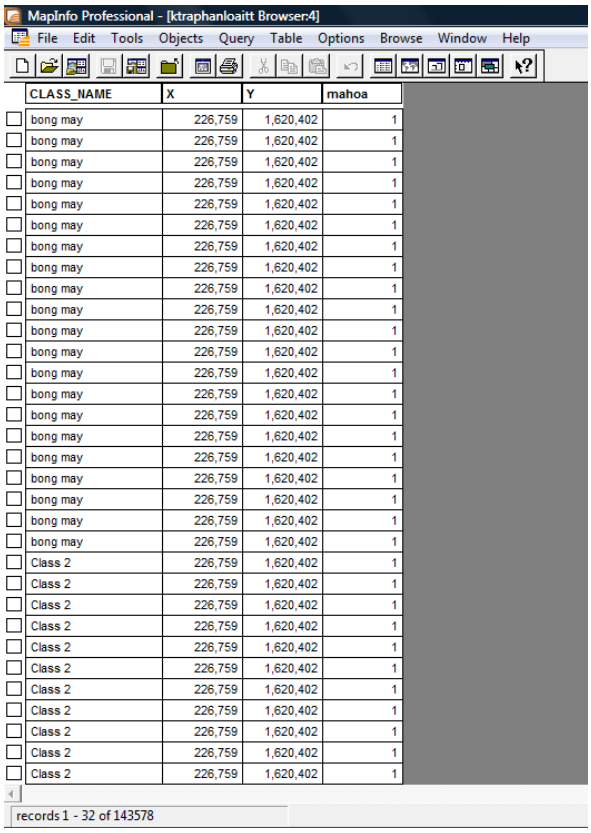
Việc này có thể thực hiện trong Mapinfo với các câu lệnh: Chọn Query > SQL Select. Hộp thoại SQL Select mở ra:

- From tables rồi chọn từ ô Tables bên phải lần lượt hai bảng toa do trang thai và phan loai anh. MapInfo tự động nạp biểu thức chọn vào ô Where Conditiom là: vector.Obj Contains phan loai anh.Obj. Biểu thức này có nghĩa các đối tượng trong lớp phan loai anh nằm trong các đối tựng trong lớp toa do trang thai .
- Select Columns rồi chọn từ ô Columns bên phải lần lượt các cột sau: toa do trang thai.CLASS_NAME, phan loai anh.X, phan loai anh.Y và phan loai anh.mahoa.
- Into Tables Named: Đặt tên cho phép chọn trong ô này
- Chọn OK.



Chồng ghép bản đồ phân loại ảnh vệ tinh với tọa độ trạng thái thực tế để giải đoán trạng thái

Cơ sở dữ liệu chồng ghép tọa độ trạng thái với các đơn vị phân loại ảnh vệ tinh Landsat



MapInfo Professional - [ktraphanloaitt Browser:4]

File Edit Tools Objects Query Table Options Browse Window Help

CLASS_NAME	X	Y	mahoa
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
bong may	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1
Class 2	226,759	1,620,402	1

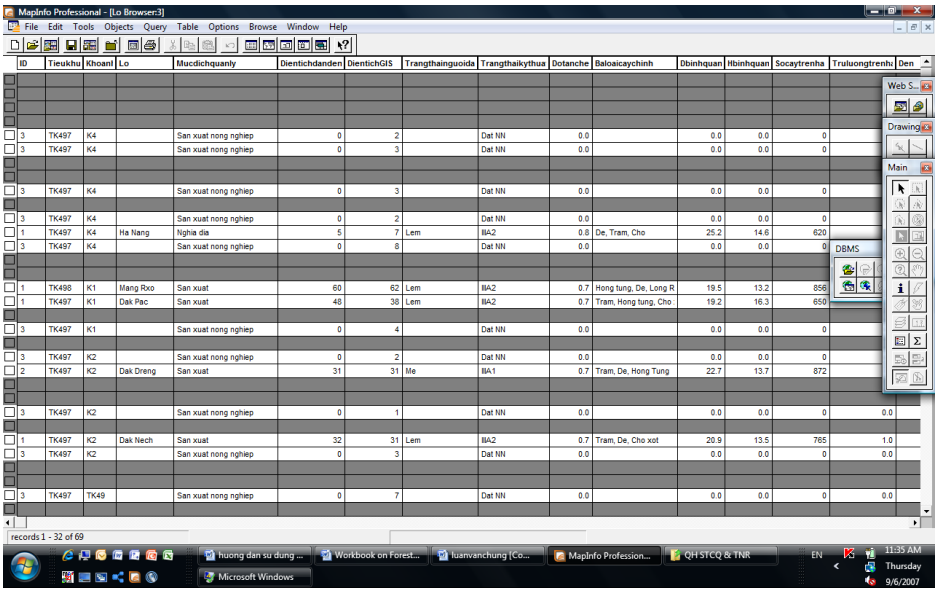
records 1 - 32 of 143578

Từ kết quả chồng ghép trên có thể quyết định được lớp phân loại nào của ảnh thuộc trạng thái rừng nào. Ngoài ra có thể sử dụng tọa độ điểm trạng thái để phân loại ảnh có giám định trong ENVI như đã trình bày trên.

10.2 Tạo lập các lớp cơ sở dữ liệu điều chế rừng

Trong Mapinfo, tạo lập lớp cơ sỡ dữ liệu bản đồ bao gồm các thông tin điều chế rừng: Tiểu khu, khoảnh, lô, diện tích, N/ha, M/ha, độ tàn che …… Đây là lớp thông tin để quản lý điều chế rừng

Lớp cơ sở dữ liệu tài nguyên rừng phục vụ quản lý điều chế

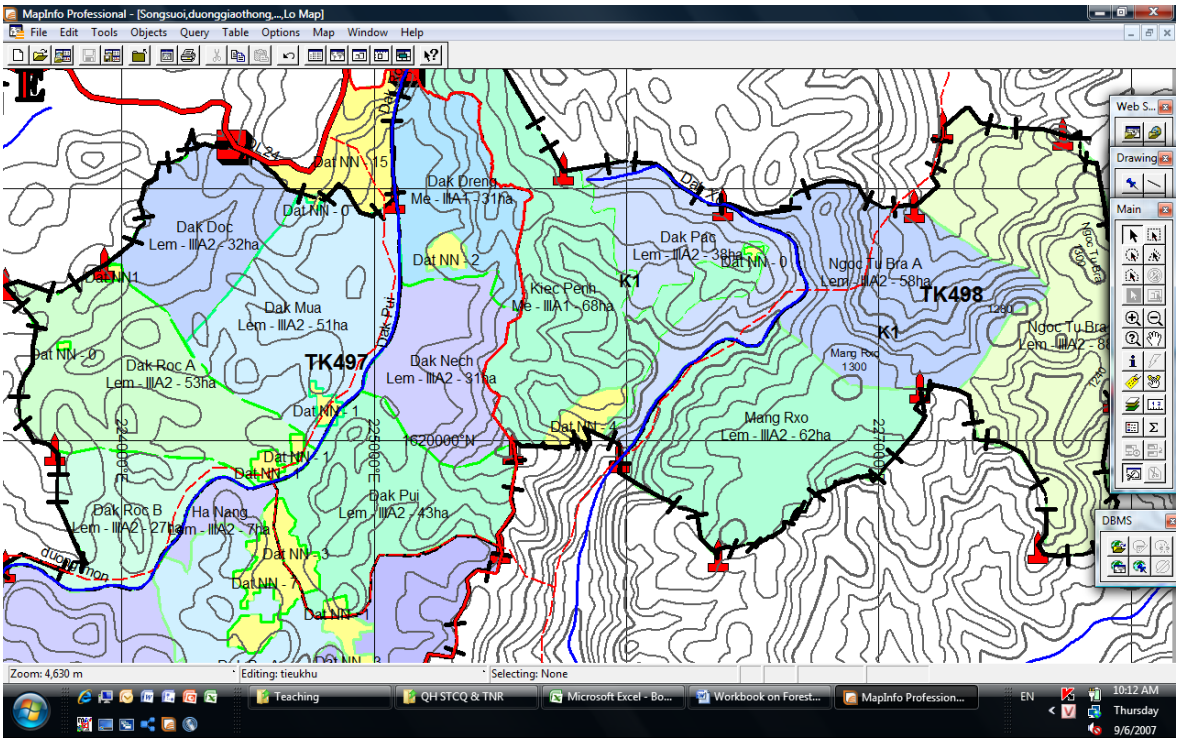


MapInfo Professional - [Lo Browser:3]

File Edit Tools Objects Query Table Options Browse Window Help

ID	Tieukhu	Khoanl	Lo	Mucdichquanly	Dientichdanden	DientichGIS	Trangthainguoida	Trangthaikythua	Dotanche	Baloaicaychinh	Dbinhquan	Hbinhquan	Socaytrenha	Truluongtrenhu	Den
3	TK497	K4		San xuat nong nghiep	0	2		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0		
3	TK497	K4		San xuat nong nghiep	0	3		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0		
3	TK497	K4		San xuat nong nghiep	0	3		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0		
3	TK497	K4		San xuat nong nghiep	0	2		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0		
1	TK497	K4	Ha Nang	Nghia dia	5	7	Lem	IIA2	0.8	De, Tram, Cho	25.2	14.6	620		
3	TK497	K4		San xuat nong nghiep	0	8		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0		
1	TK498	K1	Mang Rxo	San xuat	60	62	Lem	IIA2	0.7	Hong tung, De, Long R	19.5	13.2	856		
1	TK497	K1	Dak Pac	San xuat	48	38	Lem	IIA2	0.7	Tram, Hong tung, Cho	19.2	16.3	650		
3	TK497	K1		San xuat nong nghiep	0	4		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0		
3	TK497	K2		San xuat nong nghiep	0	2		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0		
2	TK497	K2	Dak Dreng	San xuat	31	31	Me	IIA1	0.7	Tram, De, Hong Tung	22.7	13.7	872		
3	TK497	K2		San xuat nong nghiep	0	1		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0	0.0	
1	TK497	K2	Dak Nech	San xuat	32	31	Lem	IIA2	0.7	Tram, De, Cho xot	20.9	13.5	765	1.0	
3	TK497	K2		San xuat nong nghiep	0	3		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0	0.0	
3	TK497	TK49		San xuat nong nghiep	0	7		Dat NN	0.0		0.0	0.0	0	0.0	

records 1 - 32 of 69

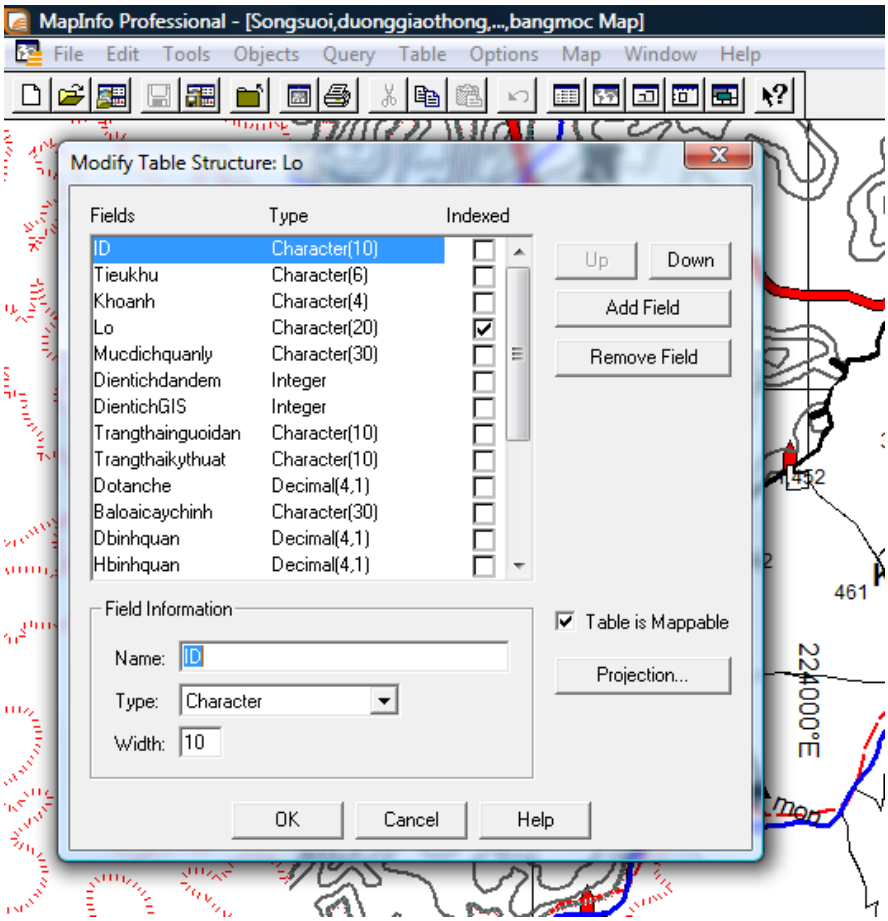


Bản đồ phân chia các trạng thái, lô rừng trong điều chế rừng

Khi tạo lập cơ sở dữ liệu, có thể sử dùng các mô hình quan hệ giữa các nhân tố điều tra rừng để tạo các trường dữ liệu dự báo. Ví dụ:

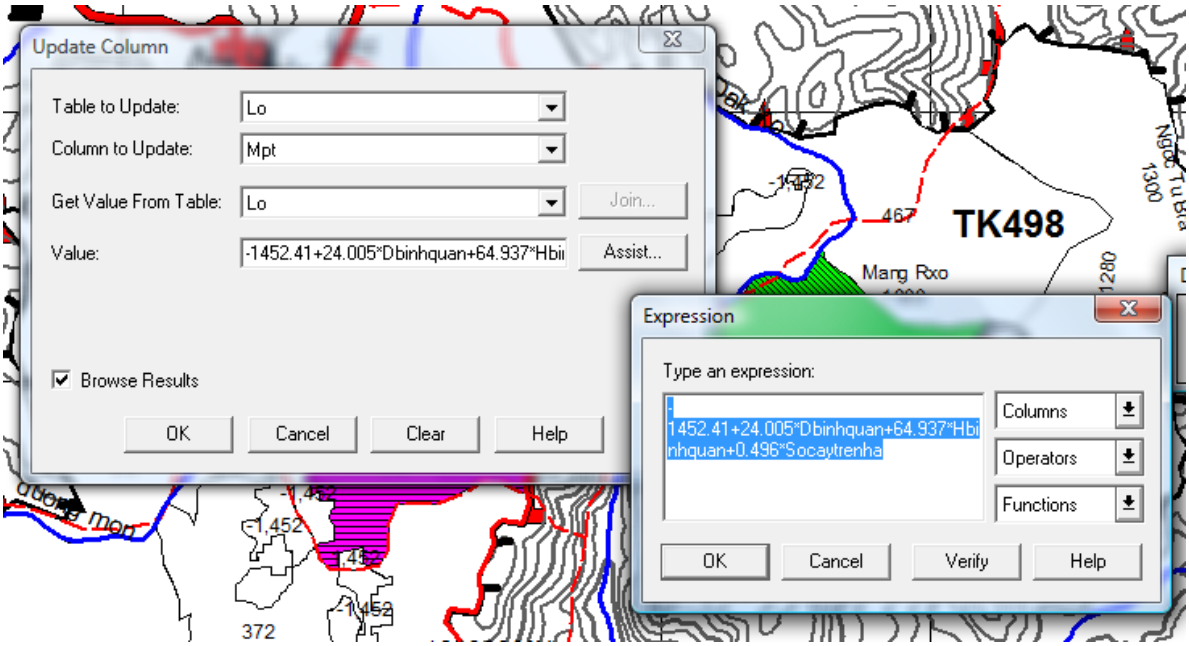
- Dự báo thay đổi M sau khai thác: Mskt = M – MKT
- Tính toán luân kỳ: L = Mkt/Zm

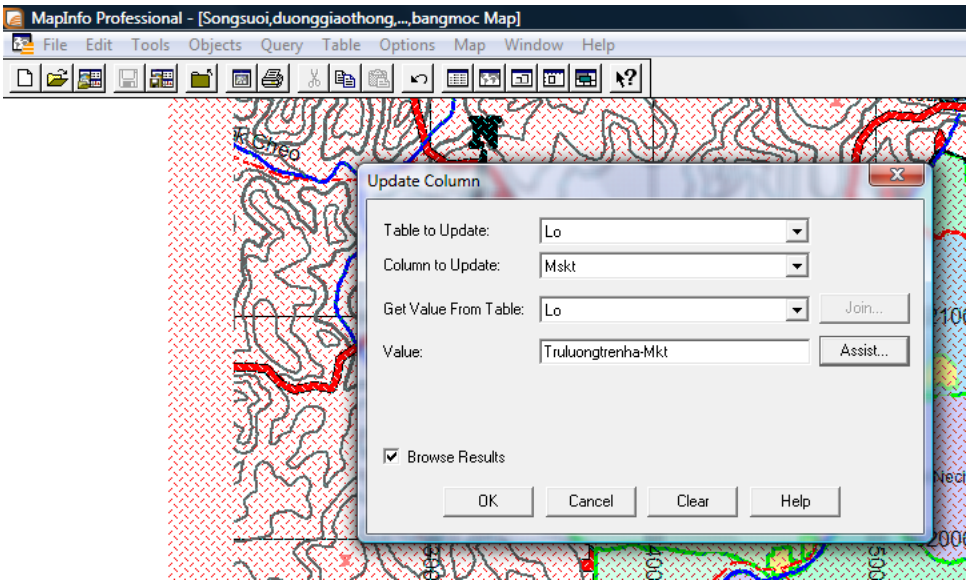
Tiến hành bằng các mở thêm trường mới, và sử dụng chức năng Update colume để tạo cơ sở dữ liệu thông qua hàm, công thức



Mở trường dữ liệu mới trong Mapinfo

- Nhập hàm để chạy biến phụ thuộc y theo các xi:





Nhập hàm để tạo biến trường mới theo các biến đã có

10.3 Quản lý điều chế rừng

Trong Mapinfo với cơ sở dữ liệu không gian địa lý của các lô rừng theo trạng thái, và với các dữ liệu tài nguyên tương ứng, có thể tổ chức quản lý rừng điều chế theo các hình thức:

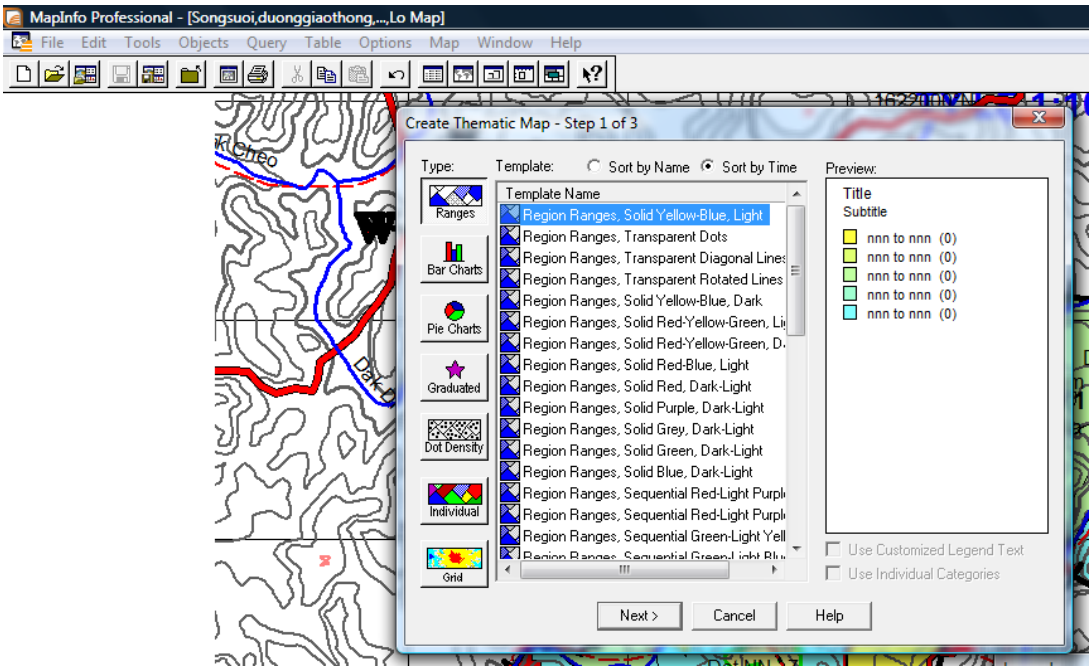
- Xác định giải pháp lâm sinh
- Xác định khu vực khai thác

Cách tiến hành là tạo các bản đồ chuyên đề:

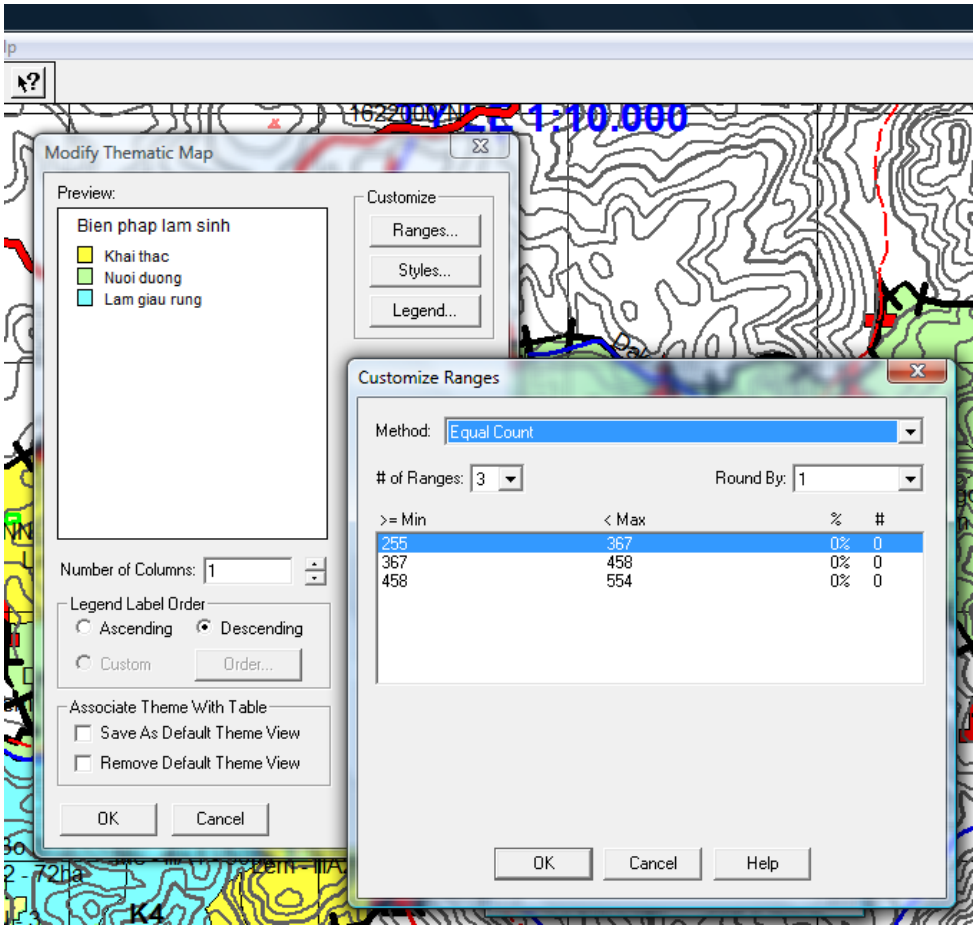
i) Xây dựng bản đồ về biện pháp lâm sinh

Biện pháp lâm sinh thường dựa vào trạng thái rừng thông qua trữ lượng rừng hiện tại. Do vậy có thể phân cấp trữ lượng để xác định biện pháp lâm sinh

Sử dụng chức năng xây dựng bản đồ chuyên đề:



Xây dựng bản đồ chuyên đề trong Mapinfo: Map/Creat Thematic Map/Range

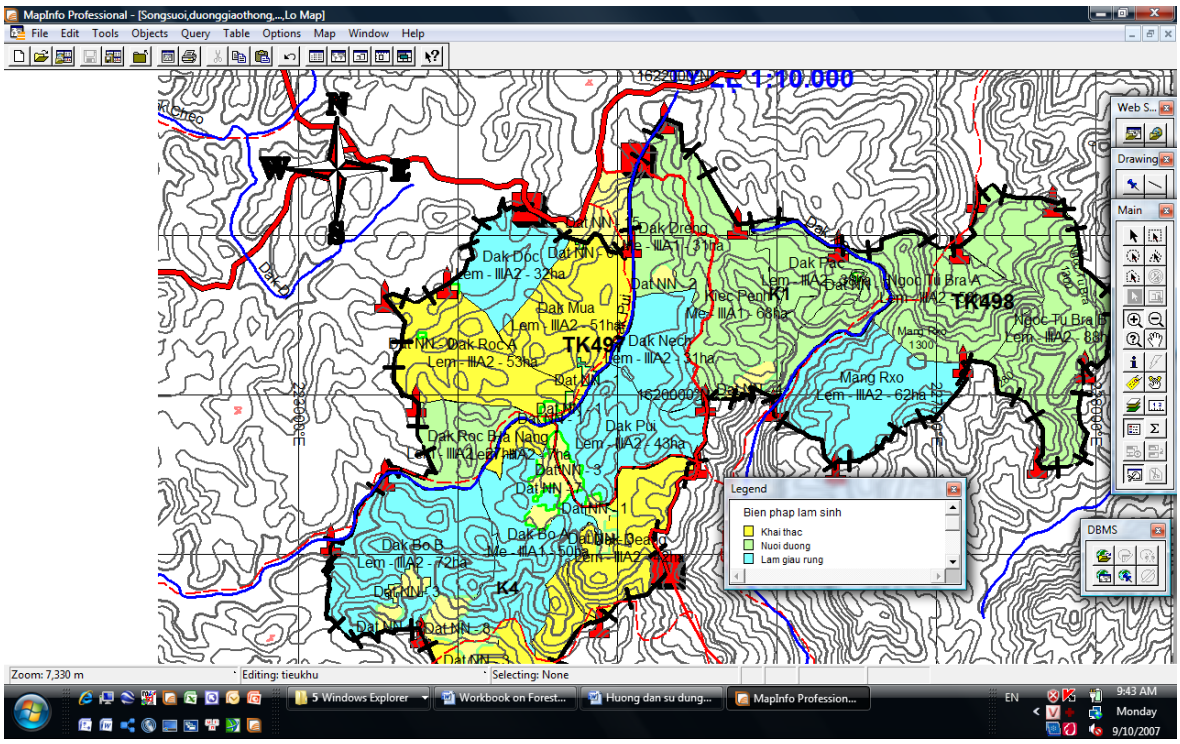


Phân cấp trữ lượng theo 3 biện pháp lâm sinh trong bản đồ chuyên đề

Sau đó vào chức năng phân loại: Range và chọn số cấp phân chia, ví dụ là 3

Ví dụ trên đây ba biện pháp lâm sinh được phân chia ứng với 3 cấp M:

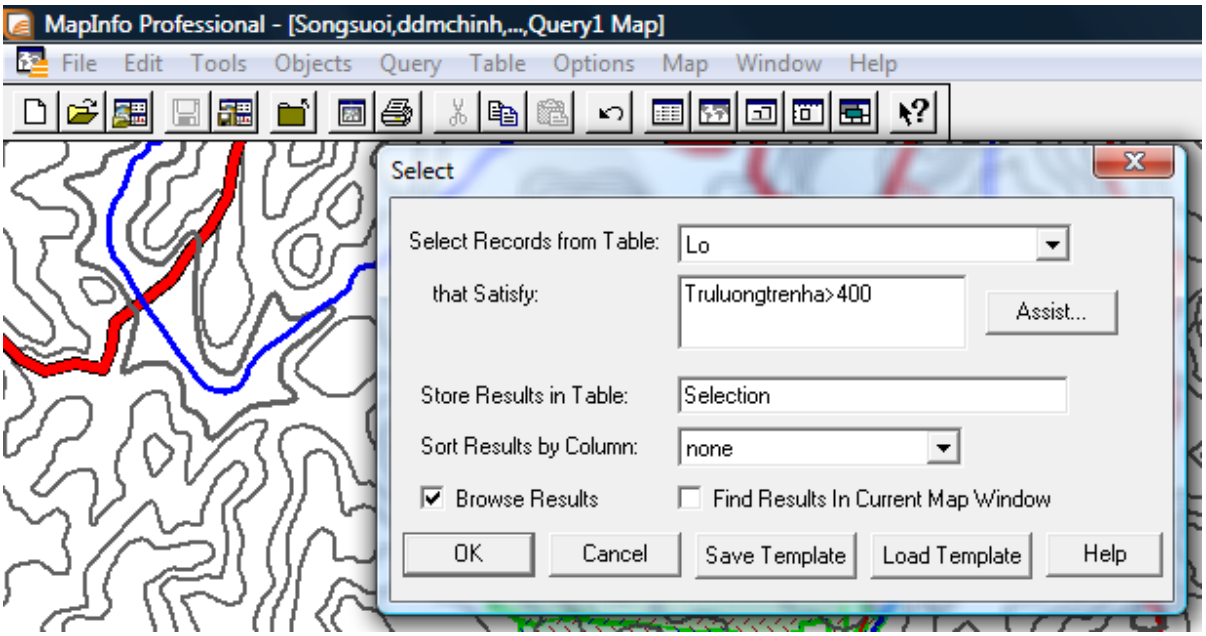
- Khai thác: M = 458 – 554m^3/ha
- Nuôi dưỡng: M = 367 – 458m^3/ha
- Làm giàu rừng: M = 255 – 367m^3/ha



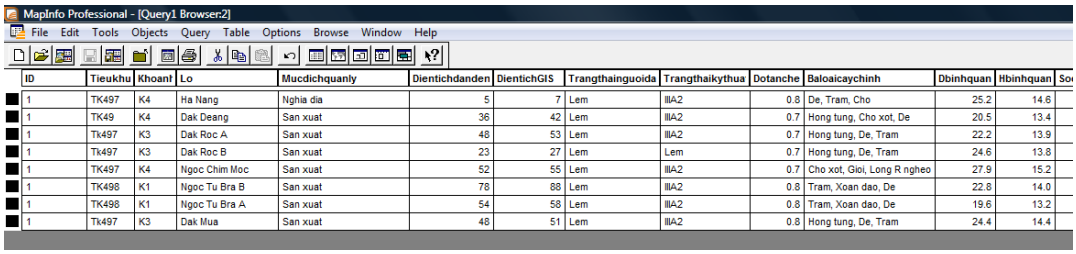
Bản đồ chuyên đề về Biện pháp lâm sinh theo 3 cấp M

ii) Xây dựng bản đồ khu vực đặt coupe khai thác

Có thể dựa vào chỉ tiêu M để xác định các đối tượng khai thác. Trong Mapinfo sử dụng chức năng lựa chọn đối tượng: Query/Select. Sau đó chọn Asist để chọn trường trư lượng > 400m^3/ha (Ví dụ lô có M>400m3 sẽ được đưa vào khai thác trong 5 năm đến).

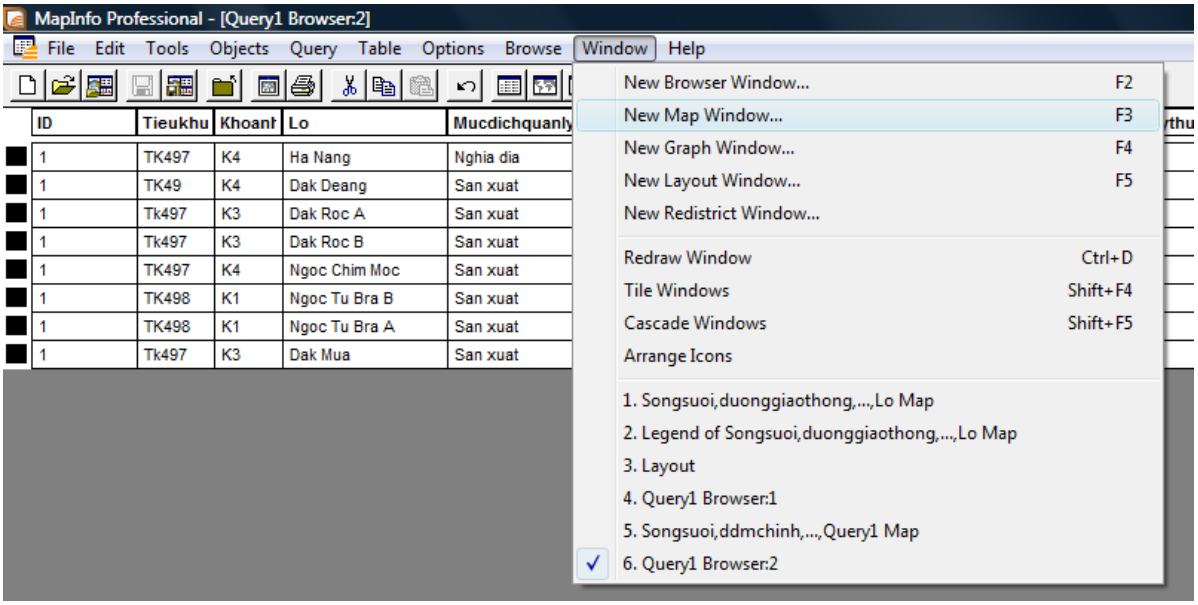


Lựa chọn đối tượng khai thác trong 5 năm đến theo M >400m^3/ha

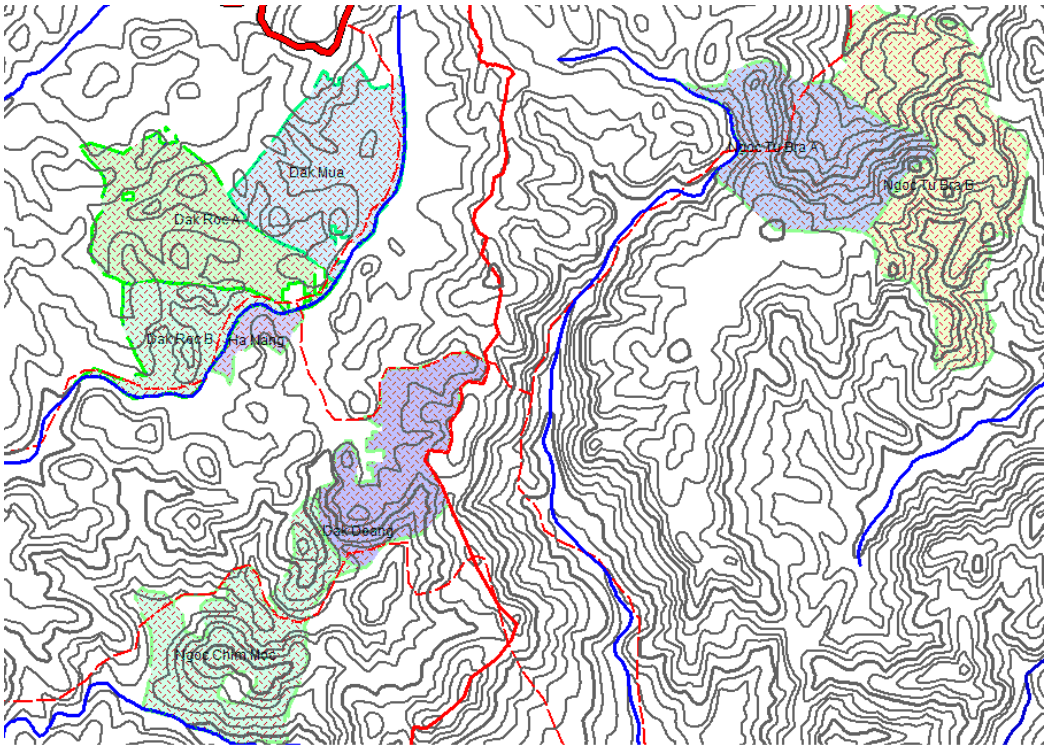


ID	Tieukhu	Khoanh	Lo	Mucdichquanly	Dientichdanden	DientichGIS	Trangthainguoida	Trangthaikythua	Dotanche	Baloaicaychinh	Dbinhquan	Hbinhquan	So
1	TK497	K4	Ha Nang	Nghia dia	5	7	Lem	IIIA2	0.8	De, Tram, Cho	25.2	14.6	
1	TK49	K4	Dak Deang	San xuat	36	42	Lem	IIIA2	0.7	Hong tung, Cho xot, De	20.5	13.4	
1	Tk497	K3	Dak Roc A	San xuat	48	53	Lem	IIIA2	0.7	Hong tung, De, Tram	22.2	13.9	
1	Tk497	K3	Dak Roc B	San xuat	23	27	Lem	Lem	0.7	Hong tung, De, Tram	24.6	13.8	
1	TK497	K4	Ngoc Chim Moc	San xuat	52	55	Lem	IIIA2	0.7	Cho xot, Gioi, Long R ngheo	27.9	15.2	
1	TK498	K1	Ngoc Tu Bra B	San xuat	78	88	Lem	IIIA2	0.8	Tram, Xoan dao, De	22.8	14.0	
1	TK498	K1	Ngoc Tu Bra A	San xuat	54	58	Lem	IIIA2	0.8	Tram, Xoan dao, De	19.6	13.2	
1	Tk497	K3	Dak Mua	San xuat	48	51	Lem	IIIA2	0.8	Hong tung, De, Tram	24.4	14.4	

Cơ sở dữ liệu các lô rừng khai thác



Sau đó tạo một bản đồ mới trên cơ sở dữ liệu vừa lọc



Bản đồ khu vực khai thác trong 5 năm đến

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt

1. Bộ Lâm nghiệp, 1990: Hướng dẫn xây dựng phương án điều chế rừng lâm trường Việt nam, Hà Nội.
2. Bộ Lâm nghiệp, 1993: Quy phạm các giải pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng cho rừng sản xuất gỗ và tre nứa. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Bộ NN & PTNT, 2000: Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam 2001 – 2010.
4. Collet, J., 1980: Các mặt của công tác điều chế rừng (Người dịch: Vũ Đức Tài), Tư liệu khoa học kỹ thuật, Viện Lâm nghiệp, 1/1980.
5. Đại học Lâm nghiệp, 1966: Giáo trình Điều tra thiết kế kinh doanh rừng. ĐHLN.
6. Đại học Lâm nghiệp, 1992: Giáo trình Điều tra Điều tra - Quy hoạch và Điều chế rừng, 3 tập, ĐHLN.
7. Đại học Lâm nghiệp, 1993: Bài giảng Điều chế rừng, ĐHLN.
8. Trần Đức Hậu, 1984: Điều chế rừng, Hội KHKT Lâm nghiệp, Hà Nội.
9. Vũ Tiến Hinh, 1995: Bài giảng Điều tra rừng (dùng cho Cao học lâm nghiệp). Đại Học Lâm nghiệp, Xuân Mai.
10. Vũ Tiến Hinh, 1995: Bài giảng sản lượng rừng (dùng cho Cao học lâm nghiệp). Đại Học Lâm nghiệp, Xuân Mai.
11. Đồng Sĩ Hiền, 1974: Lập biểu thể tích và biểu độ thon cây đứng cho rừng Việt Nam. NXB Khoa học-Kỹ thuật, Hà Nội.
12. Hội khoa học kỹ thuật lâm nghiệp Việt Nam, 2001: Các Vườn quốc gia Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
13. Bảo Huy, 1993: Góp phần nghiên cứu cấu trúc rừng nửa rụng lá-rụng lá ưu thế Bằng lăng làm cơ sở đề xuất giải pháp kỹ thuật khai thác-nuôi dưỡng ở Đăklăk-Tây nguyên. Luận án PTS, Viện KH Lâm nghiệp VN, Hà Nội.
14. Bảo Huy và cộng sự, 1999: Nghiên cứu các cơ sở khoa học của kinh doanh rừng trồng tếch (Tectona grandis Linn.) ở Tây Nguyên. Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hà Nội.
15. Bảo Huy, 2003: Phương án tỉa thưa rừng tự nhiên đã giao cho cộng đồng M'Nông tại thôn 6, xã Dăk RTih, huyện Dăk RLấp, tỉnh Dăk Lak. Sở NN & PTNT tỉnh Dak Lak.
16. Bảo Huy và cộng sự, 2003: Sổ tay hướng dẫn Phát triển công nghệ có sự tham gia - PTD, SFSP – Bộ NN & PTNT, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
17. Bảo Huy và cộng sự, 2004: Xây dựng mô hình quản lý rừng và đất rừng dựa vào cộng đồng dân tộc thiểu số Jrai và Bahnar tỉnh Gia Lai. UBND tỉnh Gia Lai.
18. Bảo Huy và cộng sự, 2005: Hướng dẫn giao đất giao rừng có sự tham gia của người dân. Sở NN & PTNT Dak Lak.
19. Bảo Huy, 2005: Hướng dẫn kỹ thuật quản lý rừng cộng đồng. Dự án Hỗ trợ phổ cập và đào tạo – ETSP/Helvetas Việt Nam, Hà Nội
20. Bảo Huy (2007): Tin học và thống kê trong lâm nghiệp. Đại học Tây Nguyên
21. Bảo Huy (2008): GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên. Đại học Tây Nguyên

22. Nguyễn Ngọc Lung, 1987: Bàn về lý thuyết chủ động điều khiển mật độ rừng theo mục tiêu điều chế. TCLN số 7/1987, tr18-21, Hà Nội.
23. Nguyễn Ngọc Lung, 1987: Mô hình hóa qúa trình sinh trưởng các loài cây mọc nhanh để dự đoán sản lượng. TCLN số 8/1987, tr 14-19, Hà Nội.
24. Nguyễn Ngọc Lung, 1989: Những cơ sở bước đầu để xây dựng quy phạm khai thác gỗ, Viện lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 1989, tr 4-31.
25. Nguyễn Ngọc Lung, 1989: Điều tra rừng Thông Pinus kesiya Việt Nam làm cơ sở tổ chức kinh doanh. Tóm tắt luận án Tiến sĩ khoa học, Học viện kỹ thuật lâm nghiệp Leningrad mang tên S.M.Kirov, Leningrad.
26. Vũ Đình Phương, 1986: Phương hướng và phương pháp điều chế rừng gỗ kinh tế tự nhiên. Những vấn đề kỹ thuật trong điều chế rừng. Thông tin KHKT LN, Viện Lâm nghiệp, số 2/1986, tr 8-17.
27. Vũ Đinh Phương, 1987: Cấu trúc rừng và vốn rừng trong không gian và thời gian Thông tin KHKT LN, số 1/1987, tr 5-11.
28. Vũ Đình Phương, 1988 Nghiên cứu xác định cấu trúc quần thể rừng phù hợp cho từng đối tượng và mục tiêu điều chế, Tóm tắt kết quả nghiên cứu khoa học 1987-1988, Viện Lâm nghiệp, tr51-52.
29. Nguyễn Hồng Quân-Trương Hồ Tố-Hồ Viết Sắc, 1981: Một số thăm dò bước đầu làm cơ sở cho việc điều chế rừng khộp, Tổng luận chuyên đề, số 2/1981, Vụ kỹ thuật-Bộ Lâm nghiệp.
30. Nguyễn Hồng Quân, 1982: Điều chế rừng, Tổng luận chuyên đề, Vụ kỹ thuật-Bộ Lâm nghiệp, 1982.
31. Nguyễn Hồng Quân, 1983: Cấu trúc và phương pháp tạm thời điều chế rừng loại IVB-Lâm trường Kon Hà Nừng, Tài liệu Roneo.
32. Lâm Xuân Sanh, Châu Quang Hiền, 1984: Tre Lồ Ô, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
33. Nguyễn Văn Trương, 1983.: Quy luật cấu trúc rừng gỗ hỗn loại, Nxb KHKT Hà Nội
34. Nguyễn Hải Tuất, 1975: Phân bố khoảng cách và ứng dụng của nó. Thông tin KHKT, ĐHLN, số 4/1975.

Tiếng nước ngoài

35. Alder, 1980: Estimation des volumes et accroissement des peulements forestiers - Vol 2. FAO, Rome.
36. Bertram Husch, Charles I. Miller, Thomas W. Beer, 1972: Forest mensuration. The Ronald Press Company, New York.
37. Christopher Upton & Stephen Bass, 1996: The forest certification handbook, Earthcan Publication Ltd., London
38. CIFOR, 2000: Towards Sustainable Management and Development of Tropical Secondary Forest in ASIA. Indonesia.
39. FAO, 1980: Forest volume estimation and yield prediction. Rome
40. FSC, 1999: Principle and Criteria
41. Francis E. Putz, 1994: Approaches to Sustainable Forest management. CIFOR, Indonesia.

42. IUCN, 1999: Forest rehabilitation policy and practice in Vietnam
43. J.A. Sayer, J.K. Vanclay and N. Byron, 1997: Technology for Sustainable Forest Management: Challenges for the 21st Centery. CIFOR, Indonesia
44. Laslo Pancel (Ed), 1993: Tropical Forestry Handbook. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Bundapest.
45. Meyer, H. A. and others, 1952: Forest management. NewYork
46. Michail Prodan: Forest biometrics. Translated by Sabine H. Gadiner, Oxf. Pergamon.
47. Stora, 1998: What is the FSC, Sweden