

BÀI GIẢNG

MÔN HỌC: SINH THÁI RỪNG

1. Tên môn học

Tên tiếng Việt: Sinh thái rừng
Tên tiếng Anh: Forest Ecology
Mã môn học: ?

2. Số tín chỉ: 2TC, Trong đó: Lý thuyết: 25 tiết, Thảo luận/Bài tập: 5 tiết;

3. Phân bố giờ thời gian

Học phần	TT chương	Tên chương	Tổng số giờ	Lý thuyết	Thảo luận/Bài tập
Sinh thái rừng		Bài mở đầu/Nhập môn Sinh thái rừng	2	2	0
	1	Hệ sinh thái rừng	7	6	1
	2	Quần xã thực vật rừng và môi trường	7	6	1
	3	Cấu trúc và động thái quần xã thực vật rừng	8	6	1
	4	Phân loại rừng	6	5	2
		Tổng		30	25

4. Mục tiêu và yêu cầu môn học:

Sau khi học môn học này, sinh viên có khả năng:

- Kiến thức: Nhận thức đúng đắn và toàn diện về rừng, giải thích được những hiện tượng cơ bản diễn ra trong đời sống của rừng (quá trình phát sinh, phát triển, diệt vong và các mối quan hệ tương tác giữa các thành phần của hệ sinh thái rừng) làm cơ sở cho việc đề xuất được những giải pháp và phương pháp hợp lý trong quản lý và đánh giá hiệu quả sinh thái của rừng.

- Kỹ năng: Nhận diện được các kiểu trạng thái thảm thực vật rừng. Độc lập phát hiện các vấn đề, chỉ đạo thu thập số liệu và phân tích được cấu trúc và động thái quần xã thực vật rừng, những mối quan hệ tương tác quan lại giữa rừng với hệ sinh thái, rừng với môi trường.

- Thái độ, chuyên cần: Có phương pháp làm việc theo nhóm, cẩn thận, trung thực và chính xác trong xử lý kỹ thuật. Có thái độ học hỏi, cởi mở và tôn trọng ý kiến của người khác.

5. Điều kiện tiên quyết

Thực vật rừng, Sinh lý thực vật

6. Mô tả vắn tắt nội dung môn học

Sinh thái rừng là môn khoa học nghiên cứu về các hiện tượng sinh thái mang tính quy luật diễn ra trong đời sống của rừng, gồm cả quá trình nội tại lẫn những tương tác qua lại giữa rừng với môi trường. Sinh thái rừng sẽ giúp cho việc nhìn nhận rừng như một thực thể sinh học, một nguồn tài nguyên đa lợi ích và là một thực thể có khả năng cung cấp nhiều giá trị dịch vụ khác, qua đó thúc đẩy việc quản lý và kinh doanh rừng theo hướng bền vững và có hiệu quả kinh tế cao. Là môn học thuộc khối kiến thức cơ sở, môn học đề cập tới những nội dung cơ bản có liên quan tới hai mảng kiến thức chính là “sinh thái quần xã thực vật rừng” và “động thái quần xã thực vật rừng”.

7. Nội dung chi tiết môn học

BÀI MỞ ĐẦU

1. Tổng quan về sinh thái rừng

1.1. Một số kiến thức về sinh thái học

1.1.1. Sự ra đời của sinh thái học

- Gắn liền với sự phát triển về nhận thức thế giới tự nhiên của loài người từ săn bắn, hái lượm đến thuần hóa cây con trong trồng trọt và chăn nuôi, ...

- Tìm ra lửa, biết làm và sử dụng công cụ là mốc quan trọng làm cho thiên nhiên biến đổi.

- Con người phải vừa duy trì nền văn minh, vừa phải duy trì tính ổn định của thiên nhiên.

→ Sinh thái học được ra đời.

1.1.2. Khái niệm cơ bản về sinh thái học

Thuật ngữ “*sinh thái học - Ecology*” được bắt nguồn từ tiếng Hy Lạp cổ đại với cái tên ***Oikos-Logos*** trong đó: Oikos nghĩa là *nhà* hoặc *nơi sống* còn Logos có nghĩa là môn học – khoa học. Hiểu theo nghĩa này thì Sinh thái học có nghĩa là *khoa học về nơi sống*. Cụ thể hơn, Sinh thái học là một môn khoa học nghiên cứu về nơi sống, mối quan hệ giữa các sinh vật với nhau và với môi trường xung quanh.

Môn sinh thái học thật sự được coi là một môn khoa học vào khoảng những năm 1900 (đầu thế kỷ 20) nhưng lịch sử của môn học thì đã có từ rất lâu: Từ khi con người biết nuôi trồng, thuần hoá các loài động thực vật. Cái tên ***sinh thái học*** được đề xuất năm 1869 bởi E.Hackel (1869) – nhà sinh thái học người Đức. Theo tác giả: *thuật ngữ sinh thái học nên hiểu là một tổng hợp các kiến thức có liên quan với kinh tế tự nhiên. Tức là nghiên cứu các mối quan hệ giữa sinh vật và hoàn cảnh sống của chúng, kể cả hữu sinh, vô sinh và trước hết đó là các mối quan hệ hỗ trợ và cạnh tranh của các động vật và thực vật, sự tác động lẫn nhau trực tiếp hay gián tiếp.*

“*Sinh thái học là khoa học về đời sống tự nhiên. Nếu sinh thái học đã xuất hiện cách đây hơn 100 năm như là một khoa học về mối quan hệ tương hỗ giữa cơ thể với môi trường thì ngày nay nó trở thành một khoa học về cấu trúc của tự nhiên, khoa học về cái mà sự sống trên hành tinh đang hoạt động trong sự toàn vẹn của mình*” - X.Chvartch (1975)

Cho đến nay có nhiều khái niệm, định nghĩa về thuật ngữ *Sinh thái học*. Có thể kể đến:

- P.E.Odum (1971): sinh thái học là môn khoa học nghiên cứu về cấu trúc và chức năng của tự nhiên.

- Theo Krebs (1978): sinh thái học là môn khoa học nghiên cứu về những tương tác ảnh hưởng (quyết định) sự phân bố và mật độ của các sinh vật.

- Grozinski (1980): sinh thái học là khoa học nghiên cứu mối quan hệ tương hỗ giữa cơ thể sống với môi trường xung quanh.

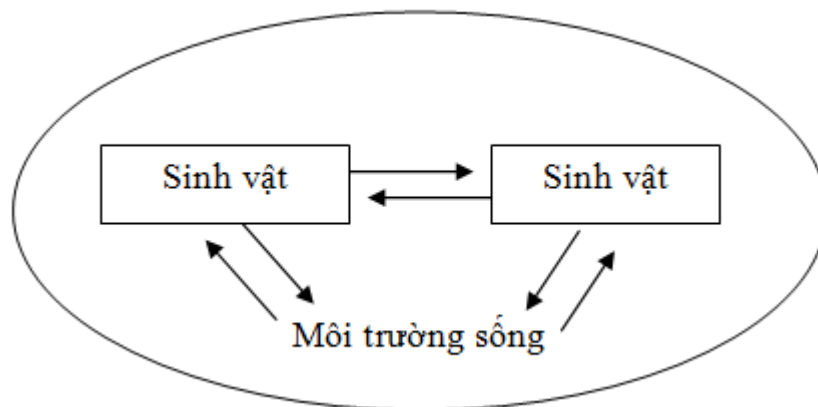
Nhìn chung có nhiều định nghĩa về thuật ngữ *sinh thái học* nhưng chúng đều có điểm chung là:

+ **Đối tượng:** bao gồm các sinh vật sống và môi trường sống

+ **Mục tiêu:** tìm hiểu các nguyên tắc điều khiển các mối quan hệ trên. Do đó, sinh thái học là môn khoa học nghiên cứu về cấu trúc và chức năng của thiên nhiên, nghiên cứu tất cả các mối quan hệ tương hỗ giữa sinh vật với môi trường”...

“Sinh thái học là khoa học nghiên cứu ứng dụng các quy luật hình thành và các hoạt động của tất cả các hệ sinh học,...”

Minh họa:



1.1.3. Ý nghĩa của việc nghiên cứu sinh thái học

Cũng như các khoa học khác, những kiến thức của sinh thái học đã và đang đóng góp to lớn cho nền văn minh của nhân loại trên cả hai khía cạnh: lý luận và thực tiễn.

Cùng với các lĩnh vực khác trong sinh học, sinh thái học giúp chúng ta ngày càng hiểu biết sâu sắc về bản chất của sự sống trong mối tương tác với các yếu tố của môi trường, cả hiện tại và quá khứ, trong đó bao gồm cuộc sống và sự tiến hoá của con người. Hơn nữa, sinh thái học còn tạo nên những nguyên tắc và định hướng cho

hoạt động của con người đối với tự nhiên để phát triển nền văn minh ngày một cao theo đúng nghĩa hiện đại của nó, tức là không làm huỷ hoại đến đời sống sinh giới và chất lượng của môi trường.

Trong cuộc sống, sinh thái học đã có những thành tựu to lớn được con người ứng dụng vào những lĩnh vực như:

- Nâng cao năng suất vật nuôi và cây trồng trên cơ sở cải tạo các điều kiện sống của chúng.

- Hạn chế và tiêu diệt các dịch hại, bảo vệ đời sống cho vật nuôi, cây trồng và đời sống của cả con người.

- Thuần hoá và di giống các loài sinh vật.

- Khai thác hợp lý tài nguyên thiên nhiên, duy trì đa dạng sinh học và phát triển tài nguyên cho sự khai thác bền vững.

- Bảo vệ và cải tạo môi trường sống cho con người và các loài sinh vật sống tốt hơn.

Sinh thái học giờ đây là cơ sở khoa học, là phương thức cho chiến lược phát triển bền vững của xã hội con người đang sống trên hành tinh kỳ vĩ này của hệ thái dương.

1.2. Định nghĩa, nội dung nghiên cứu và vai trò của sinh thái rừng

1.2.1. Định nghĩa

Sinh thái rừng là môn khoa học nghiên cứu các mối quan hệ qua lại giữa các thành phần trong quần xã sinh vật rừng và giữa quần xã sinh vật rừng với hoàn cảnh sống.

Sinh thái rừng là môn khoa học nghiên cứu về hệ sinh thái rừng.

Sinh thái rừng là môn khoa học nghiên cứu về các qui luật phát sinh, phát triển và diệt vong của hệ sinh thái rừng.

Sinh thái rừng là sinh thái học ứng dụng trong lâm nghiệp

Sinh thái rừng: là môn học nghiên cứu hiện tượng sinh thái mang tính quy luật diễn ra trong đời sống của rừng (nội tại rừng) và sự tương tác qua lại giữa rừng và môi trường.

Sinh thái rừng là môn khoa học chuyên ngành thuộc sinh thái học.

1.2.2. Nội dung nghiên cứu

So sánh nội dung nghiên cứu của sinh thái học với sinh thái rừng

SINH THÁI HỌC	SINH THÁI RỪNG
<p>1. SINH THÁI HỌC CÁ THỂ Nghiên cứu mối quan hệ qua lại giữa cá thể với môi trường.</p> <p>2. SINH THÁI HỌC QUẦN THỂ Quan hệ QT với MT và với các QT khác; NC cấu trúc chức năng và động thái.</p> <p>3. SINH THÁI HỌC QUẦN XÃ Nghiên cứu sự đa dạng loài, độ ưu thế và phân bố của các loài theo không gian và thời gian.</p>	<p>1. SINH THÁI HỌC - Mối quan hệ qua lại giữa rừng và môi trường. - Cấu trúc của quần xã sinh vật rừng - chủ yếu là QXTV rừng.</p> <p>2. ĐỘNG THÁI HỌC - Tái sinh rừng. - Sinh trưởng và phát triển của QXTV rừng. - Diễn thế rừng.</p> <p>3. ỨNG DỤNG SINH THÁI HỌC TRONG LÂM NGHIỆP</p>

1.2.3. Đối tượng nghiên cứu

1. *Sinh thái học cá thể*: Lấy cá thể sinh vật làm đối tượng nghiên cứu: Nghiên cứu mối quan hệ giữa các cá thể với nhau và giữa chúng với môi trường sống, tìm hiểu những ảnh hưởng của nhân tố môi trường và phản ứng của sinh vật đối với những phản ứng đó.

2. *Sinh thái học quần thể*: Lấy đối tượng là các quần thể. Sinh thái học quần thể chỉ quan tâm tới nhóm cá thể hình thành lên quần thể và môi trường sống của quần thể đó.

3. *Sinh thái học quần xã*: Lấy đối tượng là các quần thể. Nghiên cứu những đặc tính của các nhóm cá thể cùng loài (quần thể).

4. *Sinh thái học hệ sinh thái*: Đối tượng nghiên cứu là những hệ sinh thái – là những hệ thống tự nhiên trong đó bao gồm các sinh vật và hoàn cảnh sống cùng với các mối quan hệ tương hỗ.

5. *Sinh thái học cảnh quan*: Đối tượng nghiên cứu là cảnh quan – là một lĩnh vực tương đối lớn, do nhiều hệ sinh thái không giống nhau tạo thành một chỉnh thể thống nhất. Nghiên cứu kết cấu, năng lực và động thái cảnh quan.

6. *Sinh thái học toàn cầu*: Đối tượng nghiên cứu là lục địa nhân loại định cư và duy trì hệ thống sinh mệnh. Nghiên cứu sinh mệnh sự sống và hoàn cảnh trên tầng

cao khí quyển kết hợp với hoàn cảnh tồn tại của sự sống trên lục địa gọi là sinh quyển, và nghiên cứu vấn đề sinh thái học toàn cầu.

7. *Sinh thái học khôi phục*: Nghiên cứu sự khôi phục hoặc tái tạo một hệ sinh thái bị thoái hóa hoặc bị tổn thất.

1.3. Phương pháp nghiên cứu sinh thái rừng

a. Phương pháp nghiên cứu thực địa

Là phương pháp nghiên cứu đối tượng trên những không gian và hoàn cảnh địa lý khác nhau.

Nội dung điều tra thường là: Số lượng (mật độ), kiểu phân bố, tổ thành, hình thái, sinh trưởng, hành vi, tập quán...

b. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

+ Thực nghiệm đồng ruộng: Là điều tra thực địa, bổ sung không những giúp chúng ta nắm được tác dụng và cơ chế của một nhân tố nào đó, còn tham khảo căn cứ thực nghiệm sinh thái tương tự để thiết kế không chế sinh thái học.

+ Thực nghiệm không chế: Không chế một hoặc một số nhân tố để tìm hiểu những nhân tố còn lại.

c. Phương pháp mô hình hóa

Tất cả những kết quả của 2 phương pháp nghiên cứu trên là cơ sở cho phương pháp mô phỏng hay mô hình hoá, dựa trên công cụ là toán học và thông tin được xử lý. Khi nghiên cứu một đối tượng hay một phức hợp các đối tượng, các nhà sinh thái thường sử dụng nhiều phương pháp và nhiều công cụ một cách có chọn lọc nhằm tạo nên những kết quả tin cậy, phản ánh đúng bản chất của đối tượng hay của phức hợp đối tượng được nghiên cứu.

1.4. Ý nghĩa và vai trò của sinh thái rừng trong quản lý rừng và phát triển lâm nghiệp

1.4.1. Ý nghĩa

- Là cơ sở để phân loại thảm thực vật rừng, lập bản đồ thảm thực vật, lập bản đồ lập địa.

- Là cơ sở cho các biện pháp kỹ thuật lâm sinh.

- Phân vùng sản xuất lâm nghiệp, xác định cơ cấu cây trồng hợp lý.

- Là cơ sở để xây dựng các phương án phòng trừ sâu, dịch bệnh hại.

- Xây dựng phương thức kinh doanh rừng ổn định, lâu dài bền vững.

1.4.2. Vai trò

- Nâng cao năng suất bằng cải tạo điều kiện sống cho vật nuôi, cây trồng
- Kiểm soát dịch hại, bảo vệ môi trường sống ngày càng tốt hơn
- Thuần hóa và di giống các loài sinh vật
- Khai thác bền vững tài nguyên, bảo tồn và phát triển đa dạng sinh học.

2. Một số khái niệm cơ bản trong sinh thái rừng

2.1. Sinh vật rừng

Sự chung sống giữa động vật, thực vật và vi sinh vật nhờ mối liên hệ trao đổi qua lại giữa chúng. Sự chung sống này thể hiện theo loài, số lượng của sinh vật và hiệu quả của chúng trong vòng tuần hoàn sinh học.

2.2. Hoàn cảnh rừng và tiểu hoàn cảnh rừng

Hoàn cảnh rừng là một khái niệm chỉ tổng hợp các nhân tố tồn tại ở không gian sinh sống của quần thể thực vật rừng. Hoàn cảnh rừng bao gồm cả những nhân tố có ảnh hưởng và không có ảnh hưởng đến đời sống của quần thể thực vật rừng.

Tiểu hoàn cảnh rừng là hoàn cảnh bên trong của quần thể thực vật rừng, hình thành dưới tác động trực tiếp của quần thể thực vật rừng. Tiểu hoàn cảnh rừng bao gồm tiểu khí hậu và đất rừng.

2.3. Khái niệm và phân loại các nhân tố sinh thái

2.3.1. Khái niệm nhân tố sinh thái

Số lượng nhân tố sinh thái rất nhiều, là yếu tố hoàn cảnh có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến sinh trưởng, phát triển và phân bố của sinh vật.

Ví dụ: Nhiệt độ, độ ẩm, thực vật, O₂, CO₂ và các sinh vật khác đều có tương quan với sinh trưởng sinh vật đều là nhân tố sinh thái.

Trong nhân tố sinh thái điều kiện hoàn cảnh sinh vật sinh tồn không thể thiếu được, có khi cũng gọi là điều kiện sinh thái của sinh vật, nhân tố sinh thái có thể hiểu là nhân tố tác dụng đối với sinh vật, mà nhân tố hoàn cảnh là toàn bộ các yếu tố hoàn cảnh bên ngoài của sinh vật. Nhân tố sinh thái và nhân tố hoàn cảnh là hai cái vừa có quan hệ lại vừa có khái niệm khác nhau.

Các nhân tố sinh thái khi tác động lên đời sống của sinh vật, chúng sẽ phản ứng lại phụ thuộc vào các đặc trưng sau:

- + Bản chất của nhân tố tác động.
- + Cường độ tác động.
- + Tần số tác động.
- + Thời gian tác động.

2.3.2. Phân loại các nhân tố sinh thái

a. Phân loại truyền thống

Theo phân loại truyền thống, các nhân tố sinh thái được chia ra thành 02 nhóm:

+ *Nhóm nhân tố vô sinh*: Đất (có bao gồm cả các nhân tố địa hình, hướng dốc, hướng phơi...), khí hậu.

+ *Nhóm nhân tố hữu sinh*: Động thực vật, vi sinh vật và con người. Con người với các tác động của mình cũng được coi là một nhân tố sinh thái. Nhân tố này có thể ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp tới sinh vật.

b. Phân loại của A.C. Monchatxki

Theo phân loại này, các nhân tố sinh thái được chia thành 3 nhóm dựa vào tính chu kỳ của nó và phản ứng của sinh vật đối với tính chu kỳ đó.

+ *Nhóm các nhân tố có tính chu kỳ đầu tiên*: như ánh sáng, nhiệt độ, thời tiết... sự biến đổi theo chu kỳ ngày, tháng, năm, từ đó hình thành các đai khí hậu khác nhau, nó có tác dụng quyết định đối với sự phân bố các quần thể sinh vật. Phản ứng đối với ánh sáng, nhiệt độ của sinh vật và yêu cầu nhiệt độ ánh sáng khác nhau chính là phản ứng tính thích ứng của sinh vật đối với loại nhân tố này.

+ *Nhóm các nhân tố có tính chu kỳ thứ cấp*: là nhóm những nhân tố có tính chu kỳ chịu sự chi phối của nhóm nhân tố thứ nhất. Ví dụ: Âm độ là nhân tố thuộc nhóm nhân tố chu kỳ thứ cấp bởi nó phụ thuộc vào nhiệt độ.

+ *Nhóm nhân tố không có tính chu kỳ*: đây là nhóm bao gồm các nhân tố sinh thái mang tính bất thường, các sinh vật thường không thích nghi kịp với nhóm các nhân tố này. Ví dụ: Bão, mưa đá, giông, cháy rừng, các hoạt động của con người...

c. Phân loại theo mức độ và tầm quan trọng của các nhân tố sinh thái tới đời sống sinh vật

Theo tiêu chí này, các nhân tố sinh thái được phân thành:

+ *Nhóm các nhân tố sinh tồn*: là những nhân tố sinh thái cần thiết cho sự sống còn của sinh vật. Ví dụ: Đối với thực vật O_2 , CO_2 , nước là những nhân tố sinh tồn.

+ *Nhóm các nhân tố chủ đạo*: là nhóm những nhân tố sinh thái có ảnh hưởng lớn nhất đến đời sống sinh vật hoặc sự biến đổi của nó sẽ ảnh hưởng tới sự biến đổi của những nhân tố tiếp theo. Ví dụ: đối với thực vật ánh sáng là nhân tố chủ đạo.

+ *Nhóm các nhân tố giới hạn*: là nhóm các nhân tố sinh thái nằm ở mức thấp hơn hoặc cao hơn mức chống chịu của sinh vật (những nhân tố sinh thái nằm ngoài giới hạn chịu đựng – biên độ sinh thái của sinh vật). Ví dụ: Nhiệt độ (ánh sáng, độ ẩm...) quá cao hoặc quá thấp đối với hoạt động bình thường của thực vật.

+ *Nhóm các nhân tố sinh thái độc lập*: là nhóm những nhân tố sinh thái mà sự biến đổi của nó độc lập với đời sống sinh vật. Ví dụ: (1) Địa hình; (2) Ánh sáng mặt trời ở mặt trên tán rừng.

+ *Nhóm các nhân tố sinh thái phụ thuộc*: là nhóm những nhân tố sinh thái mà sự tồn tại và biến động của nó chịu sự chi phối của những nhân tố khác. Ví dụ: Lượng mưa, ẩm độ, nhiệt độ dưới tán rừng phụ thuộc vào số lượng và chất lượng tán lá, phụ thuộc vào cường độ và lượng ánh sáng lọt tán...

d. Phân loại theo tính chất các nhân tố sinh thái

Theo phân loại này, các nhân tố sinh thái được chia thành 5 nhóm:

Nhân tố khí hậu: Là nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, mưa, gió, bão, khí áp và sấm chớp v.v

Nhân tố đất đai: Bao gồm độ phì, độ ẩm đất, tính chất lý và hóa học của đất, địa hình (độ cao, độ dốc, hướng phơi, vị trí sườn dốc...)

Nhân tố sinh vật: Bao gồm quan hệ tương hỗ giữa các loài sinh vật như phụ sinh, ký sinh, cạnh tranh và cộng sinh...

Nhân tố con người: Tác dụng của con người cải tạo, lợi dụng, phát triển hoặc phá hoại đối với tài nguyên sinh vật và tác dụng nguy hại, gây ô nhiễm hoàn cảnh.

Nhóm nhân tố lịch sử: Lịch sử tự nhiên (ảnh hưởng của khí hậu, địa chất, hệ thực vật và động vật trong quá khứ) và lịch sử loài người (hoạt động sống của con người trong quá khứ).

2.4. Quần thể thực vật rừng

Quần thể thực vật rừng là bao gồm tập hợp tất cả các cây gỗ ở trong rừng, cùng sinh sống trong một khoảng không gian xác định, một thời điểm nhất định, được hình thành trong thời gian lâu dài và có mối quan hệ chặt chẽ với nhau.

2.5. Quần xã sinh vật rừng

Quần xã sinh vật rừng đó là một tập hợp tất cả các loài sinh vật khác nhau (thực vật, động vật, vi sinh vật) cùng chung sống (định cư) trên một không gian ở nơi nhất định hoặc sinh cảnh nhất định.

3. Vai trò và ý nghĩa của rừng trong phát triển kinh tế - xã hội

Sinh viên thảo luận

Chương 1. HỆ SINH THÁI RỪNG

1.1. Hệ sinh thái rừng

1.1.1. Định nghĩa hệ sinh thái rừng

“Rừng” – là một danh từ đơn giản, cũng là một khái niệm phức tạp.

Mọi người đều biết rằng nhiều cây sẽ thành rừng, nhưng không hẳn như vậy. Rừng là khái niệm tương đối phức tạp.

Các nhà lâm học đã định nghĩa về rừng như sau:

- *Theo Morozov (1912)*: “Rừng là một quần xã cây gỗ, trong đó chúng biểu hiện ảnh hưởng qua lại lẫn nhau, làm nảy sinh các hiện tượng mới mà không đặc trưng cho những cây mọc lẻ. Trong rừng không những chỉ có các quan hệ qua lại giữa các cây rừng với nhau mà còn có ảnh hưởng qua lại giữa cây rừng với đất và môi trường không khí; rừng có khả năng tự phục hồi”.

- *Theo X.B.Belov(1976)*: Rừng là hệ thống sinh học tự điều chỉnh, bao gồm thảm cây gỗ, cây bụi, thảm cỏ, động vật, vi sinh vật, đất và chế độ thủy văn, không khí và các sinh vật sống trên mặt đất.

- *Theo Tansley (1935)*: Rừng là một hệ sinh thái trong đó thành phần chủ yếu là các cây gỗ và mối quan hệ của nó với hoàn cảnh sống.

- *Theo Sucachev (1964)*: Rừng là một quần lạc sinh địa, là một khoảnh đất bất kỳ có sự đồng nhất về thành phần, cấu trúc và các đặc điểm của các thành phần tạo nên nó và về mối quan hệ giữa chúng với nhau, có nghĩa là đồng nhất về thực vật che phủ, về thế giới động vật và vi sinh vật cư trú tại đó, về các điều kiện tiểu khí hậu, thủy văn và đất đai, về các kiểu trao đổi vật chất và năng lượng giữa các thành phần của nó với nhau và với các hiện tượng tự nhiên khác.

Một số định nghĩa trong văn bản pháp qui của Việt Nam:

- Luật BV và PTR (sửa đổi) năm 2004, Điều 3:

“Rừng là một HST bao gồm QTTV rừng, ĐVR, VSV rừng, đất rừng và các yếu tố môi trường khác, trong đó cây gỗ, tre nứa hoặc hệ thực vật đặc trưng là thành phần chính có độ che phủ của tán rừng từ 0,1 trở lên”.

- Rừng gồm rừng trồng và rừng tự nhiên trên đất rừng sản xuất, đất rừng phòng hộ, đất rừng đặc dụng.

Theo MONRE, khi tham gia các Dự án về AR-CDM, rừng ở VN được qui định: Có diện tích tối thiểu là 0,5ha, cây rừng khi thành thực có $H_{min} \geq 3$ m và tỷ lệ tàn che tối thiểu là 30%.

- Thông tư số 34/2009/TT-BNN&PTNT năm 2009, Điều 3:

Một đối tượng được xác định là rừng nếu đạt được cả 3 tiêu chí sau:

1. Là một HST trong đó thành phần chính là các loài cây lâu năm thân gỗ, cau dừa có $H_{vn} \geq 5,0$ mét (trừ rừng mới trồng và một số loài cây RNM ven biển), tre nứa,...có khả năng cung cấp gỗ, LSNG và các giá trị trực tiếp và gián tiếp khác như bảo tồn ĐDSH, bảo vệ môi trường và cảnh quan.

Rừng mới trồng các loài cây thân gỗ và rừng mới tái sinh sau khai thác rừng trồng có chiều cao trung bình trên 1,5 m đối với loài cây ST chậm, trên 3,0 m đối với loài cây sinh trưởng nhanh và $N \geq 1.000$ cây/ha được coi là rừng.

Các HST nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản có rải rác một số cây lâu năm là cây thân gỗ, tre nứa, cau dừa,... không được coi là rừng.

2. Độ tàn che của tán cây là thành phần chính của rừng phải từ 0,1 trở lên.

3. Diện tích liên khoảnh tối thiểu từ 0,5 ha trở lên, nếu là dải cây rừng phải có chiều rộng tối thiểu 20 mét và có từ 3 hàng cây trở lên.

Cây rừng trên các diện tích tập trung dưới 0,5 ha hoặc dải rừng hẹp dưới 20 mét được gọi là cây phân tán.

1.1.2. Đặc trưng của hệ sinh thái rừng

Các đặc trưng của rừng biểu hiện ở cấu trúc không gian và mối quan hệ giữa các cấu trúc và môi trường.

1). Nguồn gốc

Nguồn gốc rừng là đặc trưng biểu thị xuất xứ của rừng về không gian, thời gian và đặc điểm phát sinh.

Rừng tự nhiên: là rừng được hình thành hoàn toàn không có sự tác động của con người. Hạt giống cây rừng được gió, nước, động vật gieo giống, sinh trưởng, phát triển nhờ tự nhiên.

Rừng tự nhiên được chia ra: Rừng nguyên sinh và rừng thứ sinh.

Rừng nguyên sinh: là rừng tự nhiên hình thành từ lâu, chưa bị con người khai phá.

Rừng thứ sinh: là rừng hình thành lại sau khi con người khai phá rừng nguyên sinh.

Rừng nhân tạo: là rừng do con người gây trồng.

Rừng chồi: rừng hình thành từ chồi, do tái sinh chồi gốc có sẵn để hình thành rừng

Rừng hạt: hình thành do tái sinh từ hạt.

2). Tổ thành rừng

Tổ thành rừng biểu thị số loài cây và tỷ lệ mỗi loài tham gia tạo thành rừng.

Ví dụ : Xét công thức tổ thành của một khu rừng sau:

4T3G2N+TT-H-L

T:Táo mật

G:Giẻ đen

N:Ngát

TT:Trâm trắng

H:Hà nu

L:Lim xanh Các hệ số 3,4,2,1 + - là hệ số tổ thành

Xác định hệ số tổ thành của một loài bằng công thức sau:

$$a = \frac{n}{\sum n} 10$$

a: là hệ số tổ thành của một loài

n: là số cây của loài cần tính hệ số

$\sum n$: là tổng số cây của các loài trong ô tiêu chuẩn đã điều tra

Khi viết công thức tổ thành chỉ viết chữ cái đầu của tên cây sau hệ số của nó.

Ví dụ : Một ô tiêu chuẩn của khu rừng điều tra được như sau:

Táo mật 40 cây

Giẻ đen 30 cây

Ngát 20 cây

Trâm trắng 6 cây

Hà nu 8 cây

Lim xanh 1 cây

Ta đem nhân với công thức tính hệ số sẽ được công thức tổ thành của rừng đó là.

$$4T3G2N+TT-H-L$$

Ý nghĩa công thức tổ thành : Cho ta biết số lượng cây và tỷ lệ mỗi loài cây trong lâm phần, giúp ta biết được đó là rừng thuần loại hay rừng hỗn loại

3). Tầng thứ của rừng

Là đặc trưng biểu thị sự sắp xếp của cây rừng trong không gian thành tầng cao thấp khác nhau .

Thông thường rừng có 3 tầng:

+ Tầng A được chia ra :

Tầng A1 : Tầng vượt tán, cao 40 - 50m.

Tầng A2 : Tầng ưu thế sinh thái, cao trung bình 20 - 30m.

Tầng A3 : Tầng dưới tán, cao 8 - 15m.

+ Tầng B : Tầng cây bụi thấp, cao 2 - 8m.

+ Tầng C : Tầng cỏ quyết gồm những thảm thực vật , thảm cỏ cao không quá 2m

4). Mật độ

Mật độ là đặc trưng biểu thị sự dày thưa của rừng, tính bằng số lượng cây trên một đơn vị diện tích, ví dụ: 1650c/ha, 1100c/ha v.v... Ở mỗi giai đoạn phát triển của rừng có một mật độ khác nhau.

Mật độ ảnh hưởng đến độ tàn che, độ đầy và hoàn cảnh rừng. Mật độ rừng biến đổi theo tuổi rừng. Rừng non mật độ cao, tuổi rừng tăng mật độ giảm, do nhu cầu không gian dinh dưỡng dẫn đến cạnh tranh, tía thưa tự nhiên, rừng tự điều chỉnh mật độ cho phù hợp.

Tốc độ giảm mật độ phụ thuộc vào:

+ Mật độ ban đầu.

+ Điều kiện lập địa.

+ Đặc tính sinh thái loài cây.

Đối với rừng trồng thì sau một thời gian nhất định, khi rừng bắt đầu khép tán, con người phải tía thưa để xúc tiến tăng trưởng đường kính, gọi là nuôi dưỡng rừng, làm giảm mật độ để tạo không gian dinh dưỡng hợp lý cho cây rừng. Khi cây trưởng thành tiếp tục điều chỉnh mật độ để phù hợp với mục đích kinh doanh. Đối với rừng

kinh doanh gỗ lớn có thể tiến hành chặt nhiều đợt để điều chỉnh mật độ cho phù hợp theo từng giai đoạn rừng.

5). *Tuổi rừng*

Tuổi rừng là đặc trưng biểu thị thời gian từ khi hình thành rừng đến khi ta nghiên cứu. Đối với rừng tự nhiên hỗn giao nhiều loài thì tuổi rừng là tuổi bình quân của các loài cây ưu thế.

Tuổi của rừng thực chất là tuổi của các loài cây cao tạo thành rừng. Tuổi rừng được biểu thị qua 2 loại tuổi. Tuổi tương đối và tuổi tuyệt đối.

Tuổi tương đối là số năm cụ thể được tính từ khi hạt giống nảy mầm, tuổi tương đối được tính bằng cấp tuổi.

Đối với rừng trồng, căn cứ vào giai đoạn phát triển của lâm phần người ta chia thành các cấp tuổi:

Cấp tuổi 1: rừng non

Cấp tuổi 2: rừng sào

Cấp tuổi 3: rừng trung niên

Cấp tuổi 4: rừng gần thành thục

Cấp tuổi 5: rừng thành thục

Cấp tuổi 6: rừng quá thành thục

Cấp tuổi có thể ngắn hoặc dài, tùy thuộc vào loài cây, điều kiện lập địa... Đối với loài cây sinh trưởng nhanh, cấp tuổi có thể 2-5 năm; đối với loài cây sinh trưởng chậm, cấp tuổi có thể 10 năm.

6). *Độ tàn che*

Độ tàn che là đặc trưng biểu thị mức che phủ của tán rừng so với diện tích đất. Độ tàn che được biểu thị bằng trị số phần 10. Nếu đất rừng được che bóng 5/10 thì độ tàn che của rừng là 0.5.

Cần phân biệt độ tàn che và độ che phủ. Độ tàn che chỉ tính diện tích tán che của tầng cây cao (cây tầng A). Độ che phủ trong phạm vi một lô rừng biểu thị mức độ thảm tươi, cây bụi, thực vật ngoại tầng...che phủ mặt đất. Trên phạm vi rộng lớn cho một tỉnh hay trên phạm vi toàn Quốc, độ che phủ là diện tích rừng so với diện tích đất tự nhiên

7). *Độ đầy*

Độ đầy là đặc trưng biểu thị mức độ tận dụng điều kiện tự nhiên của cây rừng. Rừng có độ đầy bằng 1 được gọi là rừng chuẩn. Độ đầy là mốc đánh giá, so sánh với các lâm phần về mức độ tận dụng tiềm năng đất, không gian dinh dưỡng của rừng trong lâm phần ấy.

Độ đầy và mật độ có quan hệ mật thiết với nhau. Rừng tự nhiên độ tàn che càng lớn thì độ đầy càng tăng.

Xác định độ đầy của lâm phần bằng cách so sánh tổng diện ngang của các cây trong lâm phần với tổng diện ngang của lâm phần chuẩn có cùng độ cao bình quân.

8). *Cấp đất*

Cấp đất là đặc trưng biểu thị mức độ thích hợp của điều kiện lập địa đối với 1 loài vây nào đó, biểu hiện khả năng sản xuất của điều kiện lập địa với loài cây đó. Cùng loài cây, cùng độ tuổi, nếu nơi nào cây sinh trưởng nhanh thì nơi đó lập địa phù hợp cho điều kiện sinh thái của loài cây đó.

1.2.3. Kết cấu và chức năng

Rừng là một thể thống nhất của 2 bộ phận cấu thành và không tách rời là sinh vật và môi trường. Tầng cây gỗ (gỗ, tre nứa, cau dừa) chiếm chủ đạo.

2. Chức năng

Trao đổi vật chất và năng lượng liên tục giữa sinh vật với sinh vật và sinh vật với môi trường. Hình thành tiểu hoàn cảnh rừng và ảnh hưởng tới môi trường xung quanh. *Chức năng cung cấp và dịch vụ môi trường.*

3. Hệ sinh thái rừng có khả năng tự tái tạo và phục hồi

- Phục hồi thành phần sinh vật rừng: Thực vật, Động vật và Vi sinh vật.

- Phục hồi hoàn cảnh rừng: Tiểu khí hậu và Đất rừng.

4. Cân bằng sinh thái của hệ sinh thái rừng là cân bằng động

- Nội cân bằng – tự điều chỉnh – chu trình dinh dưỡng khoáng.

- Tính ổn định của hệ sinh thái rừng.

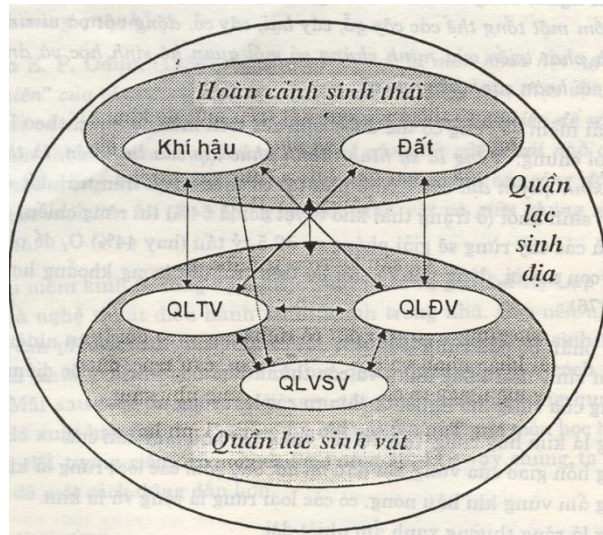
- Tính “mỏng manh” của cân bằng sinh thái trong hệ sinh thái rừng.

5. Rừng là một hiện tượng Địa lý và là một hiện tượng Lịch sử

(Tính không gian và thời gian của hệ sinh thái rừng).

1.1.3. Các thành phần của hệ sinh thái rừng

Hệ sinh thái rừng gồm 5 thành phần chủ yếu



1.1.3.1. Quần xã thực vật rừng

Khái niệm về rừng

Theo Tansley (1935), rừng là một hệ sinh thái. Hệ sinh thái rừng (Forest ecosystem) là một hệ sinh thái mà thành phần nghiên cứu chủ yếu là sinh vật rừng (các loài cây gỗ, cây bụi, thảm tươi, hệ động vật và vi sinh vật rừng) và môi trường vật lý của chúng. Từ khái niệm mà Tansley đã nêu có thể đưa ra khái niệm về rừng như sau:

“Rừng là một hệ sinh thái trong đó cây gỗ chiếm ưu thế, nó tạo nên một lâm phần có mật độ nhất định để giữa chúng nảy sinh mối quan hệ sinh trưởng hợp lý, cũng như tạo ra một tiểu khí hậu rừng và một hoàn cảnh đất rừng riêng biệt”.

Theo khoản 1 điều 3 của Luật bảo vệ và phát triển rừng Việt Nam năm 2004: Rừng là một hệ sinh thái bao gồm quần thể thực vật rừng, động vật rừng, vi sinh vật rừng, đất rừng và các yếu tố môi trường khác, trong đó cây gỗ, tre nứa hoặc hệ thực vật đặc trưng là thành phần chính có độ che phủ của tán rừng từ 0,1 trở lên.

Tùy góc độ phân loại khác nhau người ta chia ra các loại rừng như sau:

- Rừng trồng và rừng tự nhiên.
- Rừng chồi và rừng hạt.
- Rừng nguyên sinh và rừng thứ sinh.
- Rừng phòng hộ, rừng đặc dụng và rừng sản xuất.

Khái niệm lâm phần cũng đồng nghĩa với khái niệm về rừng, một lâm phần có những đặc trưng đầy đủ như một khu rừng nhưng phạm vi hẹp hơn. Khi nói đến lâm phần là nói đến một khu rừng cụ thể đồng nhất về kết cấu, hình thái ví dụ lâm phần Sao đen, lâm phần Bằng lăng, lâm phần rừng thuần loài, lâm phần rừng hỗn giao.

Như vậy hiểu theo nghĩa thông thường thì Lâm phần chính là một phần rừng hay một kiểu rừng cụ thể trong toàn bộ khu rừng.

Tổ thành lâm phần biểu thị tỷ trọng của mỗi loài cây hay nhóm loài cây nào đó chiếm trong lâm phần. Tùy theo số lượng loài cây có mặt trong lâm phần mà chia thành các loại lâm phần sau:

- Lâm phần thuần loài: Thường chỉ có 1 loài cây duy nhất.

- Lâm phần hỗn giao: Có từ 2 loài cây trở lên.

- Lâm phần đồng tuổi và lâm phần khác tuổi.

- Lâm phần đều tuổi: là những lâm phần có cùng tuổi hoặc cùng cấp tuổi. Trên thực tế ở vùng nhiệt đới, việc xem xét tuổi của lâm phần thường chỉ nhằm vào đối tượng rừng trồng. Với rừng tự nhiên thường chỉ có những lâm phần đều tuổi tương đối.

Tuổi lâm phần là nhân tố cấu trúc về mặt thời gian, phản ánh giai đoạn sinh trưởng phát triển của lâm phần.

Lâm phần khác tuổi: là lâm phần mà cây rừng trong đó có các cấp tuổi khác nhau.

Quần lạc sinh địa rừng: Quần lạc sinh địa rừng là một khoảnh đất bất kỳ có sự đồng nhất về thành phần, cấu trúc và các đặc điểm của các thành phần tạo nên nó và về mối quan hệ giữa chúng với nhau, có nghĩa là đồng nhất về thực vật che phủ, về thế giới động vật và vi sinh vật cư trú tại đó, về các điều kiện tiểu khí hậu, thủy văn và đất đai, về các kiểu trao đổi vật chất và năng lượng giữa các thành phần của nó với các hiện tượng tự nhiên khác.

Quần lạc sinh địa rừng khác biệt hoàn toàn với các quần lạc sinh địa khác như: Quần lạc sinh địa [sa mạc](#), quần lạc sinh địa [thảo nguyên](#),...

Định nghĩa quần lạc sinh địa rừng và nhận thức đầy đủ về nó rất quan trọng khi xét tới các quần lạc [thực vật](#), quần lạc [động vật](#),... và các yếu tố vô sinh liên quan khác tồn tại trong rừng. Quần lạc sinh địa rừng giúp chúng ta hiểu rõ hơn những tác động

và mối quan hệ mật thiết giữa rừng với hoàn cảnh sống xung quanh. Hệ sinh thái [rừng](#) đồng nghĩa với quần lạc sinh địa rừng.

Rừng khác với những đám cây những hàng cây. Những nơi được gọi là rừng hay lâm phần phải thỏa mãn 3 điều kiện sau:

- Diện tích đủ lớn trên 1 ha.
- Mật độ đủ lớn để có độ tán che lớn hơn 0,1 tức 10% tán che so với diện tích đất.
- Chiều cao trên 6m.

Với những điều kiện trên thỏa mãn sẽ hình thành tiểu khí hậu nơi có rừng khác với bên ngoài rừng về thành phần và độ ẩm không khí, nhiệt độ, gió, ...

Những thành phần của quần xã thực vật rừng

Thành phần hệ thực vật chỉ số lượng loài trong quần xã. Sự phong phú của hệ thực vật là do đặc điểm của khu hệ thực vật, sự thích ứng của loài cây với lập địa. Rừng mưa nhiệt đới có đặc điểm là nhiều loài cây, độ ưu thế của 1 loài < 5%. Điều tra một ô tiêu chuẩn diện tích 1.000m² trong rừng mưa có thể có trên 30 loài cây khác nhau. Người ta chia quần xã thực vật rừng ra các thành phần chủ yếu để có hướng nghiên cứu, tác động cho từng đối tượng.

1). Thành phần cây gỗ

Đây là thành phần chủ yếu của hệ sinh thái rừng. Đối với rừng nhiệt đới nói chung thành phần cây gỗ được chia thành 3 tầng: tầng vượt tán A1, tầng ưu thế sinh thái A2 và tầng dưới tán A3.

Dựa vào thành phần và tỷ lệ giữa các loài mà người ta chia ra thành rừng thuần loài và rừng hỗn loài. Về nguyên tắc, rừng thuần loài là rừng chỉ có một loài. Tuy nhiên trên thực tế, rừng có một số loài khác nhưng số lượng các loài khác này không vượt quá 10% thì vẫn được coi là rừng thuần loài (rừng thuần loài tương đối). Với rừng hỗn loài, để biểu thị mức độ tham gia của các loài người ta dùng công thức tổ thành. Thành phần cây gỗ là bộ phận chính và chủ yếu tạo nên độ khép tán (được biểu diễn thông qua độ tán che), độ dày và trữ lượng [lâm phần](#).

2). Lớp cây tái sinh

Cây tái sinh là thuật ngữ dùng để nói về lớp cây thế hệ non của tầng cây gỗ, chúng sống và phát triển dưới tán rừng, chúng sẽ là đối tượng thay thế tầng cây gỗ

phía trên khi tầng cây này được khai thác. Tùy vào từng giai đoạn sinh trưởng khác nhau người ta chia lớp cây tái sinh thành các giai đoạn: cây mầm, cây mạ và cây con. Việc phân chia này có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định các nhân tố ảnh hưởng và xác định các biện pháp kỹ thuật trong chăm sóc, bảo vệ.

- Cây mầm: Là lớp cây nằm trong khoảng một vài tháng tuổi. Đặc trưng của lớp cây ở giai đoạn này là cây chưa có khả năng quang hợp, vẫn sống nhờ vào chất dinh dưỡng có sẵn trong hạt. Trong giai đoạn này cây chịu ảnh hưởng mạnh của các yếu tố môi trường đặc biệt là nhân tố ánh sáng và độ ẩm. Theo W.Richard (1956), đây là giai đoạn nguy hiểm nhất của cây tái sinh, cây tái sinh có thể chết hàng loạt do môi trường thiếu nước hoặc nhiệt độ quá cao do ánh sáng trực xạ. Cũng theo W. Richard, một nguyên nhân khác nguy hiểm đối với cây mầm là các loài động vật rừng.

- Cây mạ: Là những thế hệ cây gỗ thường có tuổi từ một vài tháng đến 1-2 năm, chiều cao thường không quá 50cm. Đặc điểm: Cây đã có khả năng tự đồng hóa, mặc dù đã lớn hơn lớp cây mầm song cây mạ vẫn rất yếu ớt và chịu ảnh hưởng nhiều của các nhân tố môi trường trong đó có sự cạnh tranh của cỏ dại.

- Cây con: Là những thế hệ cây lớn hơn 2 năm tuổi, thường có chiều cao >50cm. Cùng với sự sinh trưởng, nhu cầu ánh sáng của nó cũng tăng dần. Khi cây con có chiều cao >1m, khỏe mạnh thì được coi là những cây con có triển vọng. Đây chính là đối tượng sẽ thay thế tầng cây gỗ trong tương lai.

3). *Thành phần cây bụi*

Là những cây thân gỗ, chiều cao không quá 6m, phân cành sớm. Cây bụi là một thành phần quan trọng trong hệ sinh thái rừng. Trong kinh doanh rừng hiện đại, lớp cây bụi mang lại rất nhiều lợi ích – đó là những lợi ích ngoài gỗ.

4). *Thành phần thảm tươi*

Bao gồm những loài thực vật thân thảo (không có cấu tạo gỗ), chúng thường sống dưới tán rừng. Cũng như cây bụi, nhiều loài cây thảo đem lại lợi ích kinh tế khá cao. Đứng trên quan điểm sinh thái, lớp cây bụi và lớp thảm tươi có ý nghĩa quan trọng, chúng góp phần bảo vệ đất, chống xói mòn, giữ độ ẩm cho đất, tham gia vào quá trình hình thành, cải tạo đất. Tuy nhiên, chúng cũng có thể là tác nhân cản trở tái sinh gây những khó khăn trong công tác trồng rừng, phục hồi rừng.

5). *Thực vật ngoại tầng*

Bao gồm các loài dây leo, thực vật phụ sinh... chúng mọc không tuân theo một trật tự nào về không gian, chúng không phân bố ở những tầng cụ thể. Một số loài thực vật ngoại tầng có thể có giá trị kinh tế, làm dược liệu.

1.1.3.2. Quần xã động vật rừng

Hệ ĐV Việt Nam cũng hết sức phong phú, hiện cũng chưa có tài liệu nào thống kê một cách cụ thể số loài trong các nhóm động vật của Việt Nam, song dựa trên các thông báo về thành phần loài của nhóm ĐV, ở đây, mới chỉ sơ bộ tổng hợp về ĐV Việt Nam như sau:

Bảng 02: Thống kê các nhóm phân loại của động vật Việt Nam

Nhóm phân loại	Họ	Loài
Côn trùng ¹	121	1.340
Cá ²		3.109
Ếch nhái ³	8	82
Bò sát ³	21	258
Chim ⁴	81	828
Thú ⁵	39	224

Ngoài những nhóm đã được thống kê ở trên, chúng ta còn có hàng ngàn loài ĐV không xương sống. Điều chắc chắn, số lượng loài thống kê trong bảng 02 là chưa đầy đủ và chưa phản ánh hết đa dạng của khu hệ ĐV Việt Nam. Vì rằng sau gần 60 năm, kể từ khi phát hiện loài Bò Xám (*Bos sauveli*) năm 1997, các nhà động vật học nghĩ rằng đó là loài thú lớn cuối cùng phát hiện trên thế giới, thì năm 1992 và 1994, chúng ta đã ghi nhận thêm 2 loài mới nữa là Sao La (*Pseudoryx nghetinhensis*) và Mang Trường sơn lớn (*Megamunticus vuquangensis*); và năm 1995 ghi nhận loài Mang Trường sơn (*Caninmiunticus truongsonensis*).

Cũng như TV, giới ĐV Việt Nam có nhiều loài và phân loài đặc hữu. Trong số loài động vật ở cạn đã biết, chúng ta có 14 loài thú, 10 loài chim (100 loài và phân loài), 33 loài Bò sát và 21 loài Ếch nhái là đặc hữu. Nhiều loài và phân loài là đặc hữu hẹp như Voọc mũi hếch (*Rhinopithecus avunculus*), Voọc mõng trắng (*Trachypithecus francoisi delacousi*); Voọc gáy trắng (*T. francoisi hatinhensis*); Voọc đầu trắng (*T. francoisi poliocephalus*); Gà lôi đuôi trắng (*Lophura hatinhensis*); Gà lôi lam mào đen (*Lophura edwardsi*); Gà lôi lam mào trắng (*Lophura imperialis*)...

Giới ĐV Việt Nam cũng có nhiều loài khác có giá trị bảo tồn không chỉ trong nước mà cả thế giới như Voi (*Elephas maximus*), Tê giác một sừng (*Rhinoceros sondaicus*), Bò xám (*Bos sauveli*); Bò rừng (*Bos javanicus*); Bò tót (*Bos gaurus*), Trâu rừng (*Babalus bubalis*); Hổ (*Panthera tigris*); Báo hoa mai (*Panthera pardus*); Nai cà tong (*Cervus eldi*); Chà vá (*Pygathryx nemaeus*); Sếu cổ trụ (*Grus antigon*), Cò quắm cánh xanh (*Pseudibis davisoni*); Cá sấu (*Crocodylus siamensis*),...

Mackinnon, 1986 đã nhận xét rằng: Việt Nam là nước khá giàu về thành phần loài và có mức độ cao về tính đặc hữu so với các nước trong vùng phụ Đông Dương. Có 21 loài Linh trưởng đặc hữu trong vùng phụ này thì Việt Nam có đến 7 loài; 49 loài chim đặc hữu của vùng thì Việt Nam có đến 10 loài. Các trung tâm phân bố của các loài chim và thực vật bản địa thường tập trung chủ yếu ở vùng núi cao dọc theo dãy Hoàng Liên, dải Trường sơn và cao nguyên ở Tây Nguyên và Lâm Đồng.

1.1.3.3. Quần xã vi sinh vật rừng

1.1.3.4. Khí hậu rừng

1.1.3.5. Đất rừng

1.1.4. Sự khác biệt giữa rừng nhiệt đới với rừng ôn đới và rừng á nhiệt đới

1.1.4.1. Rừng mưa nhiệt đới

a). Thành phần thực vật trong rừng mưa

Trong rừng mưa thành phần thực vật rất đa dạng phong phú có thể nêu ra nhóm các loại cây trong rừng mưa như sau

- Quần hợp thực vật; Số cá thể của 1- 2 loài cây chiếm 90% tổng số cá thể của quần xã.
- Ưu hợp thực vật; Số cá thể của dưới 10 loài cây chiếm 40- 50% tổng số cá thể của quần xã.
- Phức hợp thực vật; Độ ưu thế tương đối của các loài là không rõ rệt.
- Loài ưu thế là loài đóng góp vai trò lớn hơn những loài khác trong sự hình thành quần xã.
- Quần xã thực vật đơn ưu thế; Quần xã có một loài cây ưu thế.
- Quần xã thực vật đa ưu thế; Quần xã có nhiều loài cây cùng ưu thế.
- Loài cây ưu thế ổn định; Loài cây ưu thế và tồn tại lâu dài trong quần xã.

- Loài cây không ưu thế; Loài cây có vai trò không đáng kể trong sự hình thành quần xã.

- Thành phần dạng sống; Tập hợp các nhóm cây, mặc dù có sự khác nhau về hệ thống phân loại, nhưng đều có khả năng thích ứng với những điều kiện sống nhất định, có sự tương đồng về cấu tạo, chức năng sinh lý và tập tính sinh học.

- Cây gỗ lớn; là tập hợp các loài cây gỗ hình thành bộ phận cơ bản nhất của rừng.

- Cây bụi; là dạng sống của cây gỗ có kích thước rất nhỏ bé, tán gọn, phân cành sát gốc hoặc đôi khi gặp loài rất ít cành, luôn sống ở tầng thấp của tán rừng và có khả năng chịu bóng rất cao.

- Cây thân cỏ; là các loài cây có thân không hóa gỗ, sống bò lan trên mặt đất dưới tán rừng.

- Cây thân leo; là những loài cây có thân không tự đứng vững trên mặt đất mà phải dựa vào giá đỡ, sống trong mọi tầng rừng.

- Cây thất nghệt; là những thực vật thân gỗ, nhưng sự khởi đầu đời sống của chúng lại là những cây phụ sinh.

- Cây phụ sinh; là những thực vật sống nhờ trên thân, cành của các loài cây khác.

- Cây ký sinh; là những loài sống ký sinh trên thân và cành cây khác.

1.1.4.2. Rừng ôn đới

Tham khảo tài liệu

1.1.4.3. Rừng Á nhiệt đới

Tham khảo tài liệu

1.2. Tính đa dạng của hệ sinh thái rừng ở Việt Nam

1.2.1. Đa dạng sinh học là gì?

Theo quan niệm của quỹ quốc tế về bảo vệ thiên nhiên WWF, 1989: “ĐDSH là sự phong thịnh của sự sống trên trái đất, là hàng triệu loài thực vật, động vật và vi sinh vật, là những gen chứa đựng trong các loài và là những hệ sinh thái vô cùng phức tạp cùng tồn tại trong môi trường”. Do vậy, ĐDSH bao gồm 3 cấp độ: đa dạng gen, đa dạng loài và đa dạng HST.

Theo Công ước về Đa dạng Sinh học thì “ĐDSH là sự phong phú của mọi cơ thể sống có từ tất cả các nguồn trong các hệ sinh thái trên cạn, ở biển và các HST dưới nước khác, và mọi tổ hợp sinh thái mà chúng tạo nên;” ĐDSH bao gồm sự đa dạng trong loài (đa dạng di truyền hay còn gọi là đa dạng gen), giữa các loài (đa dạng loài), và các HST (đa dạng hệ sinh thái).

1.2.2. Đa dạng về di truyền(ĐDDT)

- Khái niệm: Đa dạng di truyền hay còn gọi là đa dạng gene, chỉ sự phong phú về gene và sự khác nhau số lượng của các gen, bộ gen trong mỗi quần thể và giữa các cá thể.

Ví dụ: ở người $2n = 46$, ở ruồi dấm $2n = 8$

+ Sự ĐDDT trong loài thường bị ảnh hưởng bởi những tập tính sinh sản của các thể trong QT. Một QT chỉ có thể có một vài cá thể, nhưng cũng có QT có hàng triệu các thể. Các cá thể trong cùng một QT thường có kiểu gen khác nhau. Sự khác nhau về kiểu hình giữa các cá thể là do có sự tương tác giữa các kiểu gen khác nhau với môi trường.

+ Sự khác biệt về Gene tạo điều kiện cho các loài thích ứng với sự thay đổi của môi trường. Thực tế cho thấy, các loài quý hiếm, phân bố hẹp thường đơn điệu về kiểu gen so với các loài phổ biến, phân bố rộng; những loài như vậy thường rất nhạy cảm với sự biến đổi của môi trường và hậu quả là dễ bị tuyệt chủng.

- Điều kiện để nghiên cứu về ĐDDT: Nghiên cứu về đa dạng gen đòi hỏi nhiều thời gian, thiết bị, tài chính, kỹ thuật và hiểu biết về đa dạng gen trên thế giới còn ít.

- Ý nghĩa: ĐDDT có tầm quan trọng đối với bất kỳ một loài sinh vật nào để duy trì khả năng sinh sản hữu thụ, tính bền vững và khả năng thích nghi của các cá thể trong loài với các điều kiện sống luôn biến đổi.

- Bản chất và nguồn gốc của ĐDDT: ĐDDT do gen quy định. Trên gen tồn tại nhiều alen. Vật chất di truyền là ADN. Trên ADN có 4 loại nucleotit sắp xếp khác nhau đã tạo ra tính đa dạng di truyền. Chính các gen đã tạo nên tính đa dạng về di truyền. Một gen kiểm soát sự biểu hiện và phát triển của một tính trạng nhất định của một sinh vật

- Đánh giá ĐDDT, việc đánh giá ĐDDT là rất hữu ích cho việc nghiên cứu hai nhóm vấn đề. Một là việc thử nghiệm các lý thuyết về bản chất của các tác động lên

các biến thể của gen, nguyên liệu trong tiến hoá. Có rất nhiều lý thuyết toán học và xác suất thống kê được sử dụng trong nghiên cứu di truyền QT, đã được đặt nền móng từ năm 1930. Hiện tại, với sự tiến bộ của kỹ thuật AND, chúng ta đã có đủ các công cụ đủ mạnh để kiểm định một cách nghiêm ngặt các lý thuyết này và sự phức tạp của chúng. *Một vấn đề khác* là các phương pháp đánh giá ĐDDT như một công cụ để tìm hiểu về mối quan hệ giữa các sinh vật, sự đa dạng cũng như khác nhau giữa chúng. Vấn đề đặt ra là cần thiết phải có sự kết nối giữa hai vấn đề trên.

- Từ trên có thể thấy sự ĐDDT, kể cả chỉ trong nội bộ một loài, lớn đến nỗi lượng thông tin di truyền còn nhiều hơn cả số lượng tất cả các cá thể của loài. Đánh giá sự ĐDDT hiện đang là một lĩnh vực nghiên cứu phát triển mạnh.

1.2.3. Đa dạng về loài

a. Loài và phân loại học

- Theo E.O.Wilson, Loài là tập hợp các sinh vật có thể giao phối tự nhiên để sinh ra thế hệ hữu thụ. Một loài là một nhóm sinh vật có những đặc điểm di truyền riêng biệt và chiếm một khu vực địa lý nhất định. Các cá thể trong một loài thường không tự do giao phối với các cá thể của loài khác. Điều này được quy định bởi nhiều yếu tố, bao gồm sự khác biệt về gen, các tập tính, nhu cầu sinh học cũng như khu vực địa lý sinh sống.

- Các cá thể trong loài có vật chất di truyền “tương đối” giống nhau. Các cá thể trong loài chứa toàn bộ thông tin di truyền của loài.

- Phân loại học là khoa học nghiên cứu và sắp xếp các cơ thể sống. Mục đích của phân loại học hiện đại là thiết lập hệ thống về phân loại mà nó phản ánh sự tiến hoá của các nhóm loài từ tổ tiên của nó. Bằng cách xác định mối quan hệ họ hàng giữa các loài, các nhà phân loại học giúp các nhà bảo tồn sinh học xác định loài hoặc nhóm loài có thể tiến hoá theo một con đường duy nhất hoặc theo một cách đặc biệt của những nỗ lực bảo tồn.

- Nguyên tắc phân loại học hiện đại: đơn vị phân loại (Taxon), các loài (Species) giống nhau được xếp vào cùng một giống (Genus), các giống có quan hệ họ hàng được xếp vào họ (Family), các họ gần giống nhau được xếp vào cùng một Bộ (Order), các bộ giống nhau được xếp vào một lớp (Class), các lớp giống nhau được xếp vào ngành (Phylum), các ngành giống nhau được xếp vào giới (Kingdom).

- Cách đặt tên loài: tên được đặt theo hệ thống kép, gồm 2 từ, từ đứng trước chỉ về giống, chữ cái đầu tiên được viết hoa, từ đi sau chỉ về loài, viết thường. Trong nghiên cứu, tên một loài đầy đủ ngoài tên giống, loài thì còn kèm theo tên của tác giả đặt tên cho loài đó và năm định tên.

b. Đa dạng loài(DDL)

Đa dạng loài là phạm trù chỉ mức độ phong phú về số lượng loài hoặc số lượng các phân loài (loài phụ) trên quả đất, ở một vùng địa lý, trong một quốc gia hay một sinh cảnh nhất định.

DDL hoàn toàn bao trùm tính ĐDDT và nó thường được coi là quan trọng nhất khi đề cập đến tính ĐDSH.

Các nhà ĐDSH đã mô tả hơn 11.000 loài mới mỗi năm.

Hiện nay có khoảng trên 1,4 triệu loài sinh vật đã được mô tả và dự đoán có thể có từ 5 triệu đến 30 triệu loài sinh vật trên quả đất (Wilson, 1988). Hiện nay mới chỉ mô tả được khoảng 3 – 5% tổng số các loài sinh vật.

Bảng 01. Số loài sinh vật đã được mô tả trên thế giới (theo Wilson, 1988)

Nhóm	Số loài đã mô tả	Nhóm	Số loài đã mô tả
Virus	1.000	Động vật đơn bào	30.8000
Thực vật đơn bào	4.760	Côn trùng	751.000
Nấm	70.000	ĐV Không XS khác	238.761
Tảo	26.900	ĐV có XS bậc thấp	1.273
Địa y	18.000	Các	19.056
Rêu	22.000	Echs nhái	4.184
Dương xỉ	12.000	Bó sát	6.300
Hạt trần	750	Chim	9.040
Hạt kín	250.000	Thú	4.629
	405.410		1.065.043
Tổng cộng: 1.470.453 loài			

(nguồn Phạm Nhật, 2002)

Cho đến nay mới chỉ mô tả được khoảng 3 – 5% tổng số các loài sinh vật ước tính có trên trái đất.

12.4. Đa dạng về hệ sinh thái

- Hệ sinh thái(HST): là một đơn vị cấu trúc và chức năng của sinh quyển gồm: các quần xã TV, các quần xã ĐV, các quần xã VSV, đất đai và các yếu tố khí hậu. Quần xã sinh học có mối quan hệ với môi trường vật lý tạo thành một HST.

- Quần xã sinh học: được xác định bởi các loài sinh vật trong một sinh cảnh nhất định cùng các mối quan hệ qua lại giữa các cá thể trong loài và giữa các loài với nhau.

- Đa dạng HST là *phạm trù chỉ sự phong phú của môi trường trên cạn và dưới nước của quả đất tạo nên một số lượng lớn các HST khác nhau. Sự đa dạng các HST khác nhau. Sự đa dạng các HST được phản ánh bởi sự đa dạng về sinh cảnh qua mối quan hệ giữa các QXSV và các quá trình sinh thái trong sinh quyển.*

- Sự phong phú về môi trường trên cạn và dưới nước của quả đất tạo lên một số lượng lớn các HST. Sự đa dạng của các HST được phản ánh bởi sự đa dạng về sinh cảnh qua mối quan hệ giữa các QXSV và các quá trình sinh thái trong sinh quyển.

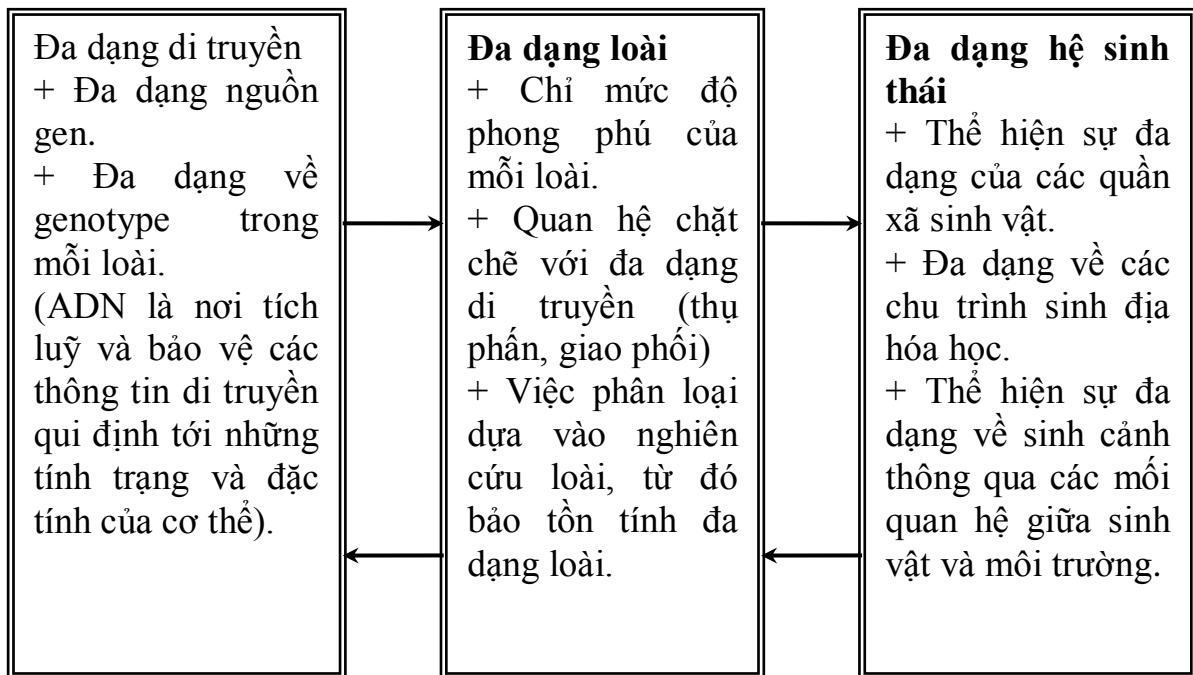
- Việc phân chia HST hay sinh cảnh trên thực tế là rất khó khăn vì ranh giới của chúng không rõ ràng. Những sinh cảnh rộng lớn trên quả đất bao gồm cả rừng nhiệt đới, những cánh đồng cỏ, đất ngập nước, rừng ngập mặn, sinh cảnh biển... Những HST nhỏ cũng có thể xác định như là một hồ nước và thậm chí là một gốc cây.

Theo Mikos Udvardy (nguồn: Walters and Hamilton) thì trên thế giới bao gồm nhiều hình thể sinh vật. Sự phân chia đó phụ thuộc vào điều kiện khí hậu và các sinh vật sống trên trái đất. Các HST trên trái đất:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Rừng mưa nhiệt đới | 8. Đầm rêu và sa mạc |
| 2. Rừng mưa á nhiệt đới | 9. Sa mạc và bán sa mạc lạnh |
| 3. Rừng lá kim ôn đới | 10. Trảng cỏ và đồng cỏ nhiệt đới |
| 4. Rừng khô nhiệt đới | 11. Đồng cỏ ôn đới |
| 5. Rừng lá rộng ôn đới | 12. Thảm TV vùng núi |
| 6. Thảm TV Địa Trung hải | 13. Thảm TV vùng đảo |
| 7. Sa mạc và bán sa mạc ẩm | 14. Thảm TV vùng hồ |

1.2.3. Mối quan hệ giữa 3 mức độ ĐDSH

Mối liên hệ giữa ba mức độ ĐDSH được thể hiện qua hình 1.1.



Hình 1.1. Sơ đồ mối quan hệ giữa ba mức độ đa dạng sinh học

1.2.4. Đa dạng hệ sinh thái rừng ở Việt Nam

(1). Đa dạng loài thực vật rừng ở Việt Nam

Về thực vật, theo Nguyễn Nghĩa Thìn (1997), đa dạng loài thực vật ở nước ta hiện đã thống kê được 11.373 loài thuộc 2.524 chi, 378 họ trong 7 ngành thực vật khác nhau. Số liệu này được tổng hợp trong bảng 1.1.

Bảng 1.1. Đa dạng thực vật ở Việt Nam

Ngành thực vật		Số lượng		
Tên Việt Nam	Tên khoa học	Họ	Chi	Loài
1. Rêu	Bryophyta	60	182	793
2. Khuyết lá thông	Psilotophyta	1	1	2
3. Thông đất	Lycopodiophyta	3	5	57
4. Cỏ tháp bút	Equisetophyta	1	1	2
5. Dương xỉ	Polypodiophyta	25	137	669
6. Hạt trần	Gymnospermae	8	23	63
7. Hạt kín	Angiospermae	299	2175	9812
Tổng cộng		378	2524	11373
Tỷ lệ% đặc hữu		0	3	20

Trong tính đa dạng loài thực vật ở rừng nhiệt đới Việt Nam có một số điểm đáng chú ý là:

- Có một số họ giàu loài:

- + Họ Lan (*Orchidaceae*): 800 loài
- + Họ Thầu dầu (*Euphorbiaceae*): 422 loài
- + Họ Đậu (*Leguminosae*): 400 loài
- + Họ Cỏ (*Poaceae*): 400 loài
- + Họ Cà phê (*Rubiaceae*): 400 loài
- + Họ Cúc (*Asteraceae*): 336 loài
- + Họ Cói (*Cyperaceae*): 300 loài
- + Họ Ô rô (*Acanthaceae*): 175 loài
- + Họ Long não (*Lauraceae*): 160 loài
- + Họ Dẻ (*Fagaceae*): 120 loài.

- Nhiều họ ít loài nhưng giàu cá thể và những họ này thường giữ vị trí quan trọng trong tổ thành thực vật rừng nhiệt đới nước ta, đồng thời có giá trị kinh tế cao như họ Dầu (*Dipterocarpaceae*), họ Long não (*Lauraceae*), họ Xoan (*Meliaceae*), họ Bồ hòn (*Sapindaceae*)...

(2). Đa dạng loài Động vật rừng ở Việt Nam

Về động vật, dựa theo những tư liệu của các tác giả Võ Quý, Nguyễn Cử (1995), Mai Đình Yên (1995), Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc (1995), Đặng Huy Huỳnh (1994)... Phạm Nhật (2001) đã tổng hợp số lượng các loài và số họ động vật được nhận biết tại nước ta trong bảng 1.2.

Bảng 1.2. Đa dạng động vật ở Việt Nam

NHÓM PHÂN LOẠI	SỐ HỌ	SỐ LOÀI
1. Côn trùng	121	1340
2. Cá	-	3109
3. Éch nhái	8	82
4. Bò sát	21	258
5. Chim	81	828
6. Thú	39	224

(3). Đa dạng các hệ sinh thái rừng ở Việt Nam

Sự đa dạng về các hệ sinh thái rừng ở Việt Nam chịu ảnh hưởng trực tiếp của những yếu tố địa lý, địa hình và chế độ khí hậu. Là điểm hội tụ của ba luồng di cư động thực vật, kết hợp với tác động của các yếu tố ngoại cảnh, khu hệ động thực vật Việt Nam ngoài yếu tố bản địa còn có các yếu tố ngoại lai như Malaysia, Ấn Độ - Hymalaya và yếu tố Nam Trung Hoa đã tạo ra sự phong phú và đa dạng về các hệ

sinh thái rừng ở nước ta. Điều này được thể hiện khá rõ nét trong hệ thống các kiểu thảm thực vật rừng Việt Nam của Thái Văn Trùng (1978, 1998).

1.3. Những hệ sinh thái rừng tự nhiên chủ yếu ở Việt Nam

1.3.1. Hệ sinh thái rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới

1.3.1.1. Phân bố

- Những hệ sinh thái rừng thuộc kiểu thảm thực vật này rất phong phú và đa dạng, phân bố ở các tỉnh: Quảng Ninh, Cao Bằng, Lạng Sơn, Phú Thọ, Yên Bái, Tuyên Quang, Lào Cai, Ninh Bình (Cúc Phương), Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Tây Nguyên v.v...

- Phân bố theo độ cao so với mực nước biển:

Ở miền Bắc: dưới 700m

Ở miền Nam: dưới 1.000 m

1.3.1.2. Điều kiện sinh thái

- *Khí hậu:*

Nhiệt độ không khí trung bình hàng năm từ 20 - 25 °C, không có tháng lạnh dưới 15⁰C. Lượng mưa trung bình hàng năm từ 1.200 mm - 2.500mm, mùa mưa tập trung vào mùa hè và thu, chỉ số khô hạn chung: 3-0-0. Hàng năm không có tháng hạn, tháng kiệt, chỉ có 3 tháng khô.

Độ ẩm không khí tương đối trung bình trên 85% Lượng bốc hơi thường thấp.

- *Đất:*

Đá mẹ: đá gnei (gneiss), phiến thạch mica (micaschiste), phiến sa thạch (gres schisteux), vi hoa cương (microgranit), lưu vân (riolit), hoa cương (granit), huyên vũ (bazan) v.v...Đất đỏ vàng Feralit hoàn toàn thành thực, sâu, dày, không có tầng đá ong. Đất đỏ hung (terra rossa) nhiệt đới phong hoá trên đá vôi và trên đất bồi tụ trong thung lũng dưới chân các núi đá vôi.

1.3.1.3. Cấu trúc rừng

a) Cấu trúc tầng thứ

Rừng có 5 tầng, cao từ 25 - 30 m, tán kín rậm bởi những loài cây gỗ lớn lá rộng thường xanh.

- *Tầng vượt tán A1*: cây gỗ cao đến 40 - 50 m, phần lớn thuộc họ Dầu (Dipterocarpaceae), Dâu tằm (Moraceae), Đậu (Leguminosae) v.v..Phần lớn là loài cây thường xanh nhưng cũng có loài cây rụng lá trong mùa khô rét. Tầng này tán không liên tục, tán cây xòe rộng hình ô, hình tán.

- *Tầng ưu thế sinh thái A2*: còn gọi là *tầng lập quần*, bao gồm cây gỗ cao trung bình từ 20 - 30 m, thân thẳng, tán lá tròn và hẹp, tầng tán liên tục, phần lớn là những loài cây thường xanh thuộc các họ Dẻ (*Fagaceae*), Re (*Lauraceae*), Vang (*Cacsalpiniaceae*), Trinh nữ (*Mimosaceae*), Cánh bướm (*Papilionaceae*), Bồ hòn (*Sapindaceae*), Xoan (*Meliaceae*), Mộc lan (*Magnoliaceae*), Trám (*Burseraceae*) v.v...

- *Tầng dưới tán A3*: cao từ 8 - 15 m, mọc rải rác dưới tán rừng, tán hình nón hoặc hình tháp ngược. Tổ thành loài cây thuộc các họ Bứa (*Clusiaceae*), Du (*Ulmaceae*), Máu chó (*Myristicaceae*), Na (*Annonaceae*), Mùng quân (*Flacourtiaceae*) v.v... Ngoài ra còn có cây con, cây nhỡ của các loài cây ở tầng A1 và tầng A2 có khả năng chịu bóng.

- *Tầng cây bụi B*: cao từ 2 - 8 m. Tổ thành loài cây thuộc các họ Cà phê (*Rubiaceae*), Trúc đào (*Apocynaceae*), Cam quýt (*Rutaceae*), Na (*Annonaceae*), Mua (*Melastomaceae*), Nhân sâm (*Araliaceae*), Thầu dầu (*Euphorbiaceae*) v.v...Ngoài ra còn có những "cây gỗ già" thuộc họ Dừa (*Palmae*), họ phụ Tre nửa (*Bambusoideae*), họ Sẹ (*Scitamineae*) v.v...Trong tầng này còn có những loài quyết thân gỗ, chịu được bóng rợp. Tham gia tầng này còn có những cây con, cây nhỡ của những loài cây gỗ lớn ở tầng A1, A2, A3.

- *Tầng cỏ quyết C*: cao không quá 2m. Tổ thành loài cây thuộc các họ Ô rô (*Acanthaceae*), Gai (*Urticaceae*), Môn ráy (*Araceae*), Gừng (*Zingiberaceae*), Hành tỏi (*Liliaceae*) và những loài dương xỉ v.v...Tham gia tầng này còn có những cây tái sinh của những loài cây gỗ lớn ở tầng A1, A2, A3.

Ngoài 5 tầng trên, còn có nhiều *thực vật ngoại tầng*, chúng tham gia vào tất cả các tầng trong hệ sinh thái rừng như dây leo, thực vật phụ sinh, thực vật kí sinh. Thực vật ngoại tầng đa dạng phong phú là một đặc điểm điển hình của rừng mưa nhiệt đới.

Dây leo có thể là thân gỗ hoặc thân cỏ thuộc các họ Đậu (*Leguminosae*), Na (*Annonaceae*), Trúc đào (*Apocynaceae*), Gắm (*Gnetaceae*) v.v... Ngoài ra còn có những loài dây leo điển hình của rừng nhiệt đới dài hàng trăm mét thuộc các chi *Calamus*, *Daemonorops* đặc hữu của vùng Đông Nam Á.

Thực vật phụ sinh (loài thực vật sống nhờ vào những loài cây khác) gồm những loài cây thuộc họ Phong lan (*Orchidaceae*), Môn ráy (*Araceae*), những loài quyết thuộc các chi *Asplenium*, *Drynaria*, *Platyserium*, đặc biệt là những loài cây sống nhờ cây kí chủ như loài đa (*Ficus*), chân chim (*Schefflera*) và một loài *Fragraea obovata* trong họ *Loganiaceae*.

Thực vật kí sinh bao gồm những loài cây thuộc chi *Loranthus* trong họ Tâm gửi (*Loranthaceae*), chi *Balanophora* trong họ Cu chó (*Balanophoraceae*) sống bám trên cành lá và rễ cây.

b) Cấu trúc tổ thành loài thực vật, các kiểu phụ và ưu hợp

Các kiểu phụ miền và ưu hợp:

Kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ thực vật Malaixia - Indônêxia, ưu hợp họ Dầu (*Dipterocarpaceae*)

Các ưu hợp:

- Ưu hợp Sao đen (*Hopea odorata*)
- Ưu hợp Kiên kiên (*Hopea pierrei*)
- Ưu hợp Chò chỉ (*Parashorea chinensis*)
- Ưu hợp Chò nâu (*Dipterocarpus tonkinensis*)
- Ưu hợp Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*)
- Các ưu hợp tấu (*Vatica* sp)
- Ưu hợp Tấu mặt quý (*Hopea mollissima*)
- Ưu hợp Tấu muỗi (*Vatica fleuryana*)
- Ưu hợp Vên vên (*Anisoptera costata*)

Miền Nam ở vùng thấp ẩm, dưới độ cao 1.000 m so với mực nước biển thuộc dãy Trường Sơn có nhiều ưu hợp như:

- Ưu hợp họ Re (*Lauraceae*)
- Ưu hợp họ Dẻ (*Fagaceae*)
- Ưu hợp họ Xoan (*Meliaceae*)

- Ưu hợp họ Dâu tằm (*Moraceae*)
- Ưu hợp họ Mộc lan (*Magnoliaceae*)
- Ưu hợp họ Đậu (*Leguminosae*)
- Ưu hợp họ Xoài (*Anacardiaceae*)
- Ưu hợp họ Trám (*Burseraceae*)
- Ưu hợp họ Bồ hòn (*Sapindaceae*)
- Ưu hợp họ Hồng xiêm (*Sapotaceae*)

1.3.1.4. Tái sinh và diễn thế rừng

Tác động của con người đến hệ sinh thái rừng rất đa dạng và phức tạp và ở những hình thức, mức độ khác nhau. Chính tác động này là nguyên nhân dẫn đến quá trình *diễn thế thứ sinh* và tạo nên những *kiểu phụ thứ sinh nhân tác*.

Trong quá trình diễn thế thứ sinh đã hình thành nên nhiều ưu hợp khác nhau tùy theo hình thức, mức độ tác động của con người tiêu cực hay tích cực.

a) Tác động phá hoại của con người: Sau nương rẫy

- Ưu hợp Mỡ + Ràng ràng mít (*Manglietia conifera* + *Ormosis balansae*)
- Ưu hợp hu đay + ba bét + ba soi *Mallotus barbatus* Muell
- Ưu hợp Nứa lá to (*Schizostachyum funghomii*)
- Ưu hợp Giang (*Maclurochloa* sp.)

b) Tác động tích cực của con người

Đây là những kiểu phụ nuôi trồng nhân tạo. Con người trồng rừng mới như rừng thông, mỡ, bạch đàn, bồ đề, luồng, phi lao, đước v.v...

1.3.1.5. Ý nghĩa kinh tế, phòng hộ và khoa học

Hệ sinh thái rừng này phân bố rộng trên các tỉnh trung du và miền núi Việt Nam. Trữ lượng gỗ ở rừng nguyên sinh có thể đạt đến 400 - 500 m³/ha, trong đó có nhiều loài gỗ quý nhiệt đới và là loài bản địa đặc hữu của Việt Nam có giá trị sử dụng cao như đinh, lim, sến, táu v.v... và đặc biệt là có nhiều loài lâm sản ngoài gỗ có giá trị như dược liệu quý, nhiều loài cây cho nhựa và tinh dầu v.v... Đây là đối tượng rừng khai thác trong nhiều năm qua và đã cung cấp một khối lượng lớn gỗ xây dựng, nguyên liệu công nghiệp chế biến lâm sản v.v... cho nền kinh tế quốc dân. Tuy nhiên, do khai thác chạy theo kế hoạch trong thời kinh tế bao cấp, khai thác không

đúng kĩ thuật, không bảo đảm tái sinh rừng nên diện tích và trữ lượng rừng đã bị suy giảm. Tỷ lệ rừng thứ sinh nghèo kiệt tăng lên. Trong những năm gần đây, ngành lâm nghiệp đã có chủ trương hạn chế lượng khai thác gỗ rừng tự nhiên, tiến tới "đóng cửa" rừng tự nhiên. Ngoài ra, nhiều khu rừng nguyên thủy nhiệt đới như Cúc Phương (Ninh Bình), Phong Nha - Kẻ Bàng (Quảng Bình), Bạch Mã (Thừa Thiên - Huế), Cát Tiên (Đồng Nai) v.v... đã, đang và sẽ mang lại nguồn thu nhập lớn từ du lịch sinh thái.

Hệ sinh thái rừng này phân bố ở hầu hết các vùng đầu nguồn của các con sông lớn ở Việt Nam. Đây là kiểu hệ sinh thái rừng nhiệt đới điển hình được đặc trưng bởi rừng *lá rộng thường xanh hỗn giao phức tạp nhiều tầng tán*. Có thể coi những đặc trưng này là mô hình chuẩn đáp ứng tối ưu cho yêu cầu phòng hộ đầu nguồn ở miền núi và trung du. Trên thực tế, kiểu hệ sinh thái rừng này đã và đang giữ vai trò cực kì quan trọng cho việc nuôi dưỡng nguồn nước, bảo vệ đất, chống xói mòn, hạn chế lũ lụt cho cả vùng đồng bằng, đô thị và ven biển Việt Nam.

Hệ sinh thái rừng nhiệt đới này có tính đa dạng sinh học cao cả về đa dạng nguồn gen, đa dạng loài và đa dạng hệ sinh thái. Trong hệ sinh thái này có nhiều loài thực vật động vật rừng quý hiếm, có loài đang bị đe dọa diệt chủng cần được bảo tồn nghiêm ngặt và phát triển. Đây là đối tượng nghiên cứu khoa học của các vườn quốc gia, khu bảo tồn thiên nhiên và nhiều cơ quan nghiên cứu trong và ngoài ngành lâm nghiệp. Dưới tấm màn xanh của những hệ sinh thái rừng nhiệt đới này vẫn còn chứa nhiều bí ẩn mà các nhà lâm sinh học Việt Nam chưa phát hiện được.

1.3.2. Hệ sinh thái rừng kín nửa rụng lá ẩm nhiệt đới

1.3.2.1. Phân bố

Hệ sinh thái rừng này phân bố ở Quảng Ninh, Bắc Giang, Bắc Kạn, Tuyên Quang, Phú Thọ, Yên Bái, Sơn La, Lai Châu, Thanh Hoá, Nghệ An, Tây Nguyên, miền đông Nam Bộ v.v... Phân bố theo độ cao so với mực nước biển:

Ở miền Bắc: dưới 700 m

Ở miền Nam: dưới 1.000 m

1.3.2.2. Điều kiện sinh thái

- *Khí hậu:*

Nhiệt độ không khí trung bình hàng năm 20°C - 25°C. Nhiệt độ không khí trung bình tháng lạnh nhất 15°C - 20°C. Lượng mưa trung bình hàng năm 1.200 - 2.500 mm.

Chỉ số khô hạn 1-3-0.

Mùa hạn kéo dài từ 1 - 3 tháng với lượng mưa dưới 50 mm và một tháng có lượng mưa dưới 25 mm.

Độ ẩm trung bình thấp nhất trên 85%.

- *Thổ nhưỡng:*

Đất đai của kiểu rừng này thường là đất feralit đỏ vàng, phát triển trên một số loại đá mẹ chủ yếu: sa thạch, hoa cương, phù sa cổ, diệp thạch

1.3.2.3. Cấu trúc rừng

a) Tầng thứ

Cấu trúc tầng thứ gồm 3 tầng cây gỗ (A1, A2, A3). Điển hình là hai loài cây rụng lá: Săng lẻ (*Lagerstroemia tomentosa*) và Sau sau (*Liquidambar formosana*). Ngoài ra còn có các loài cây thuộc họ *Dipterocarpaceae*, *Meliaceae*, *Leguminosae*, *Datisceae*, *Moraceae*, *Anacardiaceae*, *Combretaceae*, *Lauraceae*, *Burseraceae*, *Sapindaceae* v.v... Chiều cao đạt đến 40 m. Nhiều loài cây có bạnh vè.

Tầng dưới tán và tầng cây bụi thưa.

Tầng thảm tươi rậm rạp có các loài quyết (*Pteridophyta*) và cây họ Dừa (*Palmae*).

b) Cấu trúc tổ thành loài thực vật, các kiểu phụ và ưu hợp

Các kiểu phụ miền:

Kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ Malaixia - Ấn Độ và khu hệ Ấn Độ - Myanmar.

Kiểu phụ này phát hiện ở Mường Xén, Con Cuông (Nghệ An), điển hình là cây Săng lẻ (*Lagerstroemia tomentosa*) mọc hỗn giao với Lim xanh (*Erythrophoeum fordii*), Lim xẹt (*Peltophorum tonkinensis*), Sến mật (*Madhuca pasquieri*).

Đặc trưng cơ bản của hệ sinh thái này là số cá thể rụng lá phải có từ 25 - 75% so với tổng số cá thể trong quần thể.

Kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ bản địa Bắc Việt Nam - Nam Trung Hoa và khu hệ di cư Ấn Độ - Myanmar.

Kiểu phụ miền này có các loài cây rụng lá thuộc các họ *Meliaceae*, *Sapindaceae*, *Leguminosae*, *Anacardiaceae*, *Burseraceae*, *Verbenaceae* Những loài này rụng lá dần dần và kéo dài trong suốt mùa khô hạn. Điều đáng chú ý là nguyên

nhân rụng lá của một số loài cây trong hệ sinh thái rừng này không chỉ là do khí hậu. Khi rừng bị khai thác nhiều lần hoặc rừng phục hồi trên đất đang thoái hoá có tầng đá ong ngăn cách với mực nước ngầm thì hạn đất đã làm cho một số loài cây có phản ứng rụng lá trong mùa khô hạn.

Các kiểu phụ thổ nhưỡng

Kiểu phụ thổ nhưỡng kiệt nước trên núi đá vôi:

Hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi là một thí dụ điển hình.

Kiểu phụ thổ nhưỡng úng nước mặn:

Hệ sinh thái rừng ngập mặn là một thí dụ điển hình.

1.3.2.4. Tái sinh và diễn thế rừng

Diễn thế thứ sinh của hệ sinh thái này hình thành dưới tác động của con người như phục hồi rừng nương rẫy, sau khai thác và trồng lại rừng mới. Các ưu hợp trình bày dưới đây là kiểu phụ thứ sinh nhân tác.

- Tác động phá hoại của con người: Sau nương rẫy:
- Ưu hợp Mỡ + Bò đề + Xoan ta
- Ưu hợp nửa (*Shizostachyum funghomii*)
- Ưu hợp Hu đay + Bò đề (*Trema angustifolia*+*Styrax tonkinensis*)
- Ưu hợp Lim xanh + Lim xẹt (*Erythrophoeum fordii*+*Peltophorum tonkinensis*)
- Ưu hợp Sau sau + Lim xanh (*Liquidamba formosana*+*Erythrophoeum fordii*)

1.3.2.5. Ý nghĩa kinh tế, phòng hộ và khoa học

Hệ sinh thái rừng này phân bố tương đối rộng trên lãnh thổ Việt Nam và nằm trong vành đai núi thấp thuộc đối tượng tác động của ngành lâm nghiệp. Trữ lượng rừng nguyên sinh có thể đạt đến 300 - 400 m³/ha. Tổ thành rừng có nhiều loài cây rừng nhiệt đới có giá trị trong đó có nhiều loài cây bản địa đặc hữu của Việt Nam, có nhiều loại thực vật, động vật rừng quý hiếm và lâm sản nhiệt đới ngoài gỗ lớn như dược liệu quý, nhiều loài cây cho tinh dầu, nhựa, chất béo, ta nanh v.v... Đây cũng là đối tượng rừng khai thác gỗ xây dựng và cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp chế biến lâm sản, đặc biệt là nguyên liệu cho công nghiệp giấy sợi. Tuy nhiên, trải qua khai thác nhiều lần, phần lớn rừng hiện còn là rừng thứ sinh nghèo nên cần phải được xúc tiến tái sinh, nuôi dưỡng phục hồi rừng.

1.3.3. Hệ sinh thái rừng lá rộng thường xanh trên núi đá vôi

1.3.3.1. Phân bố

Diện tích rừng núi đá (chủ yếu là núi đá vôi) ở Việt Nam có 1.152.200 ha, trong đó diện tích rừng che phủ 396.200 ha (34,45%), (theo Viện Điều tra Quy hoạch rừng, 1999). Núi đá vôi phân bố trong 24 tỉnh và thành phố nhưng chủ yếu tập trung ở các tỉnh phía Bắc và Bắc Trung Bộ. Các tỉnh có núi đá vôi là: Điện Biên, Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình, Hà Giang, Cao Bằng, Lạng Sơn, Quảng Ninh, Hải Phòng, Ninh Bình, Thanh Hóa, Thái Nguyên, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình.

Nguyễn Huy Phồn và cộng sự (1999) đã phân vùng núi đá vôi thành 5 vùng như sau:

- Vùng Cao Bằng - Lạng Sơn
- Vùng Tuyên Quang - Hà Giang
- Vùng Tây Bắc - Tây Hoà Bình - Thanh Hoá
- Vùng Trường Sơn Bắc
- Vùng quần đảo

Phân bố theo vĩ độ: từ Hà Tiên đến Cao Bằng (23°N), chủ yếu từ Quảng Bình (17°N) trở ra.

Phân bố theo đai độ cao từ vài chục mét lên đến 1.200 m so với mực nước biển.

1.3.3.2. Điều kiện sinh thái

Khí hậu

Ngoài chế độ khí hậu chung của khu vực, do địa hình vùng núi đá vôi phức tạp nên có những đặc điểm khác biệt và tạo nên những tiểu vùng vi khí hậu. Đây là một qui luật phi địa đới, đặc trưng cho hệ sinh thái nhạy cảm trên núi đá vôi ở Việt Nam.

Nhiệt độ không khí trung bình năm khoảng 20°C . Về tổng thể, nhiệt độ trung bình tháng cao nhất của vùng núi đá vôi Việt Nam là tháng 6 và tháng 7, trong khi đó tháng lạnh nhất là tháng 12 và tháng 1.

Chế độ mưa và độ ẩm: theo đai độ cao thì vùng núi đá vôi của Việt Nam có những chế độ mưa khác nhau, ở đó, đai thấp có chế độ mưa ẩm với lượng mưa trung bình năm từ 1200 - 2500mm, độ ẩm không khí trung bình 85%. Hiện nay chưa có số liệu khí hậu ở vành đai núi cao.

Thổ nhưỡng:

Ở đai thấp, khu vực núi đá hình thành trên nền đá mẹ là đá vôi mà thành phần cơ giới nặng là đất đỏ hung (terra rossa) nhiệt đới. Địa chất đai cao của khu vực núi đá vôi cũng giống như ở đai thấp đó là đất đỏ hung (terra rossa) nhiệt đới nhưng phong hóa trên đá vôi và đolômít. Ở những nơi có hiện tượng xói mòn xảy ra, thành phần thổ nhưỡng là đất đen xương xẩu trên núi đá vôi (rendzina).

1.3.3.3. Cấu trúc tổ thành thực vật

Hệ thực vật vùng núi đá vôi mang tính chất pha trộn của nhiều luồng thực vật đặc trưng cơ bản là luồng thực vật bản địa Bắc Việt Nam - Nam Trung Hoa, đồng thời chịu nhiều ảnh hưởng của các luồng thực vật khác. Thảm thực vật trên núi đá vôi Việt Nam phân bố không liên tục, tập trung ở vành đai 300 - 1200m so với mặt nước biển.

a) Hệ sinh thái rừng kín thường xanh chân núi đá vôi

Cấu trúc rừng phức tạp, có 5 tầng:

- Tầng vượt tán (A1): cây cao trên 40m thuộc các họ: *Leguminosae*, *Combretaceae*, *Dipterocarpaceae* và các loài phổ biến, đặc trưng cho tầng này như: sấu (*Dracontomelum duperreanum*), thung (*Tetrameles nudiflora*), sâng (*Pometia pinnata*), chò (*Anogeissus acuminata*).

- Tầng ưu thế sinh thái (A2): gồm những cây gỗ cao từ 20 đến 30m, thân thẳng, tán tròn giao nhau làm nên tán rừng liên tục. Các họ có nhiều loài cây trong tầng này là: *Fagaceae*, *Lauceae*, *Caesalpiniaceae*, *Mimosaceae*, *Fabaceae*, *Sapindaceae*, *Magnoliaceae*, *Meliaceae* và các loài *Hopea siamensis*, *Knema sp*, *Hopea sp*.

- Tầng dưới tán (A3): gồm những cây cao dưới 15 m, mọc rải rác thuộc các họ: *Clusiaceae*, *Ulmaceae*, *Annonaceae* cùng với *Hydnocarpus sp.*, *Sterculia sp.*, *Pterospermum sp.*, *Baccaurea ramiflora* và các loài đặc trưng có thể tìm thấy như ruối ô rô (*Streblus ilicifolius*), mây tèo (*Streblus macrophyllus*) v.v

- Tầng bụi (B): gồm những cây bụi, gỗ nhỏ cao dưới 8 m thuộc các họ : *Apocynaceae*, *Rubiaceae*, *Melastomataceae*, *Araliaceae*, *Euphorbiaceae*, *Acanthaceae* v.v...

- Tầng thảm tươi (C): gồm các cây thân thảo thấp (dưới 2 m) thuộc các họ: *Araceae*, *Acanthaceae*, *Urticaceae*, *Zingiberaceae*, *Begoniaceae*, *Convallariaceae* v.v...

- Thực vật ngoại tầng gồm dây leo thuộc các họ: *Vitaceae*, *Fabaceae*, *Connaraceae*... và các cây bì sinh, kí sinh thuộc *Orchidaceae*, *Pteridaceae*, *Araceae*, *Loranthaceae*...

Đây là kiểu thảm thực vật nguyên sinh mà điển hình là rừng thung lũng núi đá vôi ở Cúc Phương (Ninh Bình). Một số ưu hợp có các loài cây đại diện như sau:

- *Annamocarya chinensis*, *Dracontmelum duperreanum*, *Bischofia javanica*, *Saraca dives*, *Saraca indica* v.v...

- *Castanopsis symetri*, *Cryptocaria impressa*, *Elaeocarpus vigueri*, *Nephelium chryseum*, *Streblus macrophyllus* v.v...

- *Xerospermum dongnaiensis*, *Heritiera cucphuongensis*, *Heritiera macrophylla*, *Clausena excavata*, *Streblus macrophyllus*, *Micromelum falcatum* v.v...

Có nhiều loài cây trong các ưu hợp của kiểu rừng này có giá trị kinh tế cao như: Chò chỉ (*Parashorea sinensis*), Chò xanh (*Terminalia myriocarpa*), Nghiến (*Burretiodendron tonkinensis*), Trai (*Garcinia fagraeoides*), Đinh (*Markhamia stipularis*), Đinh thối (*Fernandoa spp*), Vàng kiềng (*Nauclea purpurea*) v.v...

b) Rừng thường xanh sườn núi đá vôi

Cấu trúc rừng đá vôi ở sườn núi khác hẳn với đỉnh núi về thành phần loài cây và ngoại mạo. Rừng thường có 3 tầng: không có tầng A1, có 2 tầng cây gỗ là A2, A3 và 1 tầng thảm tươi.

Tầng A2: thành phần loài cây đơn điệu gồm có: ruồi ô rô (*Streblus ilicifolius*), Mạy tèo (*Streblus macrophyllus*), Quất hồng bì (*Clausena lansium*), Lòng tong (*Walsura sp*), *Arytera sp*, Sầu (*Celtis sp.*), Trai (*Garcinia fagraeoides*), *Phoebe sp*, Lát (*Chukrasia tabularis*), Táo vòng *Drypetes perreticulata*, An phong (*Alphonsea sp*), Mại liễu (*Miliuisa balansae*), Cơm rượu (*Glycosmis sp*), Thị (*Diospyros sp*), Búng báng (*Arenga pinnata*), Máu chó (*Knema sp*), Cách hoa (*Cleistanthus sumatranus*), Nhọc (*Polyalthia sp*), Bình linh (*Vitex sp*), Gội (*Aglaia gigantea*), Dâu da xoan (*Spondias lakonensis*) v.v...

- Tầng A3: gồm các loài cây gỗ nhỏ chịu bóng và cây gỗ tái sinh của tầng trên như Cơm nguội (*Ardisia spp*), Mân mây (*Suregada glomerulata*), Găng (*Randia sp.*), *Sapindus sp*, Lầu (*Psychotria spp*), Xú hương (*Lasianthus spp*) v.v...

- Tầng C: gồm có các loài cây Quyển bá (*Selaginella spp*), Sa nhân (*Amomum sp*), các loài Dương xỉ *Tectaria sp*, *Pteris spp*, *Colysis spp*, Thu hải đường (*Begonia spp*), Bóng nước (*Impatiens spp*), Cao cẳng (*Ophiopogon spp*), Nưa (*Arisaema sp*), *Amorphophalus sp*, Chooc đá vôi (*Arisaema sp*), Han (*Laportea spp*) v.v...

- Dây leo và bì sinh: có các loài dây leo thuộc họ Bầu bí (*Cucurbitaceae*), Dây khế rừng (*Connaraceae*) và các loài xoài lữa (*Pergia sarmentosa*), qua lâu (*Trichosanthes sp*) và các loài bì sinh thuộc họ Phong lan (*Orchidaceae*), tầm gửi (*Loranthus spp*), dương xỉ (*Asplenium nidus*, *Pseudodrynaria oronans*) v.v...

c) Rừng kín thường xanh đỉnh núi đá vôi

Cấu trúc rừng đơn giản thường chỉ 1 đến 2 tầng cây gỗ. Tầng trên gồm những cây cao từ 8 - 15m như *Schefflera sp.*, *Memecylon sp.*, *Sinosideroxylon sp.*, *Boniodendron sp.*, *Pistasia sp.*, cánh kiến (*Mallotus philippensis*) v.v... Thực vật tầng thấp là những loài cây bụi như *Melastoma sp.*, *Syzygium spp* v.v... và đôi khi có sự xuất hiện của tre nứa (*Sasa japonica*) làm thành rừng hỗn giao tre nứa trên đỉnh núi đá vôi thấp.

Thảm tươi ở đây thông thường vẫn là các loài đặc trưng cho núi đá vôi, như Dương xỉ: *Dryopteris*, *Colysis*, *Tectaria* v.v..., Quyển bá (*Selaginella sp*), Riêng (*Alpinia spp*), Thu hải đường (*Begonia sp*), Bóng nước (*Impatiens spp*), Thuốc bỏng (*Kalanchoe sp.*), v.v...

Thực vật ngoại tầng có các loài cây thuộc họ Phong lan (Orchidaceae), Tầm gửi (*Loranthus* spp), dây leo như *Jasminum* sp., Mảnh bát (*Coccinia grandis*), Đại hái (*Hodgsonia macrocarpa*) v.v...

1.3.3.4. Tái sinh và diễn thế rừng

Nhìn chung tổ thành loài cây tái sinh ở rừng núi đá vôi không phong phú như rừng núi đất. Loài cây tái sinh chiếm ưu thế là nhóm loài cây đặc trưng cho rừng núi đá vôi như nghiến (*Burretiodendron tonkinensis*), sảng (*Sterculia lancacolata*), các loài cây thuộc họ Dâu tằm (Moraceae) như đa tía (*Ficus altissima*), Đa lá hẹp (*Ficus stenophylla*), Sanh (*Ficus benjanica*) v.v...Do vậy, diễn thế của rừng núi đá vôi tương đối ổn định do điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt mà nhiều loài cây rừng núi đất khác không thích nghi được.

Tái sinh thảm thực vật rừng núi đá vôi có các loài như sau:

Tái sinh rừng ở chân núi đá vôi: Ngái (*Ficus hispida*), Vả (*F.auriculata*), *Macaranga denticulata*, *Balakata baccata*, Sòi (*Triadica cochinchinensis*), *T. rotundifolia*, *Endospermum chinense* và *Nauclea* sp. trong vùng bán ngập nước.

Tái sinh ở sườn núi: Mạ tèo, Ruồi ô rô, Lòng mang v.v...

Tái sinh thành trảng: Chuối (*Musa* sp), *Broussonetia papyrifera*, *Pterospermum* sp, *Arenga pinnata*, *Macaranga auriculata*, *Mallotus paniculatus*, *Euodia* sp, *Styrax tonkinensis* v.v...

Thảm dây leo tái sinh: *Quisqualis indica*, *Combretum* sp, *Trichosanthes* sp, *Entada* sp, *Merremia* spp v.v...

Do điều kiện đất núi đá vôi nên sinh trưởng của cây rừng núi đá vôi rất chậm.

1.3.3.5. Ý nghĩa kinh tế, phòng hộ và khoa học

Về kinh tế, rừng núi đá vôi có nhiều loài cây có giá trị kinh tế như Bách vàng, Hoàng đàn, Mun sọc, Nghiến, Pơ mu, Kim giao, Thông pà cò v.v...Nhiều loài động vật núi đá vôi có giá trị kinh tế và khoa học như Vọc đầu trắng, Vọc mõng trắng, Vọc gáy trắng, Hươu xạ, Vọc má trắng, v.v... Ngoài ra, còn có nhiều loài cây làm dược liệu như: Đẳng sâm (*Codonopsis javanica*), Kim ngân (*Lonicera dasystyla*), Củ bình vôi (*Stephania rotunda*), Một lá (*Nervilia fordii*), Thuỷ bồn thảo (*Sedum* sp), Kim anh (*Rosa laevigata*), Thổ sâm (*Talinum patens*) v.v... Rừng núi đá vôi còn có nhiều cây cảnh, đặc biệt là các loài phong lan như lan Hoà thảo hoa vàng, Vẩy rồng, Hải vệ nữ v.v.... Cảnh quan rừng núi đá vôi tạo nên những hang động nổi tiếng như động Hương Tích, động Phong Nha - Kẻ Bàng và vịnh Hạ Long đã được công nhận là di sản thiên nhiên của thế giới v.v...Hệ thống các hồ Caxơ tự nhiên mà lớn nhất là hồ Ba Bể, hồ ở Thăng Hen (Cao Bằng), hang nước ngọt lộ thiên ở Quảng Bình... cùng với nhiều vẻ đẹp hùng vĩ, rừng núi đá vôi Việt Nam đã, đang và sẽ là những nơi có nhiều tiềm năng để phát triển du lịch sinh thái.

Về ý nghĩa phòng hộ, với diện tích rừng, kể cả trảng cây bụi, trảng cỏ trên núi đá vôi đã đóng góp phần đáng kể vào độ che phủ rừng của cả nước. Trong lòng

núi đá vôi chứa đựng những dòng sông ngầm với lưu lượng nước lớn giữ vai trò điều tiết nguồn nước. Hàng trăm nghìn con suối đổ ra các sông ở miền Trung và miền Bắc nước ta được bắt nguồn từ những khối núi đá vôi. Do đó, hệ sinh thái này còn có nhiệm vụ điều tiết nước và các chế độ thủy văn, khí hậu cho những vùng hạ lưu lân cận.

Về ý nghĩa khoa học: Nhiều vùng rừng núi đá vôi đã được quy hoạch xây dựng thành vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên. Rừng núi đá vôi tập trung nhiều loài thực vật có giá trị về kinh tế và khoa học, bao gồm các loài cây lá rộng như: Mun sọc (*Diospyros dasyphylla*), Đinh vàng, Đinh thối, Trai lí, Kiền kiền, Lát hoa v.v... và các loài cây lá kim như: Hoàng đàn, Nghiến, Pơ mu, Kim giao, Thông pà cò, Thiết sam giả, Thiết sam giả lá ngắn, Hoàng đàn giả v.v... trong đó có nhiều loài đã được ghi vào sách đỏ. Nhiều loài động vật quý hiếm như Hươu xạ, Sơn dương, Voọc mông trắng, Voọc đầu trắng, Voọc mũi hếch, Vượn đen, Gà lôi trắng, Cú lợn rừng, Ác là, Gà lam đuôi trắng, Rắn hổ chúa, Rùa hộp trán vàng, Rùa núi vàng v.v... Thảm thực vật trên núi đá vôi là một hệ sinh thái đặc biệt và rất nhạy cảm, do đó mọi tác động tới hệ sinh thái này sẽ gây ra những biến đổi không thể lường trước được, đặc biệt đây còn là nơi có tiềm năng đa dạng sinh học rất cao. Vì thế, nghiên cứu thảm thực vật đá vôi mang ý nghĩa khoa học quan trọng. Có nhiều loài mới cả động và thực vật trong thời gian gần đây được công bố là thành phần của hệ sinh thái rừng núi đá vôi.

1.3.4. Hệ sinh thái rừng lá kim tự nhiên

1.3.4.1. Phân bố

Hệ sinh thái rừng lá kim tự nhiên có hai loại:

- Hệ sinh thái rừng lá kim á nhiệt đới núi thấp phân bố chủ yếu ở vùng núi như Yên Châu, Mộc Châu (Sơn La), Nghệ An, Hà Giang, Đà Lạt (Lâm Đồng) v.v...

- Hệ sinh thái rừng lá kim ôn đới núi cao trung bình phân bố chủ yếu ở Sa Pa (Lào Cai), Tuần Giáo (Lai Châu) Hà Giang, Tây Côn Lĩnh (Cao Bằng), Chư Yang Sinh (Nam Trung Bộ), Lâm Đồng v.v...

Phân bố theo độ cao so với mực nước biển:

- Phân bố rừng lá kim á nhiệt đới:

Ở miền Nam, phân bố Thông nhựa (*Pinus merkusii*) ở độ cao từ 600 - 1.000 m. Phân bố Thông ba lá (*Pinus kesiya*) ở độ cao trên 1.000 m, ở một số địa phương có thể xuống thấp hơn. Ở miền Bắc, thông nhựa phân bố xuống vùng thấp gần biển như Nghệ An, Quảng Ninh. Thông ba lá xuất hiện ở Hoàng Su Phì (Hà Giang) ở độ cao khoảng trên 1.000 m.

- Phân bố rừng lá kim ôn đới: ở miền Bắc trên 1.600 m và ở miền Nam trên 1.800 m so với mực nước biển.

1.3.4.2. Điều kiện sinh thái

- Khí hậu

a) Vành đai khí hậu á nhiệt đới núi thấp

Đây là vành đai khí hậu còn chịu ảnh hưởng của chế độ gió mùa. Vành đai khí hậu này ở miền Bắc từ 700 - 1.600 m và ở miền Nam từ 1.000 - 1.800 m so với mực nước biển.

Nhiệt độ không khí trung bình hàng năm 15° - 20°C . Nhiệt độ không khí trung bình tháng lạnh nhất dưới 15°C ở miền Bắc và dưới 20°C ở miền Nam.

Nhiệt độ không khí trung bình tháng trong năm giao động từ 5° - 20°C Lượng mưa trung bình hàng năm : 600 - 1.200 mm. Chỉ số khô hạn: (4 - 6) (1 - 2) (1)

Mùa khô từ 4 - 6 tháng, mùa hạn từ 1 - 2 tháng và có 1 tháng kiệt.

b) Vành đai khí hậu ôn đới núi cao trung bình

Vành đai khí hậu này ở miền bắc từ 1.600 - 2.400 m và ở miền nam từ 1.800- 2.600 m so với mực nước biển.

Hiện nay chưa có số liệu khí hậu về vành đai độ cao này.

- Thổ nhưỡng:

Đá mẹ bao gồm sa thạch, diệp thạch, cuội kết, badan v.v...Đất của hệ sinh thái lá kim vùng núi, cho đến nay, chưa được nghiên cứu nhiều.

Các loại hệ sinh thái rừng lá kim tự nhiên

a) Hệ sinh thái rừng lá kim á nhiệt đới

- Cấu trúc rừng

+ Ở miền Nam, cấu trúc tầng thứ gồm có 3 tầng: Tầng cây gỗ có thông nhựa hoặc thông ba lá, có nơi mọc lẫn với dầu trà beng (*Dipterocarpus obtusifolius*). Tầng cây bụi, chủ yếu là các cây thuộc họ Dẻ (*Fagaceae*) hoặc họ Đỗ quyên (*Ericaceae*). Tầng thảm tươi là các cây thuộc họ Cỏ lúa (*Gramineae*), họ Cúc (*Compositae*) v.v...

Ở miền Bắc, cấu trúc rừng ở Mộc Châu (Sơn La) có tầng vượt tán đứt quãng, điển hình là cây du sam (*Keteleeria davidiana*). Tầng cây gỗ là loài thông nhựa (*Pinus merkusii*). Tầng cây bụi gồm có bồ câu vẽ (*Breynia fructicosa*), tóc rối (*Helicteres angustifolia*), dâu (*Myrica sapida var tonkinensis*) v.v...Tầng cỏ gồm có cỏ lông mi (*Eremochloa ciliaris*), cỏ mỡ (*Ichaemum aristatum*), cỏ guột (*Dicranoteris linearis*) v.v...

- Kiểu phụ miền thân thuộc với khu hệ thực vật Ấn Độ - Myanma.

Rừng thông nhựa (*Pinus merkusii*) tự nhiên

- Kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ thực vật Himalaya - Vân Nam - Quý Châu. Rừng thông ba lá (*Pinus kesiya*) tự nhiên

b) Hệ sinh thái rừng lá kim ôn đới núi cao trung bình

Trong vành đai này, rừng cây lá kim mọc thuần loài như Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Sa mu (*Cunninghamia lanceolata*), Thông nang (*Podocarpus imbricatus*).

Mọc xen với Pơ mu còn có Thông lá đẹp (*Ducampopimus krempfii*), Thông năm lá Đà Lạt (*Pinus dalatnensis*).

Ngoài ra, ở vành đai ôn đới núi cao thuộc dãy núi Phan Xi Păng trên độ cao 2.400 - 2.900 m còn có Thiết sam (*Tsuga yunnanensis*), ở độ cao trên 2,600 m (*Abies pindrow*) v.v...

- Kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ thực vật Bắc Việt Nam - Nam Trung Hoa.

Ưu hợp tô hạp (Altingia takhtajanii)

Ưu hợp này được phát hiện ở Mường Phăng, độ cao 1335 m so với mực nước biển.

Cấu trúc rừng:

Tầng A1 cao đến 35m. Tô hạp chiếm vị trí ưu thế ở tầng A1, thân thẳng, đường kính thân cây đến 80 cm, không có bệnh và như những loài cây rừng nhiệt đới. Tô hạp mọc thuần loài theo đám, tán kín. Trữ lượng rừng trên 400m³ trên ha. Ngoài ra còn mọc hỗn loài với các loài cây khác như *Actinodaphne sinensis*, *Phoebe* sp, *Litsea abaviensis* v.v... thuộc họ Re (Lauraceae), và dẻ gai (*Castanopsis hickelii*).

Tầng A2 cao từ 10 - 20 m bao gồm một số loài cây thuộc họ Re (Lauraceae), họ Bồ hòn (Sapindaceae), họ Myrristicaceae. Có rất ít tái sinh của loài cây tô hạp. Tái sinh chủ yếu là những loài cây thuộc họ Re (Lauraceae) và họ Du (Ulmaceae).

Tầng B gồm một số loài cây *Blastus* sp, cau rừng (*Pinanga baviensis*), loài *Lasianthus* sp, dương xỉ thân gỗ (*Gymnosphoera podophylla*), sậy (*Arundinaria* sp)

Tầng C có quỳển bá (*Selaginella*), dương xỉ, lông cu li (*Cibotium barometz*), một số loài cây trong họ Gừng (*Zingiberaceae*)

Các thực vật ngoại tầng, đặc biệt là thực vật phụ sinh như phong lan có rất ít.

1.3.4.3. Ý nghĩa kinh tế, phòng hộ và khoa học

Hai loài cây có ý nghĩa kinh tế trong hệ sinh thái lá kim tự nhiên này là loài thông nhựa và thông ba lá. Chúng cung cấp gỗ, nhựa và đặc biệt là nguyên liệu cho công nghiệp giấy sợi. Đây là hai loài cây đã được trồng rừng ở nhiều địa phương, thông nhựa trồng ở vùng thấp và thông ba lá trồng ở vùng cao hơn (xem mục 14. Trồng rừng, Cẩm nang lâm nghiệp).

Do hệ sinh thái rừng lá kim tự nhiên này phân bố ở vành đai cao trên 1.000 m đến 1.600 - 1.800 m, địa hình phức tạp, dốc cao hiểm trở nên rất có ý nghĩa trong việc phòng hộ môi trường cho vùng núi thấp và đồng bằng.

1.3.5. Hệ sinh thái rừng thưa cây họ dầu (rừng khộp, dry dipterocarp forest)

1.3.5.1. Phân bố

Rừng khộp phân bố tập trung ở tỉnh Đắc Lắc, Gia Lai. Ngoài ra còn có ở Di Linh (Lâm Đồng) và những đám rừng khộp nhỏ phân bố ở Ninh Thuận, Bình Thuận, Bình Phước, Tây Ninh v.v...

Về vĩ độ: Rừng khộp phân bố từ vĩ độ 14° B (Gia Lai) đến vĩ độ 11° B (Tây Ninh). Về độ cao so với mực nước biển: rừng khộp phân bố tập trung ở độ cao từ 400 - 800m.

1.3.5.2. Điều kiện sinh thái

Những nhân tố sinh thái sau đây tham gia vào quá trình hình thành rừng khộp:

- Khí hậu:

Khí hậu nhiệt đới gió mùa không có mùa đông lạnh nhưng có một mùa khô điển hình. Tổng tích nhiệt hàng năm từ $7.500 - 9.000^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ không khí trung bình hàng năm từ $21^{\circ} - 27^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ không khí tối cao dưới 40°C . Nhiệt độ không khí tối thấp không dưới 10°C .

Lượng mưa trung bình hàng năm từ 1.200 - 1.800 mm. Chế độ mưa ẩm rất khắc nghiệt. Khí hậu có hai mùa rõ rệt. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, lượng mưa chiếm đến 90% tổng lượng mưa cả năm. Mùa khô khắc nghiệt kéo dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Hàng năm có 4 - 6 tháng khô, 1 - 2 tháng hạn, 1 tháng kiệt.

Điều kiện thủy văn cũng gây ảnh hưởng đến chế độ nước của rừng khộp. Trong mùa khô, nước mặt và nước ngầm ở rừng khộp rất cạn kiệt. Hệ thống sông suối ở cao nguyên không nhiều như đồng bằng. Nước là vấn đề quan trọng đối với Tây Nguyên, nhất là trong mùa khô. Mùa mưa lại mưa tập trung gây úng ngập hình thành nên những nhóm kiểu lập địa rừng khộp khác nhau.

Độ ẩm không khí trung bình năm 80 - 85%, trong mùa khô độ ẩm không khí chỉ có 72 - 73%.

- Thổ nhưỡng:

Đất rừng khộp thuộc loại xấu, chủ yếu là các loại đất xám đỏ phát triển trên đá bazan, granit có tầng đất mỏng, kết vón mạnh, có nơi đang xuất hiện đá ong. Do xói

mòn tầng đất mặt, nhiều nơi có đá lộ trên mặt đất. Cháy rừng hàng năm tiêu huỷ lớp phủ thực bì. Do vậy, tầng đất mặt mỏng và khô cứng, thậm chí có nơi không có tầng A, có nơi không có tầng B, tầng C lộ gần mặt đất. Cấu tượng đất bị phá vỡ. Mùa mưa đất kết dính gây úng nước, mùa khô lượng bốc hơi mặt đất nhanh, không có khả năng giữ độ ẩm, dễ gây hạn hán. Rừng khộp phân bố trên 7 loại đất như sau:

- Đất xấu trên đá mẹ phiến thạch sét, thường xuất hiện loài dầu đồng (*Dipterocarpus tuberculatus*) chiếm ưu thế.

- Đất Feralit vàng nhạt trên đá mẹ sa phiến thạch, thạch anh, riolit, thường xuất hiện loài dầu trà beng (*Dipterocarpus obtusifolius*) chiếm ưu thế.

- Đất xám bạc màu trên phù sa cổ, thường xuất hiện những loài cây chịu hạn, thường xuất hiện loài dầu đồng (*Dipterocarpus tuberculatus*)

- Đất nâu sẫm có tầng đất sét trên phù sa cổ, thường xuất hiện loài chiêu liêu lông (*Terminalia citrina*), dầu đồng, cà chít (*Shorea obtusa*) v.v...

- Đất phù sa bạc màu glây, thường xuất hiện loài dầu trà beng, dầu đồng v.v...

- Đất xám bạc màu trên sản phẩm dốc tụ, thường xuất hiện loài dầu đồng, dầu trà beng v.v...

- Đất đỏ bazan tầng đất mỏng, thường xuất hiện loài dầu trà beng.

Chế độ ngập nước trong mùa mưa là một trong những nhân tố chủ đạo tham gia vào quá trình phát sinh rừng khộp. Những loài cây thường xanh khác không thích nghi được với điều kiện ngập nước thì không thể chung sống được với các loài cây của rừng khộp. Căn cứ vào chế độ ngập nước trong mùa mưa, có thể chia kiểu lập địa rừng khộp thành 4 nhóm lập địa sau đây:

- Nhóm I: ngập úng kéo dài trong mùa mưa và thiếu nước trong mùa khô. Những loài cây không thích nghi được với ngập úng và chịu hạn thì sẽ không thể xuất hiện được.

- Nhóm II: ngập nước trung bình, tầng glây sâu hơn, đất lẫn nhiều sỏi đá ảnh hưởng đến sự phát triển của bộ rễ.

- Nhóm III: Đất thoát nước, tầng đất dày, không có hiện tượng glây. Các loài cây rừng khộp sinh trưởng thuận lợi.

- Nhóm IV: Đất thoát nước nhưng tầng đất mỏng, luôn thiếu nước và nghèo dinh dưỡng nên cây rừng sinh trưởng kém.

- Lửa rừng

Do điều kiện khô hạn trong mùa khô và tác động của con người, đặc biệt là lửa rừng, các loài cây rừng thường xanh không thích nghi được với điều kiện môi trường này sẽ không thể xuất hiện trong tổ thành rừng khộp. Có thể coi đây là một "cao đỉnh do lửa". Hầu hết những loài cây trong rừng khộp đều có khả năng chịu lửa cao, có lớp vỏ cây chịu lửa, đặc biệt là rễ cây vẫn duy trì được khả năng tái sinh chồi rễ mạnh sau khi bị cháy.

1.3.5.3. Cấu trúc rừng

Khu hệ thực vật rừng khộp có liên quan đến khu hệ thực vật Malaixia - Indônêxia với tổ thành loài cây họ Dầu (Dipterocarpaceae) chiếm ưu thế. Khu hệ thực vật rừng khộp bao gồm 309 loài cây thuộc 204 chi, 68 họ, trong đó có hơn 90 loài cây gỗ với 54 loài cây gỗ lớn, gỗ trung bình.

Có 4 ưu hợp cây họ dầu phổ biến:

- Ưu hợp cẩm liên (*Shorea siamensis*)
- Ưu hợp cà chít (*Shorea obtusa*)
- Ưu hợp dầu đồng (*Dipterocarpus tuberculatus*)
- Ưu hợp dầu trà beng (*Dipterocarpus obtusifolius*)

1.3.5.4. Tái sinh và diễn thế rừng

Rừng khộp có khả năng tái sinh mạnh mặc dù sống ở môi trường có mùa khô khắc nghiệt và lửa rừng xảy ra thường xuyên hàng năm. Nguyên nhân là do lượng hoa quả của rừng khộp rất phong phú. Thời kì ra hoa kết quả thường vào mùa khô. Khi quả chín và phát tán hạt giống thì đúng vào đầu mùa mưa. Phần lớn quả cây họ dầu lại có cánh nên có khả năng phát tán hạt giống đi xa. Do vậy, tái sinh của rừng khộp xảy ra đồng thời và theo đám. Tuy nhiên, hạt cây họ dầu có hạn chế là khả năng giữ sức nảy mầm ngắn và dễ bị sâu bệnh hại. Tái sinh rừng còn phụ thuộc vào thảm tươi cây bụi, tình trạng ngập nước và đất rừng. Nơi nào cây bụi thảm tươi dày đặc thì tái sinh khó khăn vì quả hạt rụng không tiếp xúc được với đất. Nếu ngập nước lâu sẽ làm hạt thối và cây mầm bị chết. Nơi đất đai xốp, ít cây bụi thảm tươi, ít ngập nước thì tái sinh tốt.

1.3.5.5. Ý nghĩa kinh tế, phòng hộ và khoa học

Với diện tích khoảng hơn nửa triệu hécta. Rừng khộp là một nguồn tài nguyên rừng đặc biệt của Tây Nguyên nói riêng và của cả nước nói chung. Rừng khộp có những loài cây gỗ lớn có giá trị, tài nguyên lâm sản ngoài gỗ như dầu nhựa, tananh, dược liệu v.v... và tài nguyên động vật khác. Các loài cây rừng khộp có tính thích nghi cao với khô hạn và lửa rừng, khó có thể tìm ra loài cây nào khác thay thế. Đây là sản phẩm của tự nhiên đã được chọn lọc qua một quá trình lịch sử lâu dài.

Rừng khộp giữ vai trò phòng hộ môi trường và bảo vệ đất Tây Nguyên.

Về ý nghĩa khoa học, rừng khộp là một hệ sinh thái rừng độc đáo chỉ có ở Tây Nguyên và làm phong phú thêm tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái rừng nhiệt đới Việt Nam.

Về ý nghĩa khoa học, hệ sinh thái rừng lá kim tự nhiên á nhiệt đới và ôn đới vùng núi đã làm tăng tính đa dạng sinh học cho hệ sinh thái rừng nhiệt đới Việt Nam. Rất tiếc là cho đến nay vẫn còn thiếu nhiều những công trình nghiên cứu về hệ sinh thái rừng tự nhiên này.

1.3.6. Hệ sinh thái rừng ngập mặn

1.3.6.1. Phân bố

Hệ sinh thái rừng ngập mặn phân bố dọc bờ biển Việt Nam thuộc 28 tỉnh và thành phố. Phan Nguyên Hồng (1999) đã chia vùng phân bố rừng ngập mặn Việt Nam thành 4 khu vực với 12 tiểu khu và xác định điều kiện sinh thái cho từng tiểu khu:

- a) Khu vực I: Ven biển Đông Bắc
- b) Khu vực II: Ven biển đồng bằng Bắc Bộ
- c) Khu vực III: Ven biển Trung Bộ từ mũi Lạch Trường đến mũi Vũng Tàu.
- d) Khu vực IV: Ven biển Nam Bộ

1.3.6.2. Điều kiện sinh thái và quần thể cây ngập mặn

Hệ sinh thái rừng ngập mặn phân bố sát ngay ven biển và chịu ảnh hưởng nhiều bởi các nhân tố sinh thái như: khí hậu, thủy văn (dòng nước, độ mặn v.v...), địa hình, sản phẩm bồi tụ v.v...

1.3.6.3. Khu hệ thực vật rừng ngập mặn

Thành phần thực vật của các hệ sinh thái rừng ngập mặn. Tổ thành loài cây ngập mặn thay đổi theo môi trường sinh thái. Theo Phan Nguyên Hồng (1999), khu hệ thực vật rừng ngập mặn Việt Nam bao gồm 47 họ thực vật. Số lượng loài cây biến động theo từng vùng khác nhau: vùng ven biển bắc Bộ có 52 loài, vùng ven biển Trung Bộ có 69 loài, vùng ven biển Nam Bộ có 100 loài. Vùng ven biển Cà Mau có hệ sinh thái rừng ngập mặn phong phú nhất về tổ thành loài cây, sinh trưởng phát triển tốt nhất và đạt kích thước lớn nhất. Nơi đây gần với trung tâm hình thành và phân bố rừng ngập mặn ở Đông Nam Á là Indonesia và Malaysia (Chapman, 1975). Trong khu hệ thực vật rừng ngập mặn có 5 họ thực vật giữ vai trò quan trọng là họ Đước (Rhizophoraceae), họ Mắm (Avicemiaceae), họ Bần (Sounerratiaceae), họ Đơn nem (Myrsinaceae) và họ Dừa (Palmae). Những vật rơi rụng phong phú và đa dạng của thảm thực vật cây ngập mặn tạo ra một môi trường sinh thái vô cùng thuận lợi cho khu hệ động vật rừng ngập mặn phát triển.

1.3.6.4. Khu hệ động vật rừng ngập mặn

Cho đến nay vẫn chưa có một công trình nghiên cứu tổng hợp về khu hệ động vật của rừng ngập mặn Việt Nam. Nghiên cứu về động vật rừng ngập mặn mới chỉ dừng lại ở từng hệ sinh thái rừng địa phương. Thí dụ: Kết quả nghiên cứu ở rừng ngập mặn Cần Giờ (Thành phố Hồ Chí Minh) chỉ cho thấy có 22 loài động vật sống nổi trên mặt nước; 114 loài động vật đáy bao gồm 34 loài giun, 51 loài giáp sít, 29 loài thân mềm; 137 loài cá, 9 loài lưỡng cư, 31 loài bò sát, 130 loài chim, 19 loài động vật có vú. (theo Vũ Trung Tạn, 1994; Phạm Đình Trọng, 1995; Lê Đức Tuấn, 1997). Ở khu rừng cấm Năm Căn (Cà Mau) phát hiện có 15 loài động vật có vú, trong đó có những loài thú lớn như lợn rừng (*Suscrofa*), vượn (*Hylobates sp*), hổ (*Panthera tigris*), nai (*Cervus unicolor*), báo gấm (*Neofelis nabulosa*), khỉ vàng đuôi dài (*Macaca mulatta*) v.v...(Lê Diên Dục, 1986). Số loài chim biến động từ 121 - 147 loài hình thành nên những sân chim như Ngọc Hiến, Bà Lạt, Cù Lao Đất, đặc biệt là sân chim Tân Khánh rộng 130 ha với hàng vạn cá thể, được xem là sân chim lớn nhất Đông Nam Á. Ở đây có nhiều loài chim quý hiếm của thế giới như già đẫy (*Leptotilos javanicus*), hạc cổ trắng, cò thìa, sếu cổ đỏ ở Tam Nông (Đồng Tháp) v.v...Tôm là loài động vật có mối quan hệ hữu cơ chặt chẽ với rừng ngập mặn.

quan hệ đặc biệt đó đã được nhân dân ta thể hiện qua câu tục ngữ "Cây Đước rước con tôm, con tôm ôm cây Đước". Những xác chết của khu hệ động vật rừng ngập mặn tham gia vào quá trình trao đổi vật chất và năng lượng của hệ sinh thái với quy mô và cường độ rất nhanh, nhanh nhất trong các hệ sinh thái rừng.

1.3.6.5. Tái sinh và diễn thế rừng

Rừng ngập mặn có nhiều tiềm năng tái sinh tự nhiên do có nhiều nguồn giống tại chỗ và điều kiện tái sinh thuận lợi. Một đặc điểm sinh vật học lí thú của một số loài cây rừng ngập mặn là hiện tượng hạt giống nảy mầm trên cây. Khi hạt rụng xuống thì rễ cây mầm bám ngay vào đất lầy mới bồi không bị sóng cuốn trôi ra ngoài biển. Đây là phương thức thích nghi đặc biệt của cây rừng ngập mặn với môi trường sinh thái ven biển. Đặc điểm này đã được chọn lọc tự nhiên và hình thành trong một quá trình lịch sử lâu dài. Hiện tượng này không chỉ thể hiện ở loài cây đước mà cả một số loài thuộc chi mắm và sú. Để thích nghi với môi trường đất lầy ven biển thường xuyên bị ngập nước nên rễ cây phải có dạng hình nơm cắm chặt vào đất lầy và vỏ cây, vỏ rễ có rất nhiều khí khổng để trao đổi khí.

Quá trình diễn thế tự nhiên của rừng ngập mặn rất đa dạng. Tùy theo từng vùng phân bố khác nhau mà diễn thế rừng ngập mặn khác nhau. Sơ đồ hai quá trình diễn thế tự nhiên đặc trưng cho miền Bắc (Quảng Ninh) và miền Nam (Cà Mau).

1.3.6.6. Khai thác hợp lí và sử dụng bền vững rừng ngập mặn

Nguyên lí chung cho việc sử dụng bền vững hệ sinh thái rừng nói chung và hệ sinh thái rừng ngập mặn nói riêng là phải bảo đảm tính ổn định của hệ sinh thái. Sự cân bằng giữa thành phần thực vật và động vật trong hệ sinh thái giữ vai trò quyết định cho sự tồn tại và phát triển lâu dài của rừng ngập mặn. Mối quan hệ hữu cơ này nương tựa lẫn nhau và làm tiền đề cho nhau phát triển. Phá rừng ngập mặn để nuôi tôm là làm trái với quy luật của tự nhiên. Để đạt được mục tiêu phát triển bền vững, phải kết hợp hài hoà các lợi ích giữa lâm nghiệp, hải sản và các lợi ích khác, giữa lợi ích trước mắt và lợi ích lâu dài.

Kinh doanh rừng ngập mặn cần phải đạt được các mục tiêu cụ thể sau đây:

- Bảo vệ, phát triển và khai thác gỗ hợp lí.

Bảo vệ nghiêm ngặt rừng ngập mặn hiện có, phòng chống cháy rừng, quy hoạch trồng phục hồi lại rừng đã bị phá nuôi tôm, khai thác rừng ngập mặn đúng theo quy trình kĩ thuật đã quy định.

- Bảo vệ, phát triển và khai thác hợp lí tài nguyên thủy sản.

Bảo vệ và nuôi trồng phát triển những thủy sản có giá trị kinh tế cao phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu trên cơ sở duy trì được tính ổn định của hệ sinh thái rừng ngập mặn.

- Bảo vệ, phát triển và khai thác hợp lí những lâm sản ngoài gỗ.

Rừng ngập mặn có rất nhiều lâm sản ngoài gỗ có giá trị. Bảo vệ, phát triển và khai thác nguồn tài nguyên này rất phù hợp kinh tế hộ gia đình góp phần xoá đói giảm nghèo và có khả năng làm giàu.

- Bảo đảm tái sinh tự nhiên và diễn thế tự nhiên của hệ sinh thái rừng ngập mặn. Đây là biện pháp kinh tế nhất và phù hợp với tiềm năng tự nhiên của rừng ngập mặn. Biện pháp này có tính khả thi cao và nhiều khả năng thành công.

- Bảo tồn tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái rừng ngập mặn.

Thành lập các vườn quốc gia, khu bảo tồn thiên nhiên, sân chim, rừng cấm v.v... để bảo tồn, nghiên cứu khoa học và phục vụ nhu cầu du lịch sinh thái.

1.3.6.7. Ý nghĩa kinh tế, phòng hộ và khoa học

Rừng ngập mặn mang lại giá trị cho nhiều ngành kinh tế khác nhau. Ngoài nguồn tài nguyên gỗ, rừng ngập mặn còn có nhiều nguồn tài nguyên hải sản, tài nguyên lâm sản ngoài gỗ có giá trị phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Những tài nguyên này, đặc biệt là nguồn tài nguyên hải sản, có thể mang lại giá trị lớn hơn nhiều so với tài nguyên gỗ lớn. Chỉ tính tài nguyên lâm sản ngoài gỗ lớn, rừng ngập mặn cung cấp: 30 loài cây cho gỗ, than, củi; 21 loài cây làm dược liệu chữa bệnh cho người; 21 loài cây có hoa nuôi ong mật; 14 loài cây cho tananh ; 9 loài cây chủ thả cánh kiến đỏ; 24 loài cây cho phân xanh cải tạo đất; 1 loài cây cho nhựa để sản xuất nước giải khát, đường, cồn. Như vậy, ý nghĩa kinh tế của rừng ngập mặn rất đa dạng.

Rừng ngập mặn giữ vai trò quan trọng trong việc phòng hộ đê ven biển, ngăn cản sóng biển bảo vệ sản xuất nông nghiệp vùng ven biển. Đặc biệt, rừng

ngập mặn còn có ý nghĩa mở rộng đất liền nhờ quá trình bồi tụ lấn biển. Rừng ngập mặn Cần Giờ được coi là "lá phổi xanh" của Thành phố Hồ Chí Minh.

Về ý nghĩa khoa học, rừng ngập mặn là một hệ sinh thái rừng đặc biệt chỉ có ở bờ biển vùng nhiệt đới. Rừng ngập mặn là nơi gặp gỡ giữa hệ sinh thái biển và hệ sinh thái trên đất liền. Quá trình trao đổi vật chất và năng lượng trong hệ sinh thái này diễn ra với cường độ lớn nhất và tốc độ nhanh nhất trong các hệ sinh thái rừng. Đây là một hệ sinh thái rừng có tính đa dạng sinh học rất cao kể cả về thành phần loài thực vật và động vật biển, nước lợ, bãi lầy cho đến động vật bò sát, thú rừng, chim v.v... Vì vậy, nghiên cứu và bảo tồn hệ sinh thái rừng ngập mặn không chỉ có ý nghĩa cho thế hệ hôm nay mà cho cả thế hệ mai sau.

1.3.7. Hệ sinh thái rừng Tràm

1.3.7.1. Phân bố

Hệ sinh thái này phân bố tập trung ở 7 tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, hình thành nên ba vùng sau đây:

- Vùng Đồng Tháp Mười thuộc ba tỉnh Long An, Tiền Giang và Đồng Tháp.
- Vùng Tứ Giác Long Xuyên thuộc hai tỉnh An Giang và Kiên Giang.
- Vùng U Minh Thượng và U Minh Hạ thuộc tỉnh Cà Mau và Kiên Giang.

1.3.7.2. Điều kiện sinh thái

- Độ cao so với mực nước biển:

Hệ sinh thái này phân bố ở độ cao so với mực nước biển dưới 2m. Nơi đất trũng, độ cao phân bố so với mực nước biển 0,46 m (Lê Phát Quới, 1999).

- Khí hậu thủy văn:

Đây là vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa không có mùa đông, cận xích đạo. Tổng tích nhiệt cả năm từ 9.000 - 10.000°C.

Nhiệt độ không khí trung bình năm: 27°C, ngay cả tháng giêng, nhiệt độ không khí trung bình thấp nhất cũng đạt đến 22°C. Biên độ nhiệt độ trung bình tháng trong năm chỉ từ 3 - 5°C. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối 38°C (tháng 4 năm 1991). Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối 15°C.

Lượng mưa trung bình năm: 1.500 - 2.400 mm. Số ngày mưa trong năm từ 110 - 165 ngày. Lượng mưa phân bố theo mùa. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11,

lượng mưa trong mùa này chiếm đến 90% lượng mưa cả năm. Lượng mưa ở Đồng Tháp Mười thấp hơn (khoảng 1.500 mm), còn lượng mưa ở vùng Tứ Giác Long Xuyên và U Minh Cà Mau cao hơn (trên 2.000 mm) gây ngập úng phèn ở nhiều địa phương. Mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau, trong đó ba tháng 1,2,3 là những tháng hạn. Lượng bốc hơi cả năm từ 1.000 - 1.200 mm, đặc biệt trong mùa khô lượng bốc hơi gần gấp ba lần lượng mưa. Tháng 3 và tháng 4 có độ ẩm không khí thấp nhất từ 75 - 77%. Mùa này tiềm ẩn nhiều khả năng cháy rừng.

Về thủy văn: Chế độ thủy văn ở đây bị chi phối bởi chế độ mưa, chế độ nước nguồn và nước lũ của hệ thống sông Cửu Long và chế độ thủy triều mang nước mặn từ biển vào lục địa. Chế độ thủy văn này đã làm cho nhiều vùng trũng thấp ngập sâu đến 2 m như Đồng Tháp Mười, thời gian ngập kéo dài 4 - 5 tháng hình thành nên những vùng úng thủy, phần lớn là úng nước phèn. Đến cuối mùa khô, lưu lượng nước và dòng chảy trên hệ thống sông giảm xuống tạo điều kiện cho muối mặn xâm nhập vào sâu trong nội địa. Đến mùa mưa, nước mưa hoà tan phèn trong đất chảy xuống vùng thấp qua các kênh rạch gây ra hiện tượng nhiễm phèn. Chế độ ngập nước của rừng Tràm như sau:

Ngập nước nông dưới 50 cm. Thời gian ngập nước hàng năm từ 5 - 6 tháng (tháng 6 đến tháng 12). Vùng này có thể không chịu ảnh hưởng hệ thống sông Cửu Long hoặc nếu bị ảnh hưởng thì thời gian không quá ba tháng.

Ngập nước trung bình từ 50 - 150 cm. Thời gian ngập nước hàng năm từ 8 - 9 tháng (từ tháng 5 đến tháng 1 năm sau). Vùng này chịu ảnh hưởng của hệ thống sông Cửu Long từ 3 - 4 tháng.

Ngập nước sâu trên 150 cm. Thời gian ngập nước hàng năm kéo dài hơn 9 tháng. Vùng này chịu ảnh hưởng mạnh của hệ thống sông Cửu Long.

Độ mặn của nước biển động từ 5 - 20 %.

- Về thổ nhưỡng:

Đặc trưng cơ bản nhất của hệ sinh thái rừng Tràm là hình thành trên đất phèn. Trong nhóm đất này có tầng sinh phèn xuất phát từ trầm tích đầm lầy biển (phèn nặng), trầm tích đầm lầy đồng bằng và trầm tích đầm lầy sông (phèn trung bình và phèn nhẹ). Do bị ngập nước nên môi trường đất bị thiếu oxy (O₂) cho cây.

Ngoài ra, nước còn chứa các chất độc như nhôm (Al), sắt (Fe) và SO₄ v.v... Tầng sinh phèn khi tiếp xúc với không khí sẽ biến từ phèn tiềm tàng sang phèn hoạt động. Đất hệ sinh thái rừng phèn có hai nhóm chính:

a) Nhóm đất phèn

Theo Thái Văn Trùng (1999), nhóm đất phèn ở Đồng Tháp Mười có 4 loại sau đây:

- Đất phèn nhiều tiềm tàng; loại đất này phân bố chủ yếu ở nơi trũng thấp úng thủy. Thời gian ngập trong năm trên 6 tháng, mùa khô đất vẫn còn ẩm nên không xuất hiện phèn hoạt động mặc dù tầng sinh phèn dày trên 50cm.

- Đất phèn nhiều hoạt động; nguyên nhân là do con người đào kênh rạch làm hạ thấp mức nước và phá huỷ lớp thực bì giữ ẩm, tầng sinh phèn tiếp xúc với không khí và chuyển sang phèn hoạt động. Ở đây xuất hiện các ổ phèn jarosite nằm sâu khoảng 50cm, Jarosite là một loại khoáng đặc trưng của đất phèn hình thành trong quá trình oxy hoá lưu huỳnh nhưng phản ứng xảy ra không hoàn toàn.

- Đất phèn trung bình tiềm tàng, tầng sinh phèn này có tổng số sulfat thấp và khả năng sinh phèn yếu.

- Đất phèn trung bình hoạt động; loại đất này chính là đất phèn trung bình tiềm tàng nhưng do con người đào kênh, lên líp hoặc do được rửa phèn nên đất đã được cải tạo một phần (Phùng Trung Ngân và cộng tác viên, 1986), trên vùng Tứ Giác Long Xuyên và U Minh (Cà Mau) cũng có 4 loại đất nói trên nhưng chia làm hai loại: một loại bị nhiễm mặn và một loại không bị nhiễm mặn.

b) Nhóm đất than bùn

Theo Phùng Trung Ngân (1987), đặc biệt ở vùng U Minh còn có nhóm đất than bùn. Do môi trường ngập nước, yếm khí nên các chất hữu cơ là xác chết thực vật động vật không được phân huỷ hoàn toàn, tích lũy lâu dài hình thành nên tầng than bùn. Tầng than bùn có tác dụng quan trọng là hạn chế quá trình phèn hoá và giữ cho mực nước ngầm không bị tụt xuống trong mùa khô. Tuy nhiên, than bùn cũng là nguyên nhân cơ bản gây ra hiện tượng cháy ngầm rất khó phát hiện, cháy lâu dài rất khó chữa. Nhóm đất này cũng chia làm hai loại: một loại có phèn tiềm tàng và một loại không có phèn tiềm tàng.

1.3.7.3. Cấu trúc rừng

Trước đây, loài Tràm được xác định tên khoa học là *Melaleuca leucadendron*. Từ năm 1993, tên khoa học loài Tràm đã được xác định lại là *Melaleuca cajuputi* (Scott Poynton, 1993). Loài Tràm ở Việt Nam có ít nhất 4 chủng (variete) là Tràm cừ, Tràm gió, Tràm bụi và Tràm bung. Tràm cừ và Tràm gió phân bố tự nhiên trên đất phèn ở đồng bằng sông Cửu Long. Tràm bụi và Tràm bung phân bố tự nhiên ở Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế. Dưới đây chỉ giới thiệu hệ sinh thái rừng Tràm ở đồng bằng sông Cửu Long trên môi trường sinh thái đặc biệt là úng phèn.

1.3.7.4. Tái sinh và diễn thế rừng

Tràm là loài cây ưa sáng mạnh ngay khi giai đoạn còn nhỏ. Vì vậy, Tràm tái sinh nhiều ở nơi đất trống, sau khi rừng Tràm bị cháy. Một đặc điểm khác thường của cây Tràm tái sinh, kể cả cây mạ tái sinh dưới một tuổi, là bị chìm ngập trong môi trường nước nhiều ngày nhưng vẫn sống và tồn tại lâu dài. Điều này chứng tỏ cây Tràm tái sinh vẫn có khả năng quang hợp và hô hấp trong môi trường nước (nước trong, ánh sáng có thể lọt qua được). Đặc tính sinh thái đặc biệt này đã được hình thành trong một quá trình chọn lọc tự nhiên lâu dài. Đây cũng là đặc điểm chung của những loài cây sống trong môi trường ngập nước, nhưng nét độc đáo của loài Tràm là sống được trong môi trường nước mặn. Tuy nhiên, cũng chỉ nên coi đây là khả năng chống chịu của loài Tràm trong môi trường ngập nước vì trong điều kiện đất ẩm, không bị ngập nước quanh năm, Tràm vẫn sinh trưởng tốt và sinh trưởng mạnh trong mùa mưa. Tràm sinh trưởng bình thường trên đất phèn ngập nước nông dưới 50 cm và thời gian ngập hàng năm không kéo dài quá 5 - 6 tháng. Trong môi trường ngập nước trên 70 cm và thời gian ngập nước hàng năm kéo dài trên 8 tháng, sinh trưởng của Tràm bắt đầu bị ức chế. Sinh trưởng của Tràm bị ảnh hưởng rõ rệt trong môi trường ngập nước sâu và ngập quanh năm. Tính chống chịu của Tràm cũng có giới hạn.

Hạt Tràm có thể nảy mầm ngay trong môi trường ngập nước, yếm khí. Sự thành công của phương pháp gieo thẳng hạt (xạ hạt) trong điều kiện môi trường nước trong trên đất phèn mạnh là dẫn chứng tốt cho khả năng nảy mầm của hạt Tràm. Tuy nhiên, khả năng này cũng có giới hạn vì trong điều kiện môi trường nước đỏ đục thì phương pháp xạ hạt không thành công mà phải trồng rừng bằng cây con.

Độ mặn của môi trường nước cũng có ảnh hưởng rõ rệt đến tỉ lệ nảy mầm của hạt Tràm và tốc độ sinh trưởng của cây con. Theo Ngô Quế (2003), độ mặn dưới 0,7% hạt Tràm nảy mầm bình thường. Ở độ mặn 0,7%, tỉ lệ nảy mầm của hạt Tràm bắt đầu giảm. Ở độ mặn 1,5%, hạt Tràm không có khả năng nảy mầm. Nếu độ mặn từ 1,5 - 2,0% thì sinh trưởng của Tràm bị giảm sút đáng kể. Nếu độ mặn trên 2% thì rừng Tràm non dưới 4 tuổi bị chết.

Mức độ phèn hoá cũng ảnh hưởng đến sinh trưởng của Tràm. Tràm sinh trưởng thuận lợi trên đất phèn hoạt động yếu và trung bình. Trên đất phèn hoạt động mạnh Tràm sinh trưởng kém.

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất cũng ảnh hưởng đến sinh trưởng của Tràm. Nếu hàm lượng chất hữu cơ trong đất dưới 8% thì Tràm sinh trưởng rất tốt. Tràm sinh trưởng tốt nếu hàm lượng chất hữu cơ từ 8 - 15%. Nếu hàm lượng chất hữu cơ trên 15%, dày 40 cm thì sinh trưởng của Tràm bị hạn chế.

Nếu ngăn chặn được lửa rừng và phá hoại của con người, khai thác rừng đúng kĩ thuật thì khả năng phục hồi tự nhiên lại rừng Tràm là một khả năng thực tế, ít tốn kém.

Tràm cũng có khả năng tái sinh chồi rất mạnh. Mỗi gốc có 2 -3 chồi, sau này có thể nuôi dưỡng cho sản phẩm cừ 5 và cừ 7. Sau khi cháy rừng, Tràm tái sinh rất mạnh, mật độ từ 50.000 - 100.000 cây/ha nhưng phân bố không đều.

1.3.7.5. Ý nghĩa kinh tế, phòng hộ và khoa học

Rừng Tràm mang lại lợi ích kinh tế nhiều mặt. Rừng Tràm cung cấp gỗ xây dựng, đặc biệt là dùng làm cừ để đóng nền móng vùng đầm lầy, xây đập đắp đê, cung cấp củi, than, than bùn dùng làm phân bón và nhiều lâm sản ngoài gỗ lớn như tinh dầu Tràm, mật ong, thú rừng, khí, trần, rắn v.v... nhiều sản chim với nhiều loài sếu, cò, vạc, diệc, quắm, bồ nông v.v... và đặc biệt là nguồn tài nguyên hải sản, thủy sản vô cùng phong phú. Đây là một mô hình tự nhiên kết hợp hữu cơ giữa lâm - ngư - nông có tính ổn định nếu không bị tác động phá hoại của con người. Tràm là loài cây rừng bảo đảm tốt yêu cầu "chung sống với lũ" ở đồng bằng sông Cửu Long.

Với diện tích hàng trăm ngàn hecta, rừng Tràm giữ vai trò quan trọng trong việc bảo vệ môi trường, duy trì cân bằng sinh thái, phòng hộ nông nghiệp ở đồng bằng sông Cửu Long.

1.3.8. Hệ sinh thái rừng tre nứa

1.3.8.1. Khái quát về rừng tre nứa

Tre nứa là tên gọi chung cho các loài thực vật thuộc phân họ Tre (Bambusoideae), họ Hoà thảo (Gramineae hay Poaceae).

1.3.8.2. Phân bố

Tre nứa phân bố rộng từ vùng nhiệt đới, á nhiệt đới đến ôn đới, từ 51⁰ vĩ độ bắc đến 47⁰ vĩ độ nam.

1.3.8.3. Sinh thái

Hầu hết các loài tre nứa đều yêu cầu nhiệt độ ẩm và ấm nên chúng thường phân bố ở vùng thấp và đai cao trung bình và tập trung chủ yếu ở 2 bên xích đạo (Lin, 2000). Trên thế giới có khoảng 1.300 loài thuộc hơn 70 chi, phân bố ở 3 vùng chính: Châu á Thái Bình Dương, Châu Mỹ và Châu Phi, trong đó vùng Châu Á Thái Bình Dương là trung tâm phân bố tre nứa chiếm khoảng 80% tổng số loài và diện tích toàn thế giới (Lin, 2000).

Việt Nam là một trong những vùng trung tâm phân bố tre nứa trên thế giới do có điều kiện tự nhiên thuận lợi, như chế độ nhiệt, ẩm và thổ nhưỡng. Các hệ sinh thái rừng tre nứa Việt nam rất phong phú và đa dạng, chiếm vị trí quan trọng trong tài nguyên rừng cả về mặt kinh tế, môi trường và khoa học.

Tre nứa ở Việt Nam có 133 loài thuộc 24 chi, tuy nhiên đây chắc chưa phải là con số đầy đủ. Trong số đã thống kê được, Việt nam có 10 loài trong số 19 loài tre ưu tiên cao để quốc tế và 6 loài trong 18 loài tre khác được quốc tế ghi nhận là quan trọng (Vũ Văn Dũng và Lê Viết Lâm, 2004; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2004).

Theo kết quả kiểm kê tài nguyên rừng năm 1999, rừng tre nứa có diện tích 1,489 triệu ha, chiếm 4,53% diện tích toàn quốc, trữ lượng 8,4 tỷ cây. Rừng tre nứa tự nhiên 1,415 triệu ha, chiếm 15% diện tích rừng tự nhiên, trữ lượng 8,3 tỷ cây; trong đó rừng tre nứa thuần loại 0,789 triệu ha, chiếm 8,36% diện tích rừng tự nhiên, trữ lượng 5,863 tỷ cây; rừng hỗn giao 0,626 triệu ha, chiếm 6,63% diện tích, trữ lượng 2,441 tỷ cây.

1.3.8.4. Kiểu sống của tre nứa

Dựa vào kiểu sống có thể chia tre nứa thành 3 nhóm;

- Nhóm kiểu mọc cụm hay hợp trục (*Sympodial*): thân khí sinh mọc thành khóm, phần thân ngầm có dạng củ, là phần gốc của thân khí sinh. Ví dụ: Tre gai, Nứa, ...

- Nhóm kiểu mọc tản hay đơn trục (*Monopodial*): thân khí sinh mọc tản từng cây, thân ngầm có dạng roi. Ví dụ: Vầu, Trúc sào, ..

- Nhóm kiểu trung gian hay kiểu mọc hỗn hợp, bao gồm 2 kiểu phụ:

Kiểu phụ mọc tản hỗn hợp: thân khí sinh mọc quần tụ thành khóm nhỏ, các khóm liên kết với nhau bằng thân ngầm dạng roi, thân ngầm dạng củ và dạng roi hỗn hợp.

Kiểu phụ mọc cụm hỗn hợp: thân khí sinh mọc quần tụ thành khóm nhỏ, các khóm liên kết với nhau bằng thân ngầm dạng củ dài, thân ngầm dạng củ ngắn và dài hỗn hợp.

Tre nứa có khả năng tái sinh mạnh bằng thân ngầm, ít có tái sinh loài cây lá rộng nào có thể cạnh tranh nổi. Do vậy, hệ sinh thái rừng tre nứa ổn định trong thời gian tương đối lâu dài.

Khả năng diễn thế rừng tre nứa sang một loại rừng khác thường chỉ xảy ra khi tre nứa bị khuy, cây ra hoa kết quả và chết đồng loạt.

Tre nứa đã được xác định là nhóm loài cây trồng rừng cho tất cả các vùng sinh thái trong nước với nhiều mục tiêu khác nhau. Tre, nứa được trồng ngày càng nhiều ở nước ta, với các mục đích khác nhau như kinh tế, phòng hộ hoặc kết hợp cả hai. Đến năm 1999, có 82% diện tích rừng tre trồng là nhằm mục đích kinh tế. Việc trồng tre chủ yếu do các hộ gia đình và tập thể thực hiện. Trong tổng số rừng tre trồng có 85,6% do các tập thể và hộ gia đình quản lý.

1.3.8.5. Giá trị kinh tế

Ở Việt Nam, tre nứa là loại lâm sản chỉ đứng sau gỗ về giá trị kinh tế. Nhân dân ta từ lâu đời đã sử dụng tre nứa để làm vật liệu xây dựng, từ cọc móng, dàn dáo, vách ngăn, sàn, trần, mái nhà đến khung nhà xuất khẩu, ... nhất là vùng nông thôn, ước tính 50% sản lượng khai thác hàng năm được dùng vào mục đích này. Trong giao thông, tre nứa được dùng làm thuyền, bè, phao, cầu v.v... Trong khai thác mỏ, tre là vật liệu chống lò, chèn lò.

Trong cuộc sống hàng ngày, tre nứa được sử dụng trong nhiều mục đích khác nhau, từ các đồ dùng như bàn ghế, màn, thúng, mủng, ... đến các công cụ sản xuất

nông nghiệp v.v... Nhu cầu này chiếm khoảng 25-30% sản lượng khai thác tre nửa hàng năm.

Trong công nghiệp, tre nửa là nguyên liệu để sản xuất giấy, ván ghép thanh, ván ép, cốt ép,... với nhiều cấp chất lượng khác nhau tùy theo trình độ công nghệ chế biến. Măng tre nửa là thực phẩm sạch, ăn ngon và có tác dụng chữa bệnh, được ưa chuộng trên thị trường trong nước và quốc tế.

Nhiều sản phẩm khác từ tre nửa như lá, than tre, tinh tre,.. cũng có giá trị cao trên thị trường.

1.3.8.6. Giá trị môi trường và cảnh quan

Khả năng chống xói mòn bảo vệ đất, bảo vệ nguồn nước, chắn sóng, bảo vệ xóm làng, chống gió bão, bảo vệ đê điều,... của rừng tre hay các đai tre phòng hộ đã được ghi nhận từ lâu. Những giá trị gián tiếp của tre nửa đối với đời sống người dân rất to lớn, với một quốc gia trên 80% dân cư sống ở nông thôn thì ý nghĩa càng lớn. Những khái niệm như: “nôi tre”, “Luỹ tre làng”,... đã trở thành nét đặc sắc và độc đáo của cảnh quan và văn hoá nông thôn Việt nam, trở thành một bản sắc văn hoá, một giá trị phi vật thể tồn tại trong tiềm thức của người Việt Nam.

Tre trúc đã đi vào đời sống tâm hồn, văn hoá, nghệ thuật, truyền thuyết lịch sử của dân tộc Việt nam.

Nghiên cứu về tre nửa đã được nhiều người quan tâm. Trong điều tra cơ bản đã thống kê được sơ bộ thành phần loài, phân bố, trữ lượng trên toàn quốc, làm cơ sở cho bảo tồn, khai thác hợp lý. Về các nội dung kỹ thuật lâm sinh như: nhân giống, kỹ thuật gây trồng, chăm sóc, khai thác,... cho một số loài chủ yếu như luồng Thanh Hoá, trúc sào Cao Bằng, diễn trướng Phú Thọ, vầu đấng Hà Giang, nửa lá nhỏ Tuyên Quang v.v... đã có nhiều công trình nghiên cứu và tổng kết kinh nghiệm thực tiễn, từ đó xây dựng được một số quy trình kỹ thuật phục vụ sản xuất. Về công nghệ chế biến các sản phẩm từ tre nửa như: sản xuất ván cốt ép, ván ghép thanh, ván dăm tre, chiếu, màn, đũa v.v... đã tạo được nhiều sản phẩm phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Trong bảo quản tre nửa cũng đã đạt được một số kết quả như chống sâu, mọt, nấm phá hại, bảo quản màu sắc, độ bền, tăng tuổi thọ sản phẩm.

Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn và Bộ Lâm nghiệp trước đây đã ban hành quy phạm các giải pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng cho rừng sản xuất gỗ và tre

nửa (QPN 14-92), quy trình tạm thời khai thác tre, quy trình nhân giống luồng, quy phạm kỹ thuật trồng và khai thác luồng v.v... Một số địa phương đã xây dựng một số quy trình, hướng dẫn kỹ thuật như trồng trúc ở Cao Bằng, trồng tre Tàu lấy măng ở Thành phố Hồ Chí Minh.

1.4. Những hệ sinh thái rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam

1.4.1. Rừng trồng thuần loài

Phổ biến, chiếm > 90% diện tích rừng trồng Việt Nam

- Rừng trồng cây nguyên liệu
- Rừng trồng cây đặc sản
- Rừng trồng phòng hộ

Ví dụ: Hệ sinh thái rừng trồng Thông; Hệ sinh thái rừng trồng Trâm dó; Hệ sinh thái rừng trồng Bạch đàn; Hệ sinh thái rừng trồng Keo; Hệ sinh thái rừng trồng Bồ Đề, Hệ sinh thái rừng trồng sao đen,...

1.4.2. Rừng trồng hỗn giao

- Rừng trồng hỗn giao cây bản địa
- Rừng trồng hỗn giao cây công nghiệp/nguyên liệu,...

1.5. Vận dụng định nghĩa về hệ sinh thái rừng trong quản lý rừng

1.5.1. Nguyên tắc vận dụng

Vận dụng đặc điểm của hệ sinh thái rừng tự nhiên vào sản xuất nông, lâm nghiệp cần quan tâm vào các đặc tính sau:

Tính đa dạng

Trong rừng tự nhiên hầu như không có vấn đề về dịch bệnh nghiêm trọng. Nguyên nhân là do ở đó có sự đa dạng cao về loài cây, động vật và vi sinh vật. Tính đa dạng đảm bảo được sự cân bằng, ổn định. Còn độc canh là hệ canh tác đơn điệu, không ổn định và rất dễ mất cảm với các thay đổi của môi trường. Tăng sự đa dạng trong hệ sinh thái còn làm tăng thu nhập cho. Giảm nhẹ nguy cơ rủi do mất năng suất... Những phương pháp canh tác nhằm đảm bảo tính đa dạng trong lâm nghiệp là: Trồng nhiều loài hay nhiều giống của cùng một loài trên một đơn vị diện tích, luân canh, trồng cây lâu năm ở khu vực giáp ranh, đa dạng trong các hệ phụ(nhiều ngành nghề kinh doanh khác nhau), lai tạo giống. Các hình thức canh tác cụ thể:

Nhận thức được “Đất là một vật thể sống”

Đất không phải có vai trò vật lý (làm giá đỡ, giữ nước, giữ chất dinh dưỡng) mà đất còn là một vật thể sống, ở đó có rất nhiều các vi sinh vật. Hoạt động của các vi sinh vật này quyết định độ phì nhiêu của đất. Là một sinh vật sống nên đất rất cần được nuôi dưỡng chăm sóc. Những điều kiện sau đây đảm bảo cho đất sống: cung cấp chất hữu cơ, nước thường xuyên cho đất. Phủ đất thường xuyên để chống xói mòn. Khử và làm giảm thiểu tối đa các chất gây hại cho đất.

Phải tái chu chuyển

Trong rừng tự nhiên có vòng dinh dưỡng dựa vào đất. Mọi cái bắt đầu từ đất và cuối cùng lại trở về với đất. Do vòng chu chuyển này mà mọi cái đều có vai trò trong tự nhiên. Mọi cái đều cần cho nhau và hỗ trợ nhau. Vòng chu chuyển này là vấn đề mấu chốt trong sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên. Còn trong nông nghiệp, vòng chu chuyển này luôn bị rối loạn và do đó làm nảy sinh nhiều vấn đề.

Xu hướng chuyên môn hoá trong sản xuất cũng làm người ta thiếu tỉnh táo khi xem xét mối quan hệ giữa ngành chuyên môn hoá ấy với các thứ khác, các điều kiện môi trường và tài nguyên xung quanh. Vấn đề quan trọng là phải tìm cách tái lập được vòng chu chuyển, tạo mối quan hệ đúng đắn giữa các thành phần của hệ, để có loại cho từng thành phần cũng như toàn thể. Tia chu chuyển là điểm mấu chốt trong việc sử dụng tài nguyên ngoài đồng, trong vườn... để tránh phụ thuộc vào bên ngoài.

Cấu trúc nhiều tầng

Nguồn lực thực sự tạo ra ánh sáng là năng lượng mặt trời, nước mưa và khí CO₂. Sản lượng sinh khối trong rừng tự nhiên luôn cao hơn sản lượng sinh khối trong hệ thống nông nghiệp. Nguyên nhân là thảm thực vật nhiều tầng ở rừng có thể sử dụng tối đa các nguồn lợi. Còn cấu trúc của hệ canh tác thường nằm ngang nên không sử dụng với hiệu suất cao các loại tài nguyên này. Nếu ánh sáng mặt trời và nước mưa được đất nông nghiệp sử dụng thích đáng thì chúng có thể mang lại nhiều lợi ích cho đất. Nếu không chúng lại chính là nguyên nhân gây hạn hán, lũ lụt, xói mòn đất... Khí hậu nhiệt đới nắng lắm mưa nhiều càng cần phải xây dựng hệ sinh thái nông nghiệp nhiều tầng.

Tóm lại muốn xây dựng hệ sinh thái nông nghiệp phát triển bền vững thì cần phải hiểu rõ những quy luật của tự nhiên nhất là phải vận dụng những đặc điểm của hệ sinh thái rừng tự nhiên vào cấu trúc, mô hình, cách thức tiến hành.

1.5.2. Phát triển quan điểm kinh doanh và quản lý rừng

1.5.2.1. Quan điểm về giá trị của mô hình rừng và sự phát triển

Tài nguyên thiên nhiên có giá

Bất cứ một vật chất hoặc năng lượng theo hình thức nào, chỉ cần gọi là “tài nguyên” (tài nguyên nghĩa rộng là cả môi trường), tất phải có liên quan với nhu cầu con người. Loài người phát triển đến ngày nay, nhu cầu sinh tồn và khả năng thu nhận đã mở rộng đến mọi góc ngách của địa cầu, trên địa cầu hầu như không tồn tại “vật thuần tự nhiên”. Xuất phát từ quan niệm “chỉ có một địa cầu”, mọi tài nguyên (cả môi trường) trên quả đất này, đều nằm trong phạm trù quản lý khoa học của con người, để không chế và ngăn chặn mọi sự lạm dụng và phá hoại tài nguyên của con người. Xuất phát từ mục tiêu phù hợp với lợi ích cơ bản của con người, nên nhận thức rằng: Luận điểm tài nguyên tự nhiên có giá là đứng hàng đầu. Nó thực hiện một tiền đề phát triển bền vững.

Quan điểm giá trị rừng truyền thống dần dần thay đổi

Rừng là tài nguyên tự nhiên tồn tại trong tự nhiên khi chưa có con người khai thác sử dụng là một sản phẩm tự nhiên đơn thuần và đương nhiên không bao hàm cả giá trị. Đó là một căn cứ ”giá trị của rừng tự nhiên. Con người khi bắt đầu nhận thức rừng từ rừng tự nhiên mà khai thác, sau đó rừng lại dựa vào tái sinh tự nhiên sau khi khôi phục rừng lại khai thác, từ đó đặt nền móng cho quan niệm không có giá trị của rừng. Nhưng rừng tự nhiên giảm sút rừng được khôi phục do con người và để thu nhập rừng lâu dài trên một khu vực, tất nhiên phải đầu tư lao động vào tiền vốn, rừng cũng là vật hình thành vốn, kết cấu tự nhiên. Tự hỏi khi đang còn rừng có bao nhiêu người chưa tiến hành kinh doanh và lại trong quá trình trao đổi thương phẩm dù là rừng đến từ thiên nhiên, rừng thứ sinh hoặc rừng trồng đều lấy quy tắc trao đổi cùng giá trị. Cho nên cùng với phát triển giá trị thương phẩm rừng v” giá đã bị thay thế bằng có giá trị, nhưng về nhận thức rừng cũng có những không ít sự phân chia. Nói chung rừng có giá trị kinh tế là điều không ai chối cãi. Nhưng theo phát triển khoa học cận đại con người dần dần nhận thấy giá trị của rừng là giá trị tiền vốn và giá trị sinh thái hợp thành đó chính là cơ sở giá trị tự nhiên của rừng và giá trị tiền vốn kết hợp lại, nhưng thực hiện giá trị tự nhiên của rừng lại phải có điều kiện giá trị tiền vốn của rừng do rừng có tính tổng thể, tính cố định không gian, tính đa dạng chức năng,

tính bền vững, tính cùng hưởng đã làm cho rừng trở thành một hệ sinh thái, không chỉ có giá trị kinh tế mà còn có giá trị sinh thái và giá trị xã hội từ đó tạo thành một quan điểm giá trị đa hiệu quả. Về quan điểm giá trị đa hiệu quả của rừng tùy theo nhận thức khoa học của con người mà được nâng cao dần dần được loài người nhận thức. Nhưng do đặc tính phức tạp và tính cùng hưởng (Thương phẩm công cộng) luôn luôn trở thành một vấn đề về lượng giá trị và bồi thương vẫn chưa được giải quyết.

Cơ sở khách quan để đánh giá đa hiệu ích của rừng

Rừng là một hệ sinh thái phức tạp lại là bộ phận quan trọng dưới tác dụng của toàn bộ xã hội và hệ thống môi trường, do tính điều chỉnh sự thống nhất về kết cấu hệ sinh thái rừng và chức năng của nó, nó đã trở thành một hệ thống tách rời trạng thái cân bằng có đặc điểm tiêu hao kết cấu, đồng thời có hệ thống tự điều chỉnh nhất định từ đó mà duy trì được tính ổn định tương đối của nó. Kết cấu hệ thống quyết định chức năng hệ thống mà thể hiện chức năng đó hình thành hiệu ích phục vụ cho con người, đặc điểm đa hiệu ích của hệ sinh thái rừng trở thành cơ sở khách quan mà chúng ta có thể đánh giá.

Ba hiệu ích lớn của rừng

Rừng là đối tượng kinh doanh lâm nghiệp, nó có hiệu ích sản phẩm, đồng thời trong quá trình kinh doanh bền vững lại phát huy được hiệu ích hệ thống lớn chúng ta gọi là 3 hiệu ích lớn. Đó là hiệu ích kinh tế, sinh thái và hiệu ích xã hội. Hiệu ích kinh tế trước đây còn gọi là hiệu ích trực tiếp, còn 2 hiệu ích sau là hiệu ích gián tiếp.

Hiệu ích kinh tế là tất cả mọi lợi ích về sản phẩm thu hoạch được từ rừng kinh doanh và đã thực hiện theo hệ thống lượng hàng hoá tiền có thể thu được do trao đổi trên thị trường.

Hiệu ích sinh thái là tổng hợp các hiệu ích trong quá trình kinh doanh rừng bảo đảm duy trì kết cấu và cân bằng động thái của hệ thống môi trường con người. Nó bao gồm điều hoà khí hậu, bảo vệ nguồn nước, cải tạo đất, giảm tác hại, bảo tồn sinh vật, nó là cơ sở của 3 hiệu ích trên.

Hiệu ích xã hội là tất cả mọi ích khác ngoài hiệu ích kinh tế và hiệu ích sinh thái nó bao gồm sự xúc tiến sức khoẻ con người, xúc tiến việc cải tiến kết cấu xã hội và cải tiến trạng thái văn minh tình thần xã hội.

Vì 3 lợi ích lớn có ảnh hưởng rộng lớn đến đặc điểm hiệu ích nổi bật, cho nên trong đánh giá phải chú ý đến tính tổng thể, tính giai đoạn phát triển, tính chủ thể con người và tính phức tạp của việc tính toán. Đến nay thế giới chưa có một tiêu chuẩn và phương pháp đánh giá thống nhất hoàn chỉnh.

Nội dung và tầng thứ đánh giá đa hiệu ích của rừng.

Đánh giá đa hiệu ích của rừng là toàn bộ hệ thống, cho nên khi đánh giá phải bao quát: Đánh giá tài nguyên rừng, đánh giá môi trường, đánh giá kết cấu, đánh giá chức năng và đánh giá hiệu ích tổng hợp.

Đánh giá tài nguyên rừng là chỉ đánh giá tài nguyên cây rừng, bởi vì cây rừng là chủ thể tài nguyên rừng.

Đánh giá môi trường: Những lâm phần khác nhau tồn tại sự khác nhau theo khu vực và trình tự diễn thế, thâm vào đó là sự can thiệp khác nhau của con người đã ảnh hưởng đến hiệu suất của hệ thống, từ đó mà làm cho rừng biểu hiện chức năng và hiệu ích khác nhau.

Đánh giá kết cấu: Kết cấu rừng phản ánh mức độ chức năng của lâm phần ảnh hưởng rất lớn đến nội bộ tổ thành.

Đánh giá chức năng: Chức năng là tác dụng và hiệu suất của rừng, là mục đích trực tiếp mà con người đi tìm sự kinh doanh. Cũng là chức năng kinh tế của rừng, chức năng sinh thái và chức năng xã hội của rừng. Đánh giá chức năng chủ yếu là tiến hành phân tích 3 loại chức năng đã nói trên, đồng thời phải đánh giá những ảnh hưởng của môi trường bên ngoài.

Đánh giá hiệu ích là đo đếm hiệu quả và phân tích tổng hợp trên cơ sở các đánh giá trên, cuối cùng tính ra hàng hóa và tiền tương ứng để tìm tiêu chuẩn giá trị của các ngành kinh tế quốc dân.

Trong công tác thực tế chúng ta thường đưa ra 3 loại trên, phân biệt đánh giá yêu cầu phải căn cứ vào các tầng thứ khác nhau trong một phạm trù hiệu ích. Đồng thời căn cứ vào yêu cầu khác nhau mà chia ra đánh giá hiện trạng và đánh giá quy hoạch. Đánh giá hiện trạng thuộc về đánh giá sau sự việc, bởi vì rừng hiện có đã có một chức năng và kết cấu nhất định, mục đích là phân tích rừng hiện tại, tìm ra những căn cứ khách quan cho sự phát triển bền vững của rừng. Đánh giá quy hoạch thuộc về đánh giá dự báo, định kỳ thông qua các phương án để chọn phương án tốt nhất.

1.5.2.2. Nguyên tắc và phương pháp đánh giá đa hiệu ích của rừng.

Nguyên tắc đánh giá đa hiệu ích của rừng là tiêu chuẩn nhằm đánh giá thực thi và thực hiện. Khi đánh giá phải tuân theo những nguyên tắc sau:

Nguyên tắc phát triển bền vững

Phát triển bền vững rừng là tư tưởng chỉ đạo cơ bản của việc đánh giá đa hiệu ích phải xuất phát từ nhu cầu phát triển toàn diện của xã hội loài người, đi tìm tiêu chuẩn phát triển bền vững của các khu vực khác nhau, các loại hình rừng khác nhau và các giai đoạn phát triển khác nhau, xây dựng một hệ thống chỉ tiêu đánh giá tương ứng.

Nguyên tắc tổng hợp

Đánh giá đa hiệu ích rừng là một công tác có tính tổng hợp, đặc trưng về kết cấu, chức năng và đa hiệu ích của rừng là kết quả ảnh hưởng tổng hợp các nhân tố thuộc tính tự nhiên, kinh tế, xã hội và kỹ thuật. Cho nên khi đánh giá phải toàn diện, tổng hợp, tự nhiên, kinh tế và xã hội, đồng thời kết hợp với 3 hiệu ích mới có thể đánh giá toàn diện, khách quan để tăng cường những giá trị khoa học và lợi dụng thành quả, là căn cứ để cung cấp cho việc lợi dụng hợp lý và phát triển rừng bền vững.

Nguyên tắc hệ thống

Ba hiệu ích của rừng có mối liên hệ với nhau lại có tính khác biệt nhau, mỗi một hiệu ích lại có các hạng mục con khác nhau, chi tiết và cụ thể hơn. Đồng thời lại cấu thành một hệ thống hiệu ích phức tạp. Cho nên phải tiến hành phân loại tổng thể các tiêu chuẩn, phải tiến hành đo đếm phân rõ danh giới làm cho việc đánh giá không lặp lại và không sai sót.

Nguyên tắc nhất thể hoá thời gian và không gian

Đa hiệu ích của rừng có một thời kỳ nhất định, có sản vật ở khu vực nhất định. Cho nên phải tùy theo từng nơi, từng lúc mà xác định phạm vi và mức độ của đa hiệu ích. Về mặt không gian, lấy tính cập nhật làm chuẩn. Tính cập nhật và mức độ tiện lợi ảnh hưởng đến tỷ lệ hiệu ích chuyên hoá đa chức năng của rừng, phải căn cứ vào loại rừng, loài cây và loại hình tổ hợp theo điều kiện tự nhiên để xác định phạm vi và hệ thống điều chỉnh hiệu ích. Về mặt thời gian, phải theo nguyên tắc tính giãn thời gian. Trong điều kiện kinh tế thị trường, chỉ có giá trị nhu cầu xã hội mới được xã hội

chấp nhận. Nghĩa là khi đánh giá phải dựa vào nhu cầu xã hội làm căn cứ xác định các giai đoạn thời gian trong phạm vi và hệ thống khác nhau để điều chỉnh.

1.5.3. Phát triển quan điểm hạch toán giá trị của rừng

1.5.3.2. Tính toán đánh giá hiệu ích kinh tế của rừng

Đánh giá hiệu ích rừng lấy gỗ

Rừng trồng (dưới 10 năm), dùng công thức sau:

$$T_n = \sum C_i \times (1+P)^{n-i} \times K$$

Trong đó:

T_n là giá thành lập năm thứ n

C_i – Giá thành sản xuất các năm, bao gồm trồng rừng năm đầu, sau đó là chăm sóc bảo vệ, thuế đất.

P- Lợi suất năm (Tỷ lệ không bao gồm tỷ lệ tăng hàng hóa)

K- Hệ số điều chỉnh, căn cứ vào tình hình sinh trưởng của cây rừng và sai khác bình quân của địa phương mà điều chỉnh.

Trong công thức tính toán theo loài cây, phân biệt lô, khoảnh.

Đánh giá vốn rừng, tuổi trung niên:

$$T_m = \frac{(A_0 - L) \times M_n \times \mu \times f / M_n + D_d (1+P)^{u-a} + (B+V)/P}{(1+P)^{u-m}} + \frac{B+V}{P}$$

Trong đó: A_0 là giá cả bình quân gỗ kinh tế.

L là chi phí sản xuất bình quân gỗ kinh tế và tiền thuế.

M_n là sản lượng/ đơn vị diện tích của lô.

N là tuổi hiện tại.

M_n là sản lượng/ đơn vị diện tích gốc chặt theo biểu sinh trưởng.

u là tuổi gốc chặt

f là tỷ lệ xuất gỗ kinh tế

— M_n là sản lượng/ đơn vị diện tích của lâm phần năm thứ n theo biểu sinh trưởng.

Da là thu nhập của chặt chọn theo năm thứ a.

m tuổi từ lúc trồng rừng đến chặt chọn.

B là thuế đất hàng năm.

V là chi phí quản lý năm.

Đánh giá vốn rừng của rừng thành thực

$$T_n = (A_0 + L) \times \mu \times f$$

Trong đó μ là sản lượng gỗ rừng thành thực.

Đánh giá đất rừng

$$B_u = \frac{A_u + D_u \times (1+P)^{u-a} + D_a \times (1+P)^{u-b} - C \times (1+P)^u}{(1+P)^u - 1} - \frac{V}{P}$$

Trong đó: A_u là thu nhập khi chặt chính.

Đánh giá hiệu ích kinh tế của rừng kinh tế

Đồi chè

$$T_n = \frac{E_n \times (1+P)^{u-n} - 1}{P \times (1+P)^{u-n}}$$

Trong đó: E_n là lợi ích thu nhập trên đơn vị diện tích năm bình quân.

u là tuổi thọ kinh tế bình quân của đồi chè.

n tuổi thực tế của đồi chè.

Vốn cây ăn quả.

Vườn trồng mới

$$T_n = \sum_{i=1}^n C_i \times (1+P)^{u-i+1}$$

Trong đó: C_i - Giá thành đầu tư các năm

Đánh giá vốn đầu tư sản xuất

Theo phương pháp giá trị hiện tại tính toàn, công thức tính toán cũng giống như đánh giá vườn chè.

Đánh giá vốn đất rừng

Đánh giá vốn đất rừng của vườn quả và vườn chè tham khảo tiêu chuẩn đánh giá đất rừng lấy gỗ, theo thuế đất 30% tính thu nhập thuần.

1.5.3.3. Đánh giá kinh tế hiệu ích sinh thái của rừng

Đánh giá kinh tế hiệu ích bảo vệ nguồn nước của rừng

Hiệu ích chức năng bảo vệ nguồn nước của rừng được đánh giá theo 2 mặt sau:

Thứ nhất, do rừng có thể cản và tích lại lớp lớp mưa bão làm cho nước mưa đọng lại trong rừng, từ đó mà làm giảm nước lũ, giảm bớt mưa bão, nước lũ có tác hại lớn cho sản xuất và tài sản nông nghiệp, như vậy rừng có hiệu ích phòng chống lũ. Hiệu ích này, nói chung dùng “phương pháp thay thế tương quan đẳng hiệu ích” (hiệu ích ngang nhau) để tính toán.

Bộ phận thủy lợi nói chung áp dụng phương thức hồ và đê đập để ngăn chặn tác hại nước lũ. Ví dụ ở Hắc Long Giang có công trình phòng lũ 40 năm có hiệu ích là 12 tỷ 700 triệu tệ, hiệu ích là 12,7 lần của đầu tư. Rừng là một “kho nước màu xanh”, “công trình màu xanh”, chức năng phòng lũ chống hại quyết không thể kém hơn công trình thủy lợi đó, nếu như lấy rừng cản lượng nước đó tính đổi thành công trình thủy lợi phải chi phí cần thiết cản nước lũ đó, lại nhân với hiệu ích / tỷ lệ đầu tư là giá trị hiệu ích phòng lũ của rừng, công thức tính toán là:

$$V_1 = \sum S_i (H_i - H_0) b \cdot \beta$$

Trong đó: V_1 là Giá trị kinh tế hiệu ích phòng lũ của rừng (yuan =2000đ)

S_i – Diện tích loại hình rừng loài thứ i (ha)

H_i – Khả năng cản lũ của loại hình rừng loài thứ i (m^3 / ha)

H_0 – Năng lực cản lũ nơi không có rừng (m^3 / ha)

n – số loại hình rừng

b - Chi phí xây dựng hồ chứa nước hay đập cản $1m^3$ nước lũ (yuan)

β - Hiệu ích / trị số tỷ lệ đầu tư

Căn cứ vào tài liệu thiết kế của viện thủy lợi Hắc Long Giang, chi phí để xây hồ, đập $1m^3$ nước là 0, 47 tệ, trong đó tuổi thọ sử dụng là 50-100 năm (bình quân là 75 năm), cho nên chi phí xây sửa công trình cản $1m^3$ nước nên chia cho 75, lại căn cứ vào 40 năm hiệu ích thủy lợi hoặc Long Giang biết được trị số tỷ lệ hiệu ích phòng lũ công trình thủy lợi và tổng đầu tư là 12,7.

Cho nên đánh giá kinh tế hiệu ích phòng lũ của rừng hiện có ở Hắc Long Giang là:

$$V_1 = 2,03 \times 10^9 (\text{yuan})$$

Thứ hai, do bảo vệ nước của rừng, làm tăng thấm lưu lượng dòng chảy sông ngòi, kéo dài thời gian làm giàu nước, rút ngắn thời kỳ nước khô, từ đó nâng cao

được khả năng đóng mở nước đồng ruộng và cung cấp nước cho công nghiệp do đó hiệu ích sản sinh chính là hiệu ích tài nguyên nước được tăng thêm của rừng. Công thức tính toán như sau:

$$V_2 = V_{z1} + V_{z2} = M \cdot P_1 \cdot \eta_1 + M \cdot P_2 \cdot \eta_2$$

Trong đó :

V_2 – Giá trị kinh tế tài nguyên hiệu ích nước tăng tài nguyên rừng(yuan)

V_{z1} - Giá trị kinh tế khả năng nâng cao đưa nước vào đồng ruộng(yuan)

V_{z2} – Giá trị kinh tế khả năng tăng cung cấp nước thành phố (yuan).

M – Tổng tài nguyên thấm nước của rừng (m^3).

P_1, P_2 là giá cả nước và chi phí đóng mở trên đơn vị (yuan/ m^3).

η_1, η_2 hệ số lợi dụng của nước đóng mở đồng ruộng và nước cung cấp thành thị (%).

Căn cứ vào tài liệu thiết kế viện thủy lợi Hắc Long Giang tài nguyên nước mặt đất chủ yếu là đóng mở cho đồng ruộng chiếm 90%, nước cung cấp cho công nghiệp chiếm 10%. Hiện nay giá cả nước là 0,2-0,4yuan/ m^3 , bình quân là 0,3 tệ/ m^3 nước, giá cả nước cho công nghiệp là 1 tệ/ m^3 . Căn cứ vào điều tra và theo công thức trên có thể tính được

$$V_2 = 8,51 \times 10^9 \text{ (yuan).}$$

Thông qua 2 hiệu ích phòng lũ và hiệu ích sử dụng tài nguyên nước ta có thể tính được giá trị hiệu ích giữ nước của rừng là:

$$\begin{aligned} V &= V_1 + V_2 = 2,03 \times 10^9 + 8,51 \times 10^9 \\ &= 1,054 \times 10^{10}. \end{aligned}$$

Đánh giá hiệu ích phòng chống chảy mất bùn cát

Đánh giá hiệu ích xã hội của rừng

Hiệu ích xã hội của rừng là tất cả mọi hiệu ích, ngoài hiệu ích kinh tế hệ thống kinh doanh lâm nghiệp là một hệ thống xã hội nó thể hiện thúc đẩy về sức khoẻ của con người, thể hiện tác dụng cải thiện kết cấu xã hội, thể hiện sự cải thiện văn minh tinh thần của xã hội. Chúng ta có thể dựa vào phương pháp biến dị bồi thương và phương pháp tính toán tương quan để đánh giá bước đầu về hiệu ích xã hội.

Giá trị hiệu ích về công ăn việc làm

Hiệu ích mức độ thoả mãn sức khoẻ và tinh thần của nhân dân

1.5.3.4. Đánh giá hiệu ích tổng hợp

Trong hiệu ích tổng hợp của rừng, hiệu ích kinh tế trực tiếp chỉ chiếm một bộ phận nhỏ, phần lớn là tập trung vào hiệu ích công ích của rừng, tỷ lệ của hiệu ích kinh tế trực tiếp và hiệu ích công ích của rừng là 1/5,83, ở các nước khác như Nhật Bản 1/11,7, Mỹ 1/9,1, Phần Lan 1/3,1, Liên Xô cũ 1/4. Từ kết quả đó ta có thể so sánh tỷ lệ trên ở tỉnh Hắc Long Giang. Những kết quả nghiên cứu đó một lần nữa chứng minh những nhận thức những giá trị của rừng, là căn cứ quan trọng để xác định phương án kinh doanh rừng hợp lý. Trong giá trị hiệu năng công ích của rừng, bảo vệ đất chống xói mòn, làm sạch không khí, bảo vệ nguồn nước chiếm một tỷ lệ khá lớn, có thể phát huy được tác dụng quan trọng, nhưng hiệu ích cảnh quan rừng chiếm tỷ lệ rất nhỏ (chỉ 0,1%). Tuy nhiên do nền kinh tế phát triển, mức sống nhân dân không ngừng nâng cao, nguyện vọng của mọi người quay về với thiên nhiên, yêu môi trường rừng ngày càng tăng lên, sự nghiệp du lịch rừng sẽ phát triển rất nhanh, giá trị cảnh quan rừng ngày càng được nâng cao.

Bồi thường kinh tế đa hiệu ích của rừng

Trong điều kiện kinh tế thị trường xã hội chủ nghĩa, người hưởng lợi (đơn vị hoặc cá nhân) nên được hưởng chi phí tương ứng. Để bồi thường cho người kinh doanh chi thu kinh tế phải kinh doanh quản lý rừng. “Ai hưởng lợi, người ấy được bồi thường” mới là hợp tình hợp lý. Nhưng do trước đây nước ta thực hiện chế độ vô giá của rừng và tính chất “thương phẩm công cộng” của hiệu ích sinh thái, hiệu ích xã hội của rừng, vấn đề bồi thường cuối cùng vẫn chưa được giải quyết.

Sự bồi thường về kinh tế, các nước phương Tây đã được giải quyết từ lâu, nhưng do nước ta đã khai thác rừng tự nhiên lâu dài theo một chế độ không có giá, sau cải cách mở cửa, tuy đã bước đầu xây dựng giá rừng, nhưng rất nhiều khâu về tài chính và quản lý, cuối cùng vẫn chưa đến nơi đến chốn. Đặc biệt là bộ phận rừng nhà nước luôn bị trói buộc vấn đề này. Nó giống như cải cách giá cả, đã đến lúc phải mạnh bước làm triệt để.

Cho đến hiệu ích sinh thái và hiệu ích xã hội, do nó có tính chất “thương phẩm công cộng”, dù là phương pháp đo tính hay phương pháp tính toán đều phải đang giai đoạn thăm dò, các nước phát triển đã có sự phát triển nhiều, nhưng chỉ hạn chế ở quy

hoạch phát triển xã hội kinh tế mà thôi, việc bồi thương chi phí thu nhập chân chính vẫn chưa thấy. Lại thêm vào đó 3 hiệu ích lại là một thể thống nhất, ngoài những rừng trồng thuần loài cho công nghiệp, những lâm phần khác, đặc biệt là nước có rừng nhiều núi, rừng đất núi, tính toán đo đạc như thế nào, 3 hiệu ích trong lâm phần nào đó chiếm tỷ lệ rất lớn cũng là vấn đề chưa được giải quyết.

Chương 2

QUẢN XÃ THỰC VẬT RỪNG VÀ MÔI TRƯỜNG

2.1. Một số qui luật sinh thái cơ bản và ứng dụng trong lâm nghiệp

2.1.1. Quy luật địa đới

Khái niệm

Quy luật địa đới là sự thay đổi có tính quy luật của các thành phần địa lí và cảnh quan địa lí theo vĩ độ (từ Xích đạo về hai cực). Nguyên nhân dẫn tới quy luật địa đới là do dạng hình cầu của Trái Đất và bức xạ Mặt Trời. Dạng cầu của Trái Đất làm cho góc chiếu của tia sáng Mặt Trời tới bề mặt đất thay đổi từ Xích đạo về hai cực, vì vậy lượng bức xạ Mặt Trời mà mặt đất nhận được cũng thay đổi theo.

Bức xạ Mặt Trời là nguồn gốc và động lực của nhiều hiện tượng và quá trình tự nhiên ở bề mặt đất. Vì thế, sự phân bố theo đới và lượng bức xạ Mặt Trời đã gây ra tính địa đới của nhiều thành phần và cảnh quan địa lí trên Trái Đất. Dưới đây là một số biểu hiện của quy luật địa đới.

Biểu hiện của quy luật

* Sự phân bố các vòng đai nhiệt trên Trái Đất

Sự hình thành các vòng đai nhiệt trên Trái Đất không chỉ phụ thuộc vào lượng bức xạ Mặt Trời tới bề mặt đất mà còn phụ thuộc vào các nhân tố khác nữa. Vì thế, ranh giới các vòng đai nhiệt thường được phân biệt theo các đường đẳng nhiệt. Từ Bắc cực đến Nam cực có bảy vòng đai nhiệt sau:

Vòng đai nóng nằm giữa hai đường đẳng nhiệt năm $+20^{\circ}\text{C}$ của hai bán cầu (khoảng giữa hai vĩ tuyến 30°B và 30°N).

Hai vòng đai ôn hoà ở hai bán cầu nằm giữa các đường đẳng nhiệt năm $+20^{\circ}\text{C}$ và đường đẳng nhiệt $+10^{\circ}\text{C}$ tháng nóng nhất.

Hai vòng đai lạnh ở các vĩ độ cận cực của hai bán cầu, nằm giữa đường đẳng nhiệt $+10^{\circ}\text{C}$ và 0°C của tháng nóng nhất.

Hai vòng đai băng giá vĩnh cửu bao quanh cực, nhiệt độ ở đây quanh năm đều dưới 0°C .

* Các đai khí áp và các đới gió trên Trái Đất

* Các đới khí hậu trên Trái Đất

Khí hậu được hình thành bởi bức xạ Mặt Trời, hoàn lưu khí quyển và mặt đệm. Song, các nhân tố này đều thể hiện rõ quy luật địa đới, vì thế đã tạo ra các đới khí hậu.

* Các nhóm đất và các thảm thực vật

2.1..2. Quy luật phi địa đới

Khái niệm

Quy luật phi địa đới là quy luật phân bố không phụ thuộc vào tính chất phân bố theo địa đới của các thành phần địa lí và cảnh quan.

Nguyên nhân tạo nên quy luật phi địa đới là do nguồn năng lượng bên trong của Trái Đất. Nguồn năng lượng này đã tạo ra sự phân chia bề mặt Trái Đất thành lục địa, đại dương và địa hình núi cao.

Biểu hiện của quy luật

Biểu hiện rõ nhất của quy luật phi địa đới là quy luật địa ô và quy luật đai cao.

* Quy luật địa ô

- Khái niệm: Quy luật địa ô là sự thay đổi có quy luật của các thành phần tự nhiên và các cảnh quan theo kinh độ.

Nguyên nhân tạo nên quy luật địa ô là do sự phân bố đất liền và biển, đại dương, làm cho khí hậu ở lục địa bị phân hoá từ đông sang tây: càng vào trung tâm lục địa, tính chất lục địa càng tăng. Ngoài ra còn do ảnh hưởng của các dãy núi chạy theo hướng kinh tuyến.

- Biểu hiện của quy luật: Sự thay đổi các kiểu thảm thực vật theo kinh độ là biểu hiện rõ nét nhất của quy luật địa ô.

* Quy luật đai cao

- Khái niệm: Quy luật đai cao là sự thay đổi có quy luật của các thành phần tự nhiên và các cảnh quan theo độ cao địa hình.

Nguyên nhân tạo nên các đai cao là sự giảm nhiệt độ theo độ cao cùng với sự thay đổi về độ ẩm và lượng mưa ở miền núi.

- Biểu hiện rõ rệt nhất của tính quy luật đai cao là sự phân bố của các vành đai đất và thực vật theo độ cao địa hình

Các quy luật địa đới và phi địa đới không tác động riêng lẻ mà diễn ra đồng thời và tương hỗ lẫn nhau. Tuy nhiên, mỗi quy luật lại đóng vai trò chủ yếu trong từng trường hợp cụ thể, chi phối mạnh mẽ chiều hướng phát triển của tự nhiên.

2.1.3. Quy luật về sự tác động tổng hợp

- Các nhân tố sinh thái tác động lên cơ thể sinh vật hay quần thể thực vật một cách đồng thời và tổng hợp. Đây là quy luật có tính khái quát và phổ biến nhất trong tự nhiên.



- Sự tác động của các nhân tố sinh thái lên cơ thể sinh vật hay quần thể thực vật là sự tác động tổng hợp vì:

+ Trong tự nhiên không có một nhân tố sinh thái nào tồn tại độc lập chúng luôn luôn phụ thuộc chi phối tác động lẫn nhau.

+ Trong tự nhiên không có 1 sinh vật nào chỉ cần 1 nhân tố sinh thái mà có thể tồn tại được.

Ví dụ: Nước là một nhân tố sinh thái quan trọng, nhưng chỉ có điều kiện nước thích hợp, mà không có chiếu sáng, nhiệt độ, dinh dưỡng, chất khoáng... phối hợp thoả đáng của các nhân tố sinh thái, thực vật không thể sinh trưởng phát triển bình thường.

- Các nhân tố sinh thái gắn bó với nhau tạo thành một tổ hợp sinh thái. Khi một nhân tố sinh thái thay đổi sẽ kéo theo sự thay đổi của các nhân tố sinh thái khác, cuối cùng làm cho cả tổ hợp sinh thái đó thay đổi.

Ví dụ: chế độ chiếu sáng trong rừng thay đổi thì nhiệt độ, độ ẩm không khí và đất sẽ thay đổi và sẽ ảnh hưởng đến hệ động vật không xương sống và vi sinh vật đất, từ đó ảnh hưởng đến chế độ dinh dưỡng khoáng của thực vật.

Ví dụ: chăm sóc cây con những loài chịu bóng ưa ẩm trong điều kiện khô hạn, nhiệt độ cao, do không thích ứng với điều kiện sinh trưởng của môi trường...thì phải che bóng hoặc tưới nước để cải thiện điều kiện sinh trưởng của cây con. Che bóng làm giảm ánh sáng, nhiệt độ và lượng nước bốc hơi, tăng độ ẩm đất. Còn tưới nước sẽ cải thiện độ chiếu sáng, giảm nhiệt độ, tăng độ ẩm... hai biện pháp này thông qua tổng hợp các nhân tố sinh thái khác nhau sẽ tạo ra điều kiện có lợi cho sinh trưởng cây con.

- Mỗi nhân tố chỉ biểu hiện hoàn toàn tác động đầy đủ của nó khi các nhân tố khác hoạt động bình thường.

Ví dụ: trong đất có đủ muối khoáng nhưng cây không sử dụng được khi độ ẩm không thích hợp; nước và ánh sáng không thể có ảnh hưởng tốt đến thực vật khi trong đất thiếu muối khoáng.

- Ứng dụng: trong thực tiễn lâm nghiệp người ta phải hình thành nên hệ thống các biện pháp kỹ thuật đảm bảo 2 yêu cầu:

+ Tổng hợp: Các kỹ thuật đơn lẻ giải quyết mâu thuẫn trực tiếp, giải quyết được mâu thuẫn này mâu thuẫn khác nổi nên lại áp dụng kỹ thuật đơn lẻ.

+ Liên hoàn: Biện pháp kỹ thuật trước làm tiền đề cho biện pháp kỹ thuật sau phát huy tác dụng. Những biện pháp kỹ thuật đơn lẻ trong hệ thống phải được sắp xếp theo một trật tự không thể đảo ngược.

2.1.4. Quy luật về nhân tố chủ đạo

Trong toàn bộ đời sống sinh vật nói chung và quần xã thực vật rừng nói riêng có những giai đoạn sẽ có một nhân tố sinh thái hay một nhóm nhân tố sinh thái nổi nên chi phối quá trình sinh trưởng và phát triển của giai đoạn đó những nhân tố và nhóm nhân tố sinh thái này được gọi là nhân tố chủ đạo.

- Tầm quan trọng của các nhân tố sinh thái là không như nhau.

- Bản chất: tạo ra mâu thuẫn giữa đặc tính di truyền của thực vật với môi trường sinh thái.

- Các nhân tố chủ đạo luôn thay đổi: sự thay đổi nhân tố chủ đạo thường dẫn tới rất nhiều nhân tố sinh thái khác phát sinh biến đổi hoặc khiến sự tăng trưởng, phát triển của thực vật có những biến đổi rõ rệt. Nhân tố chủ đạo có hàm nghĩa ở hai mặt:

+ Thứ nhất, từ bản thân nhân tố sinh thái mà nói, biến đổi của nhân tố chủ đạo sẽ dẫn đến biến đổi của nhân tố sinh thái khác, như biến đổi của bức xạ mặt trời sẽ dẫn đến biến đổi của nhiệt độ, độ ẩm...;

+ Thứ hai, đối với thực vật mà nói, tồn tại của nhân tố chủ đạo ra sao hoặc biến đổi về số lượng sẽ làm cho sinh trưởng phát triển của thực vật sinh ra biến đổi rõ rệt. Trên hàm nghĩa nhân tố chủ đạo thứ hai được gọi là nhân tố hạn chế.

Ví dụ: khu vực đầm lầy do nước nhiều quá dẫn đến thiếu O₂, phân giải chất hữu cơ kém dẫn đến độ phì đất giảm. Cho nên nước quá nhiều là nhân tố có tác dụng

chủ đạo, nếu như qua thoát nước, lượng nước giảm đi dẫn đến điều kiện đất sẽ được cải thiện. Do đó nhân tố chủ đạo thường khống chế và điều chỉnh môi trường sinh thái rừng, nâng cao năng suất sản lượng rừng. Nhân tố chủ đạo không phải là không thay đổi, mà nó có thay đổi theo thời gian, không gian và theo tuổi của rừng.

Ví dụ: rừng trồng dưới 3 năm tuổi nhân tố chủ đạo ảnh hưởng đến chất lượng tốt, xấu của cây con thường là sự cạnh tranh của cỏ dại. Sau khi rừng khép tán nhân tố chủ đạo ảnh hưởng đến sinh trưởng cây con là không gian dinh dưỡng không đủ, thiếu dinh dưỡng nên dẫn đến tỉa thưa tự nhiên

- *Ứng dụng: Tạo ra “đòn bẩy” để kích thích sinh trưởng, giải quyết các môi trường bằng các tác động kỹ thuật của con người: Tỉa thưa, che bóng...*

2.1.5. Quy luật thay đổi theo không gian, thời gian

- *Hoàn cảnh sinh thái bao gồm nhiều nhân tố sinh thái, ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến sinh vật rừng luôn thay đổi theo không gian và thời gian.*

+ Ở mỗi một vị trí khác nhau trên trái đất các yếu tố khí hậu, đất đai khác nhau do đó ảnh hưởng của chúng đến thực vật cũng khác nhau.

Ví dụ: cây Vú sữa ở Nam Bộ, nơi có nhiệt độ bình quân năm là 27 độ C, mùa khô tuy không có mưa nhưng không bị những đợt gió lạnh như ở miền Bắc do đó cây trưởng thành ra hoa, kết trái bình thường. Còn cây Vú sữa trồng ở Bắc bộ, nơi có nhiệt độ bình quân năm 23⁰C, có mùa Đông giá lạnh, cây sinh trưởng chậm hơn so với cây trồng ở Nam Bộ và sự ra hoa, kết trái kém hơn nhiều.

Cây Mai vàng mọc tự nhiên khá nhiều ở vùng núi Đông Bắc Bắc Bộ, chúng nở hoa vào tháng Ba âm lịch, trong khi đó ở Nam Bộ cây Mai vàng đã nở hoa từ 3 tháng trước, vào dịp tết Nguyên đán.

+ Theo thời gian sự tác động của hoàn cảnh sinh thái đến thực vật cũng khác nhau. Ban ngày ánh sáng mặt trời có cường độ bức xạ khác nhau trong từng thời điểm. Giữa trưa cường độ bức xạ thường mạnh nhất nếu quang mây, nếu có nhiều mây che phủ trên bầu trời thì cường độ bức xạ thấp. Buổi sáng và buổi chiều thì cường độ bức xạ thường yếu hơn so với buổi trưa. Trong một năm, mùa mưa có nhiều nước cho cây, nhưng mây và mưa làm giảm cường độ chiếu sáng, mùa khô nắng nhiều nhưng lại thiếu nước, do đó cây sinh trưởng chậm.

- Bản thân môi trường cũng thay đổi theo không gian và thời gian.

- Bản thân rừng là đối tượng chịu tác động cũng luôn biến đổi theo không gian và thời gian.

- Ứng dụng: + Đề xuất các giải pháp kỹ thuật cũng phải mềm dẻo.
+ Tính thời vụ và lựa chọn loài cây trồng thích hợp.

- Ví dụ: Cây rừng ở từng thời gian mà bón phân với liều lượng thích hợp.

2.1.6. Quy luật về sự hỗ trợ lẫn nhau nhưng không thể thay thế

Các nhân tố sinh thái nếu có cùng chung một vai trò hay chức năng trong hoạt động sống của sinh vật thì chúng có thể bổ xung hay hỗ trợ cho nhau nhưng không thể thay thế được.

Ví dụ: cây rừng có thể yêu cầu rất ít Fe trong đất, nhưng nếu thiếu Fe thì sự sống cây rừng sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Điều đó nói lên nhân tố Fe không thể thiếu được, nó giống như nhân tố ánh sáng và nước. Đây chính là tính không thể thay thế của nhân tố sinh thái.

Ví dụ: cây tái sinh sống sinh trưởng dưới tán rừng trong điều kiện ánh sáng yếu hoặc thiếu, nhưng lại có độ phì đất và nồng độ CO₂ cao hơn cho nên kết quả cây vẫn sống bình thường. Nhưng nếu cây tái sinh hoàn toàn thiếu ánh sáng thì sẽ làm cho các điều kiện khác ưu việt lên và sẽ không thể sống được.

Ứng dụng: trong chọn loài hỗn giao,...

2.1.7. Một số quy luật khác

2.1.7.1. Quy luật tác động của nhân tố tối thiểu - Định luật lượng tối thiểu J. Von Liebig (1940)

Để sống và chống chịu trong các điều kiện cụ thể thực vật đòi hỏi phải có những chất cần thiết để tăng trưởng và sinh sản.

“Mỗi loài thực vật đòi hỏi một loại và một lượng muối dinh dưỡng xác định, nếu số lượng muối này tối thiểu thì năng suất của thực vật cũng chỉ đạt mức tối thiểu”.

LƯU Ý:

Liebig nhận thấy năng suất mùa màng tăng giảm tỷ lệ thuận với tăng giảm các chất khoáng bón cho nó; như vậy, sinh trưởng của thực vật bị giới hạn bởi số lượng muối khoáng

Khi ra đời định luật này ứng dụng cho các muối vô cơ, về sau được mở rộng gồm cả các yếu tố vật lý nhưng nhiệt độ và lượng mưa thể hiện rõ nhất.

Định luật này chỉ đúng trong trạng thái tĩnh và có thể bỏ qua một số quan hệ khác, các yếu tố khác phối hợp với nhân tố giới hạn để tạo nên năng suất.

2.1.7.2. Định luật về sự chống chịu Shelford (1913)

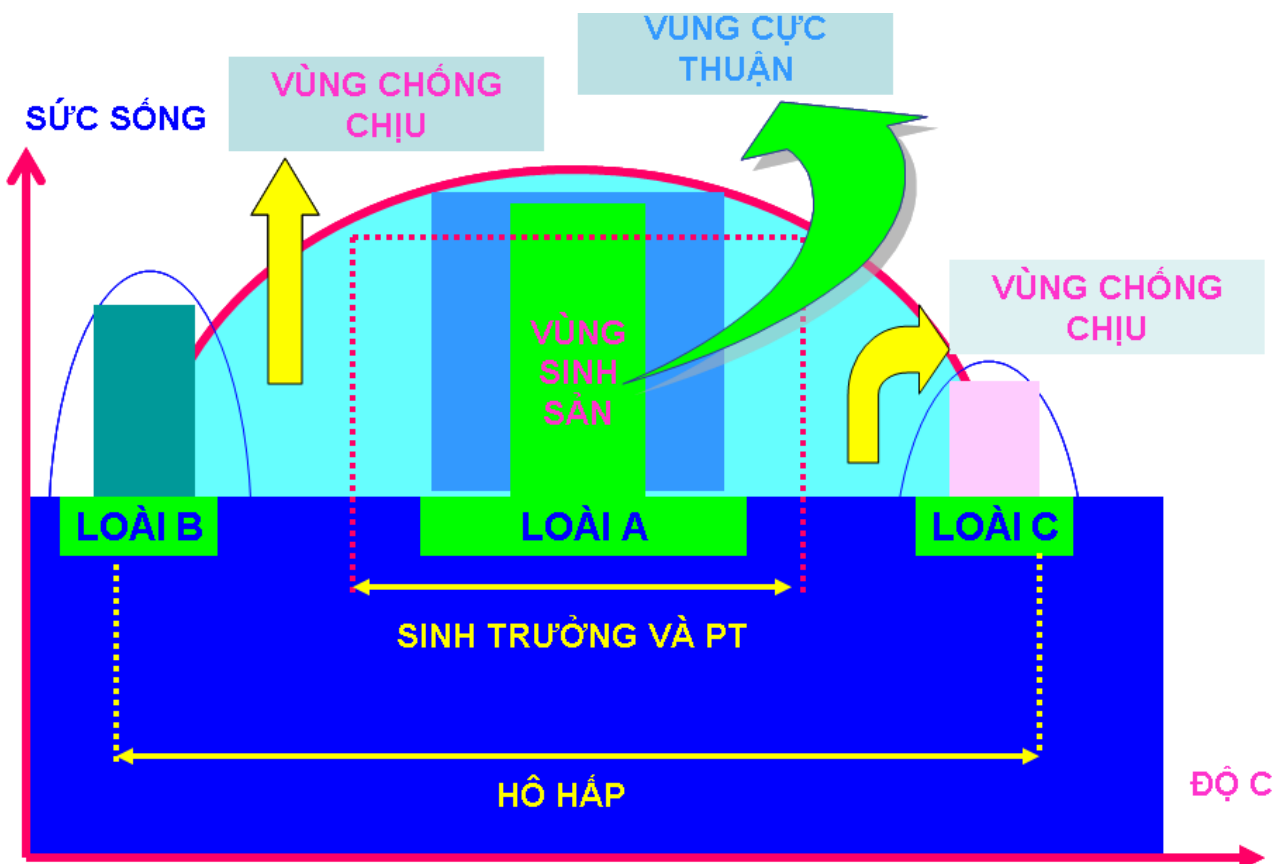
“Năng suất của sinh vật không chỉ phụ thuộc sức chống chịu tối thiểu mà còn phụ thuộc vào cả sức chống chịu tối đa đối với một nhân tố sinh thái nào đó”.

- Sự tăng hay giảm của cường độ tác động của nhân tố sinh thái nếu vượt khỏi giới hạn thích hợp của sinh vật thì sẽ làm giảm khả năng sống của sinh vật. Nếu sự tăng, giảm này vượt ra ngoài giới hạn chịu đựng (ngoài biên độ sinh thái) thì sinh vật sẽ không thể tồn tại.

Lưu ý:

+ Trung tâm phân bố của loài là các vùng ở đó có điều kiện sống tối ưu (optimum)

+ Mỗi cá thể, quần thể, loài... chỉ có thể tồn tại trong một khoảng xác định của một NTST bất kì. Khoảng xác định đó được gọi là “khoảng chống chịu” hay “giới hạn sinh thái/trị số sinh thái”. Trong giới hạn này có hai điểm: GH dưới (minimum), GH trên (maximum), giữa 2GH có khoảng cực thuận (optimum).



Hình 2.1. Sơ đồ giới hạn sinh thái

Mô tả giới hạn sinh thái của các loài A,B,C đối với nhân tố nhiệt độ. Hai loài B,C có trị sinh thái hẹp hơn so với loài A; tuy nhiên, loài B chịu được lạnh còn loài C đòi hỏi nhiệt độ cao hơn...

*** Từ quy luật giới hạn sinh thái có thể rút ra một số nhận xét:**

- Một loài sinh vật nào đó có thể có giới hạn sinh thái rộng đối với nhân tố sinh thái này nhưng lại có giới hạn hẹp đối với nhân tố sinh thái khác.

- Loài nào có giới hạn sinh thái rộng đối với càng nhiều các nhân tố sinh thái thì loài đó sẽ có vùng phân bố rộng.

- Giới hạn sinh thái đối với cùng một nhân tố sinh thái có thể thay đổi tùy thuộc giai đoạn phát triển của loài.

- Trong trường hợp một nhân tố sinh thái nào đó không thuận lợi, nó có thể làm co hẹp giới hạn sinh thái của nhân tố khác.

- Trong số các pha sinh trưởng và phát triển của loài thì pha sinh sản và pha non trẻ có giới hạn sinh thái hẹp hơn.

2.2. Môi quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng và môi trường

2.2.1. Quan hệ giữa quần xã thực vật rừng với nhóm nhân tố khí hậu - thủy văn

2.2.1.1. Mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với nhân tố bức xạ mặt trời

A. Bức xạ mặt trời và ảnh hưởng của nó đối với đời sống cây rừng

Phạm vi bức xạ mặt trời xuống Trái đất có bước sóng vào khoảng từ 200 đến 9.000 ηm ($1 \eta\text{m} = 10^{-9}\text{m}$), tập trung chủ yếu ở 150 đến 4000 ηm (99% bức xạ mặt trời).

Những tia bức xạ có ý nghĩa với cây rừng trong quá trình quang hợp được gọi là những tia “**bức xạ sinh lý**”. Những tia bức xạ sinh lý này có bước sóng nằm trong khoảng từ 380 đến 1000 ηm trong đó các tia hồng (660-670 ηm) và tia chàm (430 - 440 ηm) có ý nghĩa đặc biệt quan trọng.

Một số tia bức xạ khác mặc dù ít có ý nghĩa trực tiếp đối với quá trình quang hợp của cây xanh nhưng lại có ảnh hưởng gián tiếp thông qua việc làm tăng nhiệt độ không khí, nhiệt độ bề mặt lá...

Ý nghĩa sinh thái của nhân tố ánh sáng:

Với cây rừng nói riêng và thực vật nói chung, ánh sáng có ý nghĩa vô cùng quan trọng. Thể hiện ở:

- Ảnh hưởng đến quá trình quang hợp, hô hấp, thoát hơi nước của thực vật.
- Ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây rừng: Khi ánh sáng thiếu thì cây có xu hướng phát triển chiều cao, khi thừa ánh sáng thì cây có xu hướng phát triển nhánh.
- Ảnh hưởng đến hình thái cây: Thân, tán, cành, lá,...
- + Ảnh hưởng đến hiện tượng vật hậu của cây (ra hoa, kết quả, đâm chồi, nảy lộc), trạng mùa (rụng lá), tía cành tự nhiên.

Cùng một loài nhưng cây được chiếu sáng nhiều sẽ ra hoa kết quả sớm, số lượng và chất lượng quả hạt cũng cao hơn... Ngay ở trên cùng một cây cũng vậy ở phần ngọn phía trên tán thường cho hoa quả nhiều hơn và tốt hơn (to nặng và chín đều) → điều tiết ánh sáng phù hợp là một việc làm rất quan trọng đối với các **rừng giống, vườn giống**.

- Ảnh hưởng đến khả năng nảy mầm của hạt giống, đến khả năng sống còn của lớp cây tái sinh (thông qua hàng loạt những nhân tố sinh thái khác: Nhiệt độ, độ ẩm, gió, ... từ đó sẽ gián tiếp ảnh hưởng đến đời sống cây rừng).

- Ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của lớp cây bụi, thảm tươi dưới tán rừng cũng như hoạt động của các vi sinh vật đất, từ đó ảnh hưởng tới các biện pháp xử lý lâm sinh.

B. Tính ưa sáng, chịu bóng của cây rừng và phương pháp xác định

- Dựa vào nhu cầu sáng, thực vật được chia thành nhóm cây ưa sáng, nhóm cây chịu bóng và nhóm cây trung tính.

+ Nhóm cây ưa sáng là nhóm loài cây không có khả năng sống trong bóng râm, yêu cầu ánh sáng hoàn toàn hoặc cường độ >50% toàn sáng (Ví dụ: Sao đen, Thông, Phi lao, Ba bét, Phượng,...);

+ Nhóm cây chịu bóng là những loài cây có khả năng và sống tốt trong điều kiện che bóng (cường độ ánh sáng vào khoảng 20-50% toàn sáng). Ví dụ: Vân sam, Nanh chuột, Côm, Dầu rái,...

+ Nhóm cây trung tính là những loài cây ở giữa ranh giới cây ưa sáng và cây chịu bóng.. Lúc cây con tái sinh dưới tán rừng đến một thời gian nào đó nhất định

phải che bóng, về sau lượng ánh sáng tăng lên, chúng lại sinh trưởng tốt trong điều kiện sáng hoàn toàn, dưới điều kiện sáng sản lượng cao nhất, như Thông, Giẻ đỏ, Sa mộc, Trúc sào, Trắc bách, Đa si... hoặc là trong thời gian sinh sản cũng cần độ che tương đối nhẹ như: Cát cánh, Đẳng sâm, Sa sâm, Hoàng tinh, Quế nhục...

Để xác định tính ưa sáng và chịu bóng của cây rừng có thể có nhiều phương pháp song đều thuộc 3 nhóm chính:

- Nhóm các biện pháp sinh thái: nghiên cứu khả năng sống và sinh trưởng của cây rừng trong các điều kiện che bóng khác nhau → xác định được nó thuộc nhóm ưa sáng hay chịu bóng.

- Nhóm các biện pháp sinh lý - giải phẫu: thông qua những thí nghiệm về mặt sinh lý, giải phẫu để kết luận tính ưa sáng, chịu bóng. Ví dụ tính tỷ lệ mô dậu, mô khuyết.

+ Cây ưa sáng thường có tỷ lệ mô dậu nhiều hơn và các mô dậu cũng dày hơn so với cây chịu bóng.

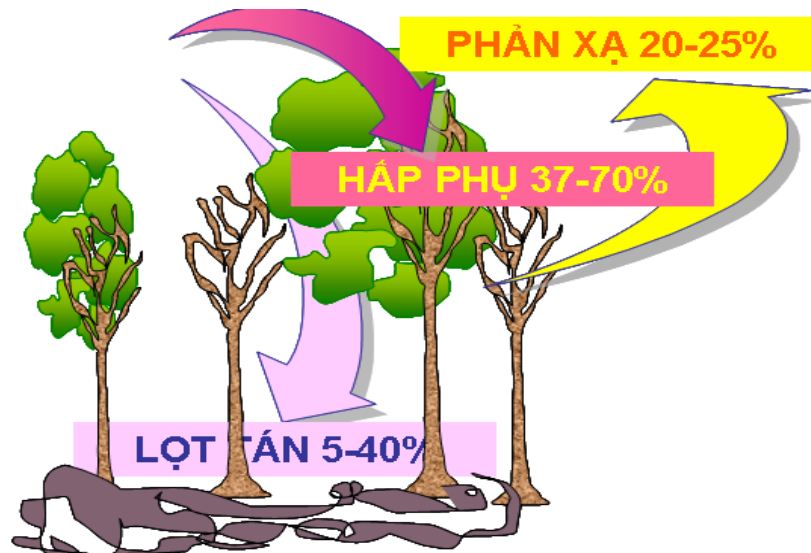
+ Cây ưa sáng cũng thường có tỷ lệ mô khuyết cao hơn, các mô khuyết thường lớn hơn và thường chứa nhiều nước hơn so với các cây chịu bóng (bảo vệ lá cây khỏi sự đốt nóng của bức xạ mặt trời).

- Nhóm các biện pháp dựa vào hình thái: dựa vào hình thái. Ví dụ cây ưa sáng thường có lá nhỏ, dày, vỏ dày....

Chỉ tiêu phân biệt	Loài cây ưa sáng	Loài cây chịu bóng
Mật độ lá	thưa hơn	dày hơn
Màu sắc lá	xanh sáng	xanh thẫm
Kích thước lá	nhỏ đến trung bình	to đến trung bình
Độ dày và nhẵn của vỏ	dày và bong mỏng	mỏng và nhẵn
Vươn cành	xoè ngang	xiên
Tỉa cành	nhanh	chậm
Vị trí trong tán rừng	tầng trên	tầng (dưới, giữa)
Hình dạng tán	hình ô, dù	hình tháp

c. Ảnh hưởng của quần xã thực vật rừng tới ánh sáng

Dưới ảnh hưởng của quần xã thực vật rừng, lượng ánh sáng trong rừng được phân bố ở các tầng rất khác nhau. *Ánh sáng trong rừng bao gồm: Ánh sáng phản xạ của quần xã thực vật rừng + lượng ánh sáng cây rừng hấp phụ + lượng ánh sáng lọt tán* (Nesterop, 1954)



CÂN BẰNG AS TRONG RỪNG (Theo Nesterop, 1954- Xem tr. 180 Giáo trình)

Sự phân bố các thành phần ánh sáng trong rừng như trên phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố.

+ Lượng ánh sáng lọt tán nhiều hay ít phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, độ cao mặt trời, độ tàn che của rừng, loài cây, hình dạng và cách bố trí lá... (ví dụ: lượng ánh sáng lọt tán nhiều khi trời nhiều mây, khi độ tàn che của rừng thấp...)

+ Lượng ánh sáng hấp thụ cũng như lượng ánh sáng lọt tán thay đổi phụ thuộc vào từng giai đoạn sinh trưởng của rừng. Trong giai đoạn sinh trưởng mạnh, cây rừng sẽ hấp thụ ánh sáng mạnh hơn so với lúc giai đoạn rừng thành thục hoặc quá thành thục.

+ Sự phân bố ánh sáng trong các tầng rừng bị chi phối bởi cấu trúc tầng thứ của rừng. Chất lượng ánh sáng trong rừng tại các độ cao khác nhau phụ thuộc nhiều vào loài cây.

→ Trong kinh doanh rừng, ánh sáng vừa là nhân tố sinh thái dễ điều khiển nhất, lại vừa là nhân tố sinh thái chủ đạo. Do đó, điều khiển và kiểm soát lượng ánh sáng trong kinh doanh rừng đóng vai trò quan trọng.

c. Điều tiết ánh sáng trong Lâm nghiệp

- Điều tiết ánh sáng nhằm điều tiết quá trình quang hợp
- Tạo hình thái thân cây thông qua điều tiết mật độ

- Điều khiển quá trình ra hoa kết quả, hỗ trợ xúc tiến tái sinh,...

Tiết kiệm ánh sáng là một trong những biện pháp nâng cao năng suất và tính ổn định của rừng.

BREAD: “Ánh sáng là chiếc đòn bẩy để điều khiển sức sản xuất của rừng”.

2.2.1.2. *Mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với nhân tố nhiệt độ*

A. Ý nghĩa sinh thái của nhiệt độ

- Nguồn nhiệt cung cấp cho bề mặt trái đất gồm:

- + Bức xạ nhiệt mặt trời
- + Phản xạ từ các vật thể bề mặt
- + Nhiệt giải phóng từ các quá trình hô hấp
- + Sóng điện từ,...

- Nhiệt độ có ảnh hưởng trực tiếp quyết định tới cường độ và các quá trình sinh lý, sinh hóa của cây như: Quang hợp, hô hấp, thoát hơi nước, hấp thụ các chất dinh dưỡng,...

- Đối với những cây tái sinh, những cây ở giai đoạn còn nhỏ, chúng rất mẫn cảm với nhân tố nhiệt độ, đặc biệt là nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp. Nhiệt độ quá cao sẽ làm cho các tế bào bị bỏng trong khi nhiệt độ quá thấp có thể làm cho các tế bào bị vỡ (sương muối) → rất được quan tâm trong giai đoạn vườn ươm.

- Nhiệt độ ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển: Ra lộc non, sinh trưởng chiều cao và đường kính, ra hoa, kết quả,...

- Nhiệt độ còn là một trong các nhân tố ảnh hưởng tới sự phân bố của các kiểu rừng tạo nên hiện tượng “*song hành sinh học*”.

B. Nhiệt độ cực hạn và biện pháp phòng chống nhiệt độ trong Lâm nghiệp

Nhiệt độ cực hạn là nhiệt độ vượt quá hoặc nằm dưới giới hạn sống của thực vật.

- Tác hại của nhiệt độ cực hạn cao:

- + Thoát hơi nước mạnh => mất cân bằng nước.
- + Làm bỏng các bộ phận của cây nhất là các phần non, hoa, quả...
- + Hô hấp bị rối loạn.
- + Protein bị phân hủy => NH₃ gây độc cho cây.

- Tác hại của nhiệt độ cực hạn thấp:

- + Làm chậm lại các quá trình trao đổi chất, quang hợp, sinh trưởng của cây.

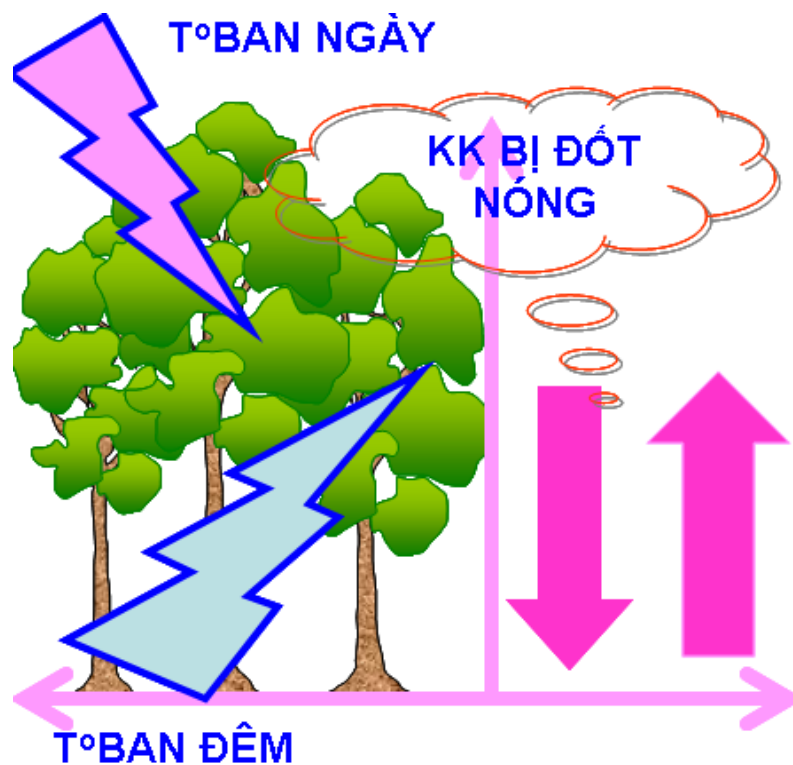
+ H₂O trong dịch tế bào bị đóng băng => tổn thương cơ giới.
+ Khi quá rét, đóng băng, đất bị nén chặt, nứt nẻ dẫn đến vỏ và rễ cây bị hại cơ giới và làm xấu đi quá trình hô hấp của bộ rễ.

+ Rụng hoa hoặc không thụ phấn.

- *Biện pháp phòng chống nhiệt độ cực hạn trong Lâm nghiệp:*

Dự báo; chọn loài cây trồng; trồng hỗn giao; tạo đai (băng) bảo vệ; bón phân, tưới nước; hun khói; làm giàn che, che phủ gốc cây non mới trồng bằng vật liệu cỏ khô....

C. Ảnh hưởng của quần xã thực vật rừng đến nhiệt độ



- Rừng có ảnh hưởng đến chế độ nhiệt của không khí và đất thông qua một số quá trình sau:

- + Ngăn cản bức xạ trực tiếp
- + Giảm bức xạ nhiệt từ mặt đất phát ra,
- + Hấp thụ và phản xạ bức xạ qua hệ thống tán lá,
- + Thoát hơi nước qua hệ thống lá,
- + Tích tụ và thu nước từ các lớp đất sâu...

- Những ảnh hưởng của rừng đến nhiệt độ đất và nhiệt độ không khí rất đa dạng:

- + Giảm biên độ biến động nhiệt độ ngày đêm và cả năm
- + Vai trò lớn nhất của rừng là làm dịu biên độ nhiệt độ ngày đêm của không khí và đất vào mùa hè. Lúc giữa trưa hè nhiệt độ ngoài đất trống có thể cao hơn nhiệt độ trong rừng từ 5-10⁰C. Ban đêm, rừng có khả năng bảo vệ mặt đất khỏi sự phát xạ nhiệt, nên không khí trong rừng ẩm hơn ngoài đất trống 2-5⁰C.
- + Về mùa đông chênh lệch nhiệt độ trong rừng và ngoài đất trống ít hơn, nhiệt độ trong rừng ẩm hơn đất trống 2-5⁰C.

D. Tầm quan trọng của nhiệt độ trong Lâm nghiệp

- Nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp gây thương tổn các chồi non và tượng tầng, đất mất nước và trở nên khô làm ảnh hưởng đến bộ rễ. Chính vì vậy thời tiết nóng của hè, hoặc vào mùa đông lạnh không thích hợp cho việc trồng rừng.
- Những cây non ở trong vườn ươm ở độ cao thấp có thể sẽ chết khi được đem trồng ở trên núi cao do chúng chưa có thời gian thích ứng với sinh cảnh → các nhà Lâm học cần phải huấn luyện cho chúng thích nghi với hoàn cảnh trong một thời gian thích hợp trước khi đem trồng ngoài tự nhiên.
- Nhiệt độ ảnh hưởng khả năng cung cấp chất khoáng, quá trình phân giải chất hữu cơ, quá trình thoát hơi nước của thực vật và bốc hơi nước từ đất → điều chỉnh chế độ nhiệt thích hợp.
- Việc gây trồng những loài cây trên những khoảnh đất trống rộng làm cho cây non bị chết hàng loạt.
- Khai thác trắng gây hại cho cây con trong khoảnh khai thác và trong các lỗ trống.
- Ở các vùng thuộc vĩ độ cao và núi cao, diễn thế rừng bị lửa kiểm soát.
- Nhiệt độ có ý nghĩa định đoạt sự phân bố của thực vật bên trong rừng mưa
- Tiểu khí hậu có ý nghĩa trong việc định ra các biện pháp lâm sinh.
- Khai thác trắng làm thay đổi cân bằng bức xạ trên khoảnh chặt trắng.
- Phương thức chặt trắng ở rừng nhiệt đới phải được cân nhắc thật kỹ những hậu quả của nhiệt độ cực hạn.

2.2.1.3. Mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với nhân tố nước

A. Ý nghĩa sinh thái của nhân tố nước

- Nước là một nhân tố sinh thái có tính sinh tồn đối với thực vật nói riêng và tất cả các sinh vật sống nói chung. Trong các môi trường, nước có thể tồn tại ở dạng rắn, lỏng, hoặc dạng khí (hơi). Đối với cây rừng nước ở dạng lỏng và dạng hơi (khí) có ý nghĩa đặc biệt quan trọng.

- Nước chiếm tỷ lệ khá lớn trong cây rừng: Nước là thành phần cấu tạo của protein và axit nucleic, nước cần thiết cho tất cả các tế bào sống. Trong cây rừng có chứa đến 60-80% trọng lượng là nước. Nước có chứa trong tế bào sống và tế bào chết của cây.

- Nước tham gia vào quá trình trao đổi chất và cung cấp cho quá trình thoát hơi nước nhằm hạ nhiệt độ lá cây xuống.

- Nước làm cho cây có tư thái riêng.

- Tham gia trong quá trình nảy mầm, sinh trưởng của cây con.

- Lượng mưa là một trong số các nhân tố tự nhiên ảnh hưởng tới sự phân bố của các kiểu rừng.

+ Rừng mưa nửa thường xanh (nửa rụng lá) phân bố ở những nơi có lượng mưa khoảng từ 1270 – 1720 mm/năm với 5 tháng khô, mỗi tháng không dưới 100mm nhưng trên 25mm.

+ Rừng mưa thường xanh phân bố ở những nơi có lượng mưa hàng năm vào khoảng 1200 – 2500mm với 3 tháng khô, không có tháng hạn, tháng kiệt.

- Cùng với nhiệt độ, nước ảnh hưởng đến phân bố của thực vật trên trái đất, tạo thành Phức hệ nhiệt ẩm.

Chế độ khô ẩm là một phức hệ: Lượng mưa (Pm/năm), Chỉ số khô hạn (X) và độ ẩm tương đối của không khí trung bình thấp nhất (W%). Nó quyết định hình thành kiểu thảm thực vật khí hậu nguyên sinh (Thái Văn Trùng, 1970).

Chỉ số khô hạn X:

$$X = S.A.D$$

S - số tháng khô: $P_s \leq 2t$, với t là nhiệt độ trung bình của tháng đó. Thông thường nhiệt độ trung bình ở Việt Nam gần bằng 25°C nên giới hạn lượng mưa của tháng được coi là khô khi $P_s \leq 50 \text{ mm}$.

A - số tháng hạn: $P_a \leq t$, hoặc $P_a \leq 25$ mm

D - số tháng kiệt (P_d): lượng mưa < 5 mm.

Căn cứ vào lượng mưa trung bình năm, độ ẩm tương đối trung bình năm và chỉ số khô hạn, Thái Văn Trùng (1978) đã phân chia chế độ khô ẩm ở Việt Nam thành 5 cấp.

Pm/năm (mm)	CẤP	CHỈ SỐ KHÔ HẠN			W%td Tb-min	TÊN VÙNG KHÍ HẬU
		S	A	D		
> 2.500	I	0-3	0	0	85	Mưa ẩm
1.200 - 2.500	II	1-3	0-1	0	85	Âm
		4-6	1-2	0-1	85	Hơi ẩm
< 600 – 1.200	III	4-6	1-2	0-1	50	Hơi khô
		7-9	2-4	0-2	50	Khô
300-600	IV	6-10	4-6	1-3	30	Hạn
<300	V					Kiệt

- Sự biến đổi của chế độ ẩm từ mưa ẩm đến hạn kéo theo các thay đổi trong thành phần loài cây của rừng: từ rừng cây gỗ lớn đến trảng cỏ và thảo nguyên. Ở vùng thấp Việt Nam, do chế độ ẩm khác nhau đã xuất hiện các kiểu thảm thực vật rừng khác nhau đã xuất hiện các kiểu thảm thực vật rừng khác nhau: (1) rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới, (2) rừng kín nửa rụng lá ẩm nhiệt đới, (3) rừng kín rụng lá hơi ẩm nhiệt đới, (4) trảng cây gỗ, cây bụi, cỏ cao khô nhiệt đới,... (Thái Văn Trùng, 1978).

- Nói chung trong nông-lâm nghiệp, khi đánh giá chế độ nước của một địa phương, người ta thường sử dụng các chỉ tiêu sau:

- + Lượng mưa trung bình năm (mm).
- + Lượng mưa trong mùa sinh trưởng (mm).
- + Độ ẩm tương đối và tuyệt đối của không khí và đất (%).
- + Lượng bốc hơi tiềm năng và bốc hơi thực tế (mm).
- + Tính biến động của mưa rơi theo mùa và năm.

B. Các loại giáng thủy trong tự nhiên

Các loại giáng thủy trong tự nhiên: Mưa, Tuyết, Sương....

Nước ảnh hưởng đến quần xã thực vật rừng dưới 3 dạng: nước mưa, độ ẩm không khí và độ ẩm đất.

Mưa chính là nguồn nước chính của thực vật. Theo đánh giá thì lượng mưa được hình thành hơi nước và lượng nước mưa rơi xuống mặt đất là ngang nhau.

C. Nhu cầu và yêu cầu nước của thực vật

Nhu cầu nước của cây là lượng nước cần phải có để đảm bảo các quá trình sống bình thường của cây.

Hệ số sử dụng nước của cây rừng: 150 đến 350 (Belov,1969); Hệ số sử dụng nước của cây hòa thảo: 200 - 1130 (Đào Minh Khang, 1981).

Yêu cầu nước của thực vật là khả năng thoả mãn nhu cầu nước cho cây trong những điều kiện môi trường khác nhau.

Dựa vào nhu cầu và yêu cầu nước của cây mà người ta phân chia thực vật thành ba nhóm:

- Thực vật chịu hạn là những loài có thể sống được trong điều kiện khô hạn. Ví dụ các loài thuộc chi Bạch đàn (Eucalyptus), Phi lao (Casuarina equisetifolia), Keo lá tràm (Acacia auriculiformic) là những loài có khả năng chịu hạn cao. Chúng có thể sống được ở các vùng khô hạn ven biển và trên các đồi núi trọc.

- Thực vật ưa ẩm là những loài chỉ sinh trưởng và phát triển trong điều kiện thường xuyên ẩm ướt. Ví dụ như các loài cây ngập nước: Sú, Vẹt, Đước, Bần chua,...

- Thực vật trung sinh/trung tính là những loài có yêu cầu trung bình về nước, phần lớn cây rừng là các loài cây trung sinh. Chúng chỉ có cho năng suất cao trong điều kiện đất thoát nước, đủ ẩm.

Ý nghĩa: Phục vụ cho quá trình trồng rừng như xác định loài trồng rừng, mùa trồng rừng, các biện pháp kỹ thuật.

D. Ảnh hưởng của quần xã thực vật rừng đối với nhân tố nước

Theo Freise, rừng nhiệt đới ở Brazil lượng mưa (Pm) phân phối:

+ Nước lọt qua tán: 33%

+ Bốc hơi từ tán: 21%

+ Chảy dọc thân cây: 46%. Trong đó:

+ Bốc hơi từ tán: 9,2%

+ Vỏ cây hấp thu: 9,2%

+ Xuống góc: 27,6%. Phần này được chia ra:

. Rễ cây hấp thu: 20,7%

. Xuống nước ngầm: 6,9%

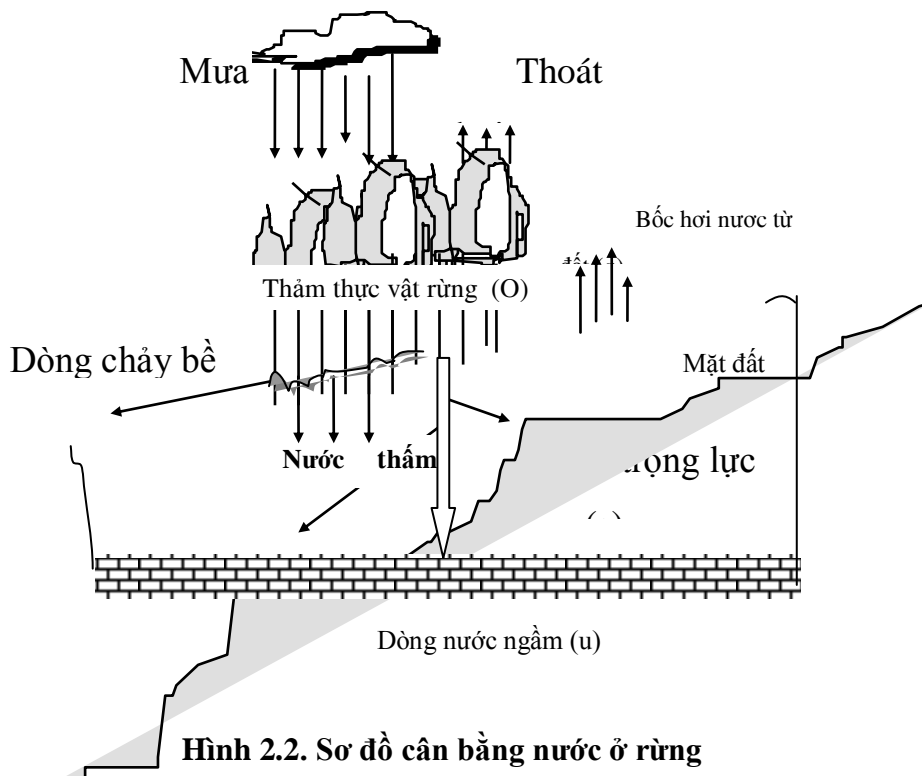
- Ảnh hưởng của rừng đến mưa biểu hiện qua 3 đặc điểm:

+ Rừng làm tăng lượng mưa rơi

+ Rừng có khả năng tạo ra mưa do ngưng kết hơi nước trên tán rừng

+ Rừng giữ lại hoặc thu tóm một phần mưa rơi thông qua sự ngăn của tán rừng

Cân bằng nước trong rừng và ảnh hưởng của quần xã thực vật rừng tới cân bằng nước



Hình 2.2. Sơ đồ cân bằng nước ở rừng

Phương trình cân bằng nước ở rừng

$$O_c = O + p + q + r + s + t \pm u, \text{ mm};$$

+ O_c - lượng mưa rơi

+ O - lượng nước được tán rừng giữ lại

+ p - tiêu hao nước cho thoát hơi nước của thực vật

+ q - tiêu hao nước thành bốc hơi vật lý từ mặt đất rừng,

+ r - dòng chảy trên bề mặt đất rừng

- + s - dòng chảy ngầm trong đất
- + t - nước để tạo ra thực vật khô (t_1) và làm ẩm sinh khối (t_2),
- + u - tiêu hao nước do sự bổ sung vào nước ngầm và làm ẩm đất,

Phân tích cân bằng nước ở rừng

1. Lượng nước được tán rừng giữ lại phụ thuộc tổ thành rừng (loài cây), tuổi, kiểu rừng, cấu trúc rừng...
2. Thoát hơi nước của thực vật phụ thuộc loại rừng, vị trí địa lý, loài cây, tuổi, khí hậu...(bảng 2.1).

Bảng 2.1. Thoát hơi nước của một số rừng

Quần xã thực vật	Địa phương	Tương quan giữa thoát hơi nước của rừng với lượng mưa bình quân năm		
		thoát hơi nước (mm)	lượng mưa (mm)	% thoát hơi nước
- Rừng bạch đàn	Nam Phi	1200	700	100
- Rừng mưa thường xanh	Kenya	1570	1950	80
- Rừng tre	Kenya	1150	2160	53
- Rừng Fagus	Đan Mạch	522	840	62
- Rừng lá kim	Trung Âu	580	1250	46
- Rừng thảo nguyên	Liên Xô (cũ)	500	650	77
- Rừng tai ga	Liên Xô (cũ)	150 - 310	500	60
- Rừng Chaparana	Mỹ	400 - 500	500 - 600	80 - 83

(Dẫn theo V. Larcher, 1976)

Phương pháp xác định hệ số thoát hơi nước của rừng

- Cân nhanh một bộ phận \Rightarrow cây (Ivanov)
- Đo một cây \Rightarrow tập hợp cây
- Từ phương trình cân bằng nước

$$p = O_c - O - q - r - s - t \pm u$$

3. Bốc hơi vật lý (đất, thảm cỏ, cây bụi)... ở rừng nhỏ hơn nơi đất trống đến 2-3 lần. Nguyên nhân: Nhiệt độ trong rừng thấp, tốc độ gió giảm...

4. Lượng nước tiêu hao để tạo lượng tăng trưởng thực vật khô: $t = t_1 + t_2 = 0,55 + 1,15 = 1,7$ tấn.

5. Phần nước tiêu hao cho dòng chảy có hai dạng là dòng chảy bề mặt đất (r) và dòng chảy ngầm trong đất (s). Ở nơi có rừng dòng chảy bề mặt giảm, còn dòng chảy ngầm lớn hơn ở nơi đất trống. Nguyên nhân: đất rừng tơi xốp làm tăng tính thấm và

tính dẫn nước, tán rừng nhiều tầng làm gia tăng khả năng ngăn đón mưa, cây cản dòng nước chảy trên mặt đất...

6. Tổng độ ẩm tích lũy của đất B_y : $B_y = p + q + r + s + t \pm u$, mm

Vai trò của nước trong hoạt động lâm nghiệp

- Giảm độ che phủ của rừng làm giảm sự ngăn đón nước mưa và sự phân bố nước mưa trên sàn rừng, làm biến đổi khả năng giữ nước và thu nhận nước từ đất, làm tăng dòng chảy bề mặt, làm tăng xói mòn đất, làm giảm độ phì đất và đất bị thoái hóa ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây rừng.

Cung cấp đủ ẩm và dinh dưỡng khoáng cho cây rừng là hết sức quan trọng.

Thiếu hụt ẩm trong đất làm chậm các quá trình phân giải vật rơi rụng và khoáng hóa chất hữu cơ, cây thiếu dinh dưỡng và giảm năng suất.

Trong điều kiện thiếu nước, cây non bị phớt nắng hoàn toàn và gió mạnh, tỷ lệ tử vong cao vì hệ rễ mới của chúng chưa kịp phát triển,...

Chọn lựa phương thức lâm sinh

Tại sao chế độ khô ẩm quyết định việc chọn lựa các phương thức lâm sinh?

(1)Thật vậy Công việc gieo ươm cây gỗ non có thể thực hiện vào lúc không có mưa rơi, nhưng việc trồng rừng phải thực hiện vào thời kỳ có mưa rơi tập trung. (2) Khi trồng rừng trên đất thiếu ẩm thì nhà lâm nghiệp phải thực hiện ngay các biện pháp giữ ẩm cho cây (cắt bớt lá cây, tủ gốc cây bằng cỏ khô). (3) Ở những nơi đất có thành phần cơ giới nhẹ (nhiều cát), mặt đất dốc và có mưa lớn thì nhà lâm nghiệp nên khai thác rừng theo phương thức chặn chọn với cường độ nhẹ (chặt từng cây hoặc nhóm cây thành thực trên không gian hẹp) kết hợp tái sinh tự nhiên. Nếu khai thác trắng thì chọn phương thức khai thác trắng theo băng hẹp (bề rộng băng chặt và băng chừa từ 20 - 30 m).

Khi mặt đất nâng cao khỏi mặt biển, nước thủy triều không ra vào được thì rừng được sẽ nhường chỗ ở cho rừng dứa nước. Trong trường hợp này, để đảm bảo môi trường sống cho được, nhà lâm nghiệp phải thực hiện các biện pháp làm chậm tốc độ nâng cao dần của mặt đất. Chẳng hạn như đào kênh dẫn nước mặn, hạ thấp mặt đất thông qua san lấp...

2.2.1.4. Mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với nhân tố không khí và gió

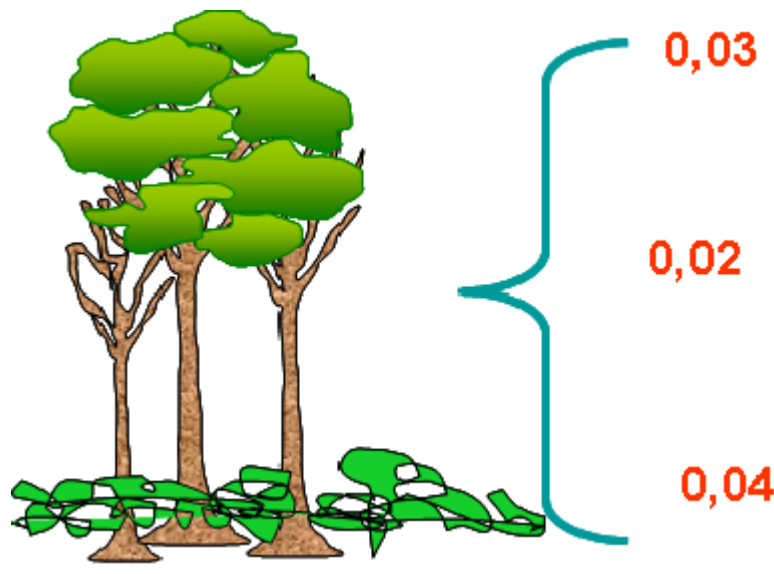
A. Thành phần (%) các khí thể trong khí quyển theo độ cao

Độ cao (km)	Oxy	Nitơ	Argon	Heli	Hydro	Áp suất (mmHg)
0	20,94	78,09	0,93	-	0,01	760
5	20,94	77,89	0,93	-	0,01	405
10	20,99	78,02	0,94	-	0,01	168
20	18,10	82,24	0,59	-	0,04	41
100	0,11	2,97	-	0,56	96,31	0,0067

B. Ý nghĩa sinh thái của các khí thể

1. Vai trò của Dioxit carbon (CO_2) đối với quang hợp và hô hấp

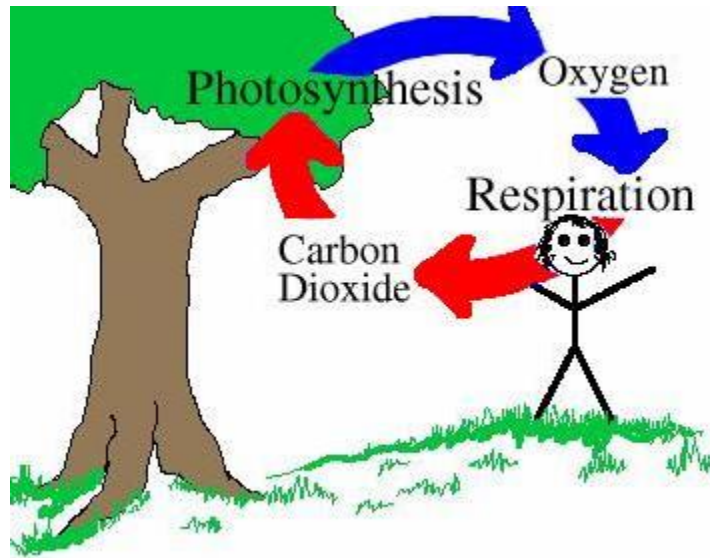
- Tham gia vào quá trình quang hợp.
- Tạo cân bằng CO_2 và O_2 .
- CO_2 trong đất.
- Tăng tỉ lệ % trong khí quyển dẫn đến biến đổi khí hậu.
- Ảnh hưởng của quần xã thực vật rừng tới CO_2 .
- + Biến đổi nồng độ CO_2 theo không gian và thời gian.
- + Quan hệ hai chiều với CO_2 .



2. Vai trò của Oxy đối với quang hợp và hô hấp

- Oxy tham gia vào các quá trình Oxy hóa hóa học và sinh học.

- Oxy ít khi trở thành một nhân tố giới hạn, trừ môi trường nước.
- Giống như CO_2 , O_2 có quan hệ hai chiều với đời sống của thực vật.
- Oxy trong đất.



Cách xác định sự hấp thu CO_2 và thải O_2 của rừng

- Nguyên lý dựa vào định luật nhiệt động học hóa học: Hiệu suất năng lượng chuyển hóa hóa học chỉ phụ thuộc vào trạng thái đầu và cuối của hệ mà không phụ thuộc vào cách thức phản ứng xảy ra.

Đối với thực vật

- Trạng thái đầu: CO_2 , chất khoáng từ đất và bộ máy đồng hóa.
- Trạng thái cuối: Lượng tăng trưởng thực vật khối hàng năm, thành phần hóa học trong thực vật khối và lượng CO_2 dư thừa và O_2 được cây thải ra không khí.

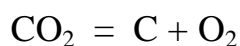
Ví dụ: Hấp thu CO_2 và giải phóng khí O_2 của rừng Vân sam (Liên Xô cũ).

Bảng 2.2. Thành phần nguyên tố trung bình của sinh khối rừng Vân sam ở trạng thái khô tuyệt đối

Các bộ phận của cây	Thành phần hóa học trung bình, %:				
	C	H	O	N_2	Tro
1. Gỗ cả vỏ	50,50	6,20	42,8	0,20	0,28
2. Lá	52,40	6,10	36,4	1,32	3,80
3. Theo trọng lượng	51,04	6,19	40,8	0,53	1,44
4. Theo trọng lượng, kg/1 tấn chất khô	510,40	61,90	408,00	5,30	4,40

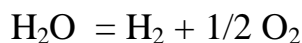
Nguồn: Belov, 1976

Từ bảng 2.2 cho thấy, muốn tách được 510,4 kg các bon từ khí CO_2 , cần phải có một lượng CO_2 là 1873 kg được tạo thành theo phương trình:



$$1873 = 510,4 + (510,4 * 2,67) = 510,4 + 1362,6 \text{ (kg)}.$$

Tương tự, để tách được 61 kg hydro từ H₂O thì cần phân tích 557,1 kg H₂O theo phương trình:



$$557,1 = 61,9 + (61,9 * 8) = 61,9 + 495,1 \text{ kg}.$$

Để tạo được 1 tấn sinh khối khô

Rừng thu vào: O₂ : 1857,7 kg

Rừng thải ra: O₂: 1857,7 - 408 = 1449,7 kg = 1,45 tấn

Lượng nhiệt cần thu vào: 5.10⁶ kcal

Ước tính O₂ do rừng trên trái đất thải ra 1 năm: 400 - 430 tỷ tấn/năm.

Lượng CO₂ rừng hấp thu và lượng O₂ rừng thải ra không phụ thuộc vào loài cây, tuổi lâm phần, tăng trưởng của rừng ...

Phân bố CO₂ trong quần thể thực vật theo quy luật: Tăng dần từ mặt trên tán rừng trở lên phía trên không khí. Giảm dần từ mặt trên tán rừng đến giữa tầng tán rừng thì thấp nhất. Sau đó, từ giữa tầng tán rừng trở xuống thì nồng độ CO₂ trong quần thể thực vật lại tăng dần và đạt cao nhất ở lớp không khí sát mặt đất.

Nguồn CO₂ ở rừng 50 lần lớn hơn không khí ngoài trời.

Nồng độ CO₂ trong không khí càng cao thì năng suất rừng càng cao.

Biện pháp nâng cao CO₂ ở rừng: bón phân, đẩy nhanh phân giải vật rụng, làm thoáng khí (tỉa thưa, khai thông tán...)...

3. Vai trò của Khí Nitơ đối với đời sống của thực vật

- Nitơ ở trạng thái tự do ít có ý nghĩa sinh thái trừ một số vi khuẩn có khả năng cố định N₂ từ không khí.

- Nitơ thực sự có ý nghĩa khi ở trạng thái liên kết:

+ NH₄⁺ và NO₃⁻ => Muối hòa tan

+ NO₂ lại rất nguy hiểm, chúng tạo ra Peroxyaxetyl nitrat (PAN) rất độc đối với thực vật.

4. Vai trò của rừng trong chống ô nhiễm không khí

- Rừng hấp thu CO₂ chuyển thành sinh khối.

- Ngăn chặn và làm giảm các loại bụi.
- Giảm tiếng ồn.
- Phân phối và điều tiết CO₂ và O₂ theo chiều thẳng đứng.

C. Gió và ý nghĩa sinh thái của nhân tố gió

Gió là sự chuyển dịch của không khí từ nơi ánh sáng cao tới nơi có ánh sáng thấp => xáo trộn thành phần không khí, di chuyển hơi nước và gây mưa nơi này nhưng làm hạn nơi khác.

Gió là một loại dòng khí chuyển động theo cả hai chiều thẳng đứng và nằm ngang và với vận tốc khác nhau *gió là một nhân tố sinh thái điều chỉnh và giới hạn* đối với đời sống của sinh vật.

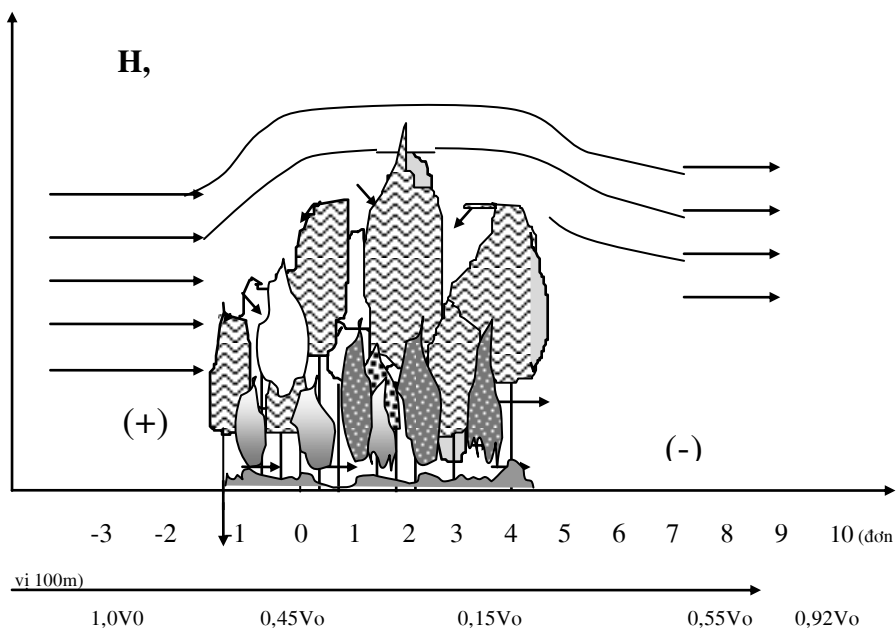
Gió ảnh hưởng tới: Quang hợp, hô hấp, thoát và bốc hơi nước.

Gió ảnh hưởng đến thu phấn hoa, phát tán hạt giống.

Gió ảnh hưởng đến hình thái tán, thân...

- Tác hại của gió: đổ gãy do bão; gió mùa; gió hại, Gió đẩy nhanh cháy rừng,...

Ảnh hưởng của rừng đến gió: Quan sát và mô tả ảnh hưởng của rừng đến gió theo hình 2.3.



Hình 2.3. Sơ đồ vận động của gió khi

- Tốc độ gió trong đai rừng

$$V = [2,22(H/2) - 0,83 (H/2)^2 + 0,100 (H/2)^3 + 0,003 (H/2)^4] * (0,076 V_0 + 0,063);$$

Ở đây H là tầm cao trong tán rừng.

- Ý nghĩa nghiên cứu quan hệ của đai rừng với gió

+ Xác định rõ quy luật phân bố cháy rừng.

+ Thiết kế đai rừng phòng hộ.

+ Xác định những nguy cơ gây hại cho rừng.

- Ý nghĩa của gió trong lâm nghiệp

+ *Tình hình chung:*

Gió lớn làm thay đổi cân bằng nước của thực vật, làm hư hại rễ cây non, làm đổ gãy cây.

Gió có ảnh hưởng đến quá trình phát tán hạt giống, chính vì vậy khi thiết kế băng trồng rừng cần phải tính đến cả tốc độ gió, hướng gió và đặc tính phát tán của các loài cây.

Gió có ảnh hưởng đến hình thái và kết cấu của một số kiểu rừng.

Cùng với lửa rừng và các nhân tố sinh thái khác, gió có thể đẩy nhanh hoặc hạn chế tốc độ của quá trình diễn thế rừng.

- *Một số ứng dụng:*

Tại sao nói gió ảnh hưởng đến việc chọn lựa các phương thức kinh doanh rừng và khai thác – tái sinh rừng ? Tại vì: (1) Ở nơi có gió lớn, cây gỗ có thể bị đổ gãy. Do đó, khai thác chọn kèm theo tái sinh tự nhiên là biện pháp thích hợp. (2) Trong khai thác trắng, nếu tái sinh tự nhiên nhờ vào nguồn hạt giống từ vách rừng thì cần phải biết quan hệ giữa khoảng cách phát tán hạt và tốc độ gió.

Khi trồng rừng vào lúc gió lớn và trên đất khô thì thực vật mất nước rất nhanh. Do đó, để đảm bảo cân bằng nước cho cây thì cần phải thực hiện ngay các biện pháp hạn chế thoát hơi nước của cây.

Tính khoảng cách giữa hai đai rừng phòng chống gió hại cây nông nghiệp.

2.2.2. Mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với nhân tố đất

Thuật ngữ đất đai được hiểu là tổng hợp một số yếu tố mặt đất như địa hình và đất có liên quan đến vị trí địa lý của hệ sinh thái.

Nhà khoa học về đất: Vật chất khoáng rơi rớt trên bề mặt trái đất làm thoả mãn môi trường tự nhiên cho sinh trưởng của thực vật.

Nhà nông - lâm học: Những lớp bên trên của bề mặt trái đất cung cấp cho cây những vật chất cần thiết như nước, chất khoáng và là giá đỡ cho cây.

Hội khoa học đất của Mỹ (1973): “Vật chất khoáng trên bề mặt trái đất bị phụ thuộc và chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố nội sinh và môi trường bên ngoài như đá, khí hậu (bao gồm nước và nhiệt độ), sinh vật (thực vật, động vật và vi sinh vật) và địa hình; tất cả tác động qua lại theo thời gian và tạo ra sản phẩm (đất) khác hẳn với vật chất mà nó bắt nguồn từ đó bởi những đặc tính và những tính chất vật lý, hóa học, sinh học và hình thái”.

Tóm lại: $Đất = f(đá mẹ, khí hậu, sinh vật, địa hình, thời gian)$

A. Ảnh hưởng của đất đến rừng

1. Ý nghĩa sinh thái của nhân tố đất

- Là một bộ phận của hoàn cảnh sinh thái → là nhân tố sinh thái có tác dụng phân hóa.

- Là giá thể cho cây, cung cấp nước, dinh dưỡng khoáng → chu trình tuần hoàn nước.

- Ảnh hưởng đến phân bố của cây rừng, các kiểu rừng.

- Ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của quần xã thực vật rừng.

- Sự khác nhau giữa đất rừng và đất ở nơi không có rừng.

2. Ảnh hưởng của địa hình tới các đặc tính của nhân tố đất

- Độ cao: ảnh hưởng gián tiếp thông qua nhiệt độ, bức xạ nhiệt, độ ẩm, sương mù → phân bố thực vật theo đai cao.

- Hình thành quá trình Feralit, quá trình Potzon hóa → hình thành các loại đất khác nhau.

- Độ dốc, hướng phơi → thay đổi tiểu khí hậu: nhiệt độ, phân phối lượng mưa, độ ẩm đất, ... → phân hạng đất, phân chia điều kiện lập địa.

- Hiện tượng “song hành sinh học”: sự thống nhất về phân bố thực vật theo độ vĩ và độ cao

(Tham khảo thêm GT từ trang 209 đến 230).

3. Ảnh hưởng của các đặc tính lý học đất đến quần xã thực vật rừng

- Độ dày tầng đất.

- Thành phần cơ giới (cát: 0,02 – 2mm); thịt: 0,002-0,02mm; sét: <0,002mm) → đá mẹ → keo đất (hỗn hợp hữu cơ và vô cơ)

- Không khí trong đất.

- Nước trong đất

- Nhiệt độ đất.

4. Ảnh hưởng của các đặc tính hóa học đất đến quần xã thực vật rừng

- Tính chất hóa học của đất phụ thuộc vào đá mẹ và thay đổi cùng với sự biến đổi của các loại hình thực bì theo thời gian.

- Các loại chất khoáng có trong đất: N,P,K, các Ion Ca, Mg,...(đa lượng).

- Các nguyên tố vi lượng (Cu, B, Mo, Zn,...)

- pH của môi trường đất.

- Mùn → đặc trưng của đất rừng → độ phì nhiêu của đất.

B. Ảnh hưởng của quần xã thực vật rừng đến nhân tố đất

Rừng có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình hình thành đất, đến các đặc tính lý hoá học của đất và sinh vật đất. Rừng có ảnh hưởng gián tiếp đến đất thông qua tác dụng của rừng làm thay đổi điều kiện khí hậu dưới tán rừng (tiểu khí hậu rừng). Như vậy, rừng có ảnh hưởng nhiều mặt đến quá trình phát sinh, phát triển của đất. Tác dụng này làm thay đổi theo không gian và thời gian.

Ảnh hưởng của rừng đến đất thể hiện qua các mặt sau đây:

-Vật rơi rụng tạo thành tầng thảm mục rừng và rễ cây chết trong đất là lượng sinh khối giữ vai trò quan trọng trong chu kì tuần hoàn dinh dưỡng khoáng trong hệ sinh thái rừng. Chính tác dụng này đã làm cho rừng giữ vai trò quan trọng trong quá trình hình thành đất.

- Rừng tạo ra môi trường thuận lợi hình thành nên quần lạc vi sinh vật giữ vai trò quan trọng trong việc phân huỷ các chất hữu cơ mục nát để biến thành mùn, cơ sở quan trọng tạo nên độ phì của đất.

- Thông qua tiểu khí hậu hình thành do tác dụng của tán rừng, giảm bớt lượng mưa rơi xuống đất, làm thay đổi chế độ ẩm, chế độ nhiệt và chế độ thông khí của đất.

- Tác dụng của hệ rễ cây rừng làm thay đổi đặc điểm lý học của đất. Hoạt động sinh lý của rễ cây, tiết ra chất hữu cơ, làm thay đổi thành phần hoá học của môi trường đất xung quanh rễ.

Do những ảnh hưởng trên nên đất rừng mang những đặc thù riêng khác hẳn với đất nông nghiệp.

Vật rơi rụng và thảm mục rừng

Vật rơi rụng

Vật rơi rụng là thành phần sinh khối của thực vật rừng đã chết rơi xuống đất bao gồm cành lá, hoa quả.... Đây là những phần của cơ thể thực vật chứa nhiều chất dinh dưỡng, đặc biệt là nitơ và các chất khoáng cần thiết cho các quá trình sống. Vật rơi rụng là nguồn dinh dưỡng chính của động vật đất, đặc biệt là vi sinh vật, là cơ sở vật chất ban đầu hình thành nên thảm mục rừng và mùn. Vì vậy nó có ý nghĩa quan trọng trong dây chuyền biến đổi năng lượng, chu trình sinh địa hoá học và trở thành một trong những đặc điểm độc đáo của hệ sinh thái rừng.

Thành phần, số lượng vật rơi rụng thay đổi theo loài cây, loại rừng, mùa và tuổi.

Chất lượng vật rơi rụng phụ thuộc hàm lượng tro của chúng. Hàm lượng tro trong lá cao hơn thân và cành. Loài cây lá rộng có hàm lượng tro lớn hơn các loài cây lá kim. Hàm lượng tro của cây bụi cao nhất. Đặc biệt vật rơi rụng ở rừng tre nứa có ít chất tro, phần lớn là silic khó phân giải. Nhìn chung hàm lượng tro phụ thuộc vào từng loài cây. Loài cây nào hút được nhiều chất dinh dưỡng khoáng trong đất thì hàm lượng tro càng cao.

Thảm mục rừng

Thảm mục rừng là phần vật rơi rụng đã mất trạng thái ban đầu và bị phân giải ở những mức độ khác nhau. Thảm mục là sản phẩm đặc trưng và là một thành phần của hệ sinh thái rừng, nó giữ một vai trò quan trọng trong đời sống của rừng.

Thảm mục rừng là kho chứa các chất dinh dưỡng khoáng, là nguyên liệu cơ bản để hình thành mùn, một chỉ tiêu quan trọng của độ phì đất. Thảm mục rừng là môi trường cư trú thuận lợi và là nguồn dinh dưỡng chính cho vi sinh vật đất và một số loài động vật khác. Có thể nói thảm mục là nhân tố quyết định thành phần và số lượng vi sinh vật rừng. Do khả năng dẫn nhiệt kém, thảm mục có tác dụng điều hoà nhiệt độ đất rừng. Thảm mục có tác dụng điều tiết nguồn nước, ngăn cản cơ giới dòng chảy trên mặt đất, tăng lượng nước thấm giảm lượng bốc hơi mặt đất. Do vậy, thảm mục có tác dụng quan trọng trong việc duy trì nguồn nước, chống xói mòn lũ lụt.

Thông qua các ảnh hưởng trên, thảm mục có ảnh hưởng lớn đến tái sinh, sinh trưởng, phát triển, phát triển của rừng.

Điều kiện hoạt động của vi sinh vật, điều kiện khí hậu (chế độ nhiệt và chế độ ẩm) cùng với chế độ nước và không khí của đất quyết định chiều hướng phân giải thảm mục. Mùn có hai loại: mùn nhuyễn và mùn thô.

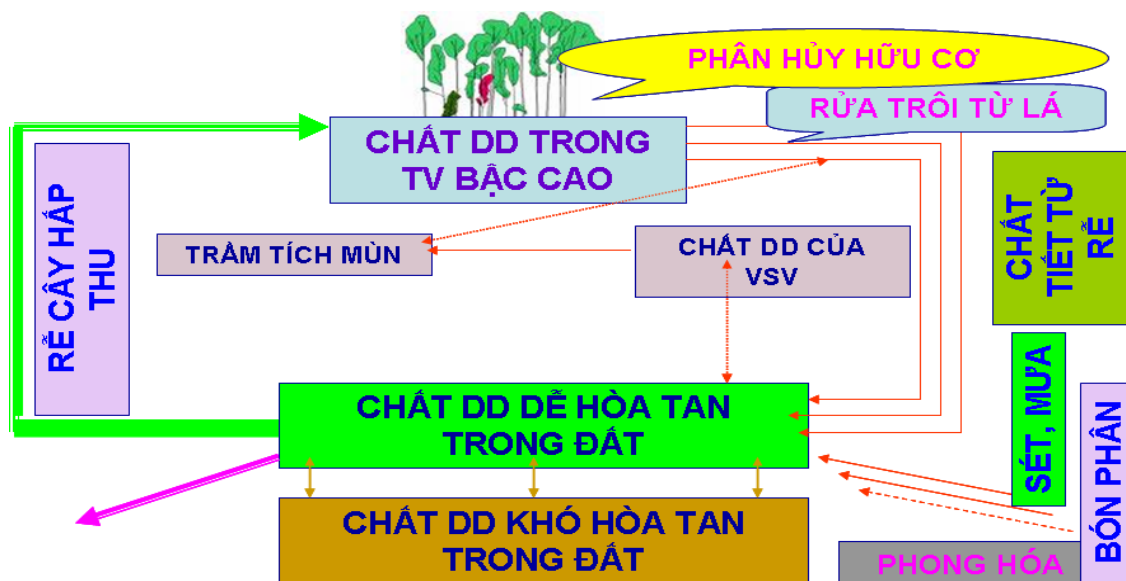
Ở rừng mưa nhiệt đới, mặc dù lượng vật rơi rụng nhiều hơn rừng ôn đới nhưng do điều kiện nhiệt và ẩm cao nên quá trình phân giải thảm mục diễn ra nhanh chóng, lớp thảm mục ở đây thường mỏng và không che phủ hết mặt đất. Xu thế phổ biến ở vùng nhiệt đới là hình thành mùn nhuyễn. Mùn thô chỉ xuất hiện ở những vùng núi cao mang đặc điểm khí hậu á nhiệt đới hoặc ôn đới núi cao. Đặc biệt ở một số vùng đất ngập lầy thiếu oxi quá trình phân giải thảm mục diễn ra rất chậm xuất hiện nhiều chất độc kiềm chế sự hoạt động của vi sinh vật. Thảm mục chuyển hoá thành than bùn.

Tuần hoàn dinh dưỡng khoáng trong rừng:

Tuần hoàn dinh dưỡng khoáng là một đặc trưng chỉ có ở hệ sinh thái rừng những chất dinh dưỡng khoáng được hệ rễ hấp thu một phần được cây rừng sử dụng để xây dựng cơ thể một phần tích lũy ở trong cây dưới dạng chất hữu cơ để hoàn thành các quá trình sinh lý. Phần còn lại hàng năm không ngừng trả lại về đất thông qua vật rơi rụng và hệ rễ cây bị chết trong đất, vật rơi rụng lại phân giải thành mùn. Khoáng hoá các chất hữu cơ thành chất vô cơ cung cấp chất dinh dưỡng cho cây. Toàn bộ quá trình di chuyển các chất dinh dưỡng khoáng trên đây tạo nên chu trình tuần hoàn dinh dưỡng khoáng trong rừng. Mặc dù chu trình tuần hoàn dinh dưỡng khoáng không hoàn toàn khép kín nhưng chính chu trình này đã làm cho rừng có khả năng tự bón phân mà các quần thể nông nghiệp không thể thực hiện được.

Cường độ của chu trình tuần hoàn dinh dưỡng khoáng trong hệ sinh thái rừng phụ thuộc vào cấu trúc rừng và điều kiện lập địa. Rừng hỗn giao lá rộng nhiều tầng mật độ lớn có cường độ tuần hoàn dinh dưỡng khoáng lớn hơn rừng lá kim thuần loài một tầng. Quy mô và cường độ chu trình tuần hoàn dinh dưỡng khoáng không ngừng thay đổi. Do tác dụng hình thành quần lạc thực vật, động vật, vi sinh vật rừng trong quá trình phục hồi rừng tự nhiên, chu trình tuần hoàn dinh dưỡng khoáng không những được mở rộng về quy mô mà còn được tăng cường về cường độ. Dựa trên cơ

sở này chúng ta tiến hành khoan nuôi phục hồi rừng là một biện pháp đơn giản để phục hồi vốn rừng và bảo vệ đất đai.



Chu trình tuần hoàn dinh dưỡng của EhVan – 1956

Đây là chu trình mở Phát triển theo hình xoáy tròn ốc (vòng chu trình sau lớn hơn chu trình trước).

Biện pháp bảo vệ đất

Bảo vệ lớp phủ thực vật và lớp vật rụng.

Điều chỉnh hợp lý độ che phủ của rừng.

Đẩy nhanh khoáng hóa vật rụng.

Cải tạo đất chua, phèn, mặn.

Trồng cây che phủ và xây dựng hệ thống VAC.

Nghiêm cấm chặt phá cây và chăn thả súc vật.

Xây dựng hệ thống ruộng bậc thang và làm thủy lợi.

2.2.3. Mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với động vật rừng

Đọc giáo trình trang 231 - 234

2.3. Mối quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng và con người

2.3.1. Sự phụ thuộc của con người vào các hệ sinh thái rừng

Loài người đã và sẽ luôn phụ thuộc vào rừng:

- Tổ tiên loài người đã phụ thuộc vào rừng: nó là nơi ở, là nguồn cung cấp thức ăn, dược liệu, là nơi che chở, bảo vệ....

- Rừng là lá phổi xanh không lồ của toàn thể sinh vật sống trong đó có con người

- Trong khoảng thế kỷ 17 – 19 con người đã sử dụng rất nhiều gỗ để đóng tàu dùng cho mục tiêu chiến tranh

- Khi xã hội phát triển đến giai đoạn TBCN được đánh dấu bằng cuộc cách mạng công nghiệp ở thế kỉ 18, gỗ củi đóng vai trò quan trọng để thúc đẩy quá trình công nghiệp hoá. Nếu không có than đá, gỗ củi thì có thể cuộc cách mạng công nghiệp hoá đã không xảy ra.

- Ngày nay con người đã sáng tạo ra nhiều vật liệu thay thế gỗ song trên thực tế nhu cầu về gỗ vẫn ngày càng tăng. Điều đó cho thấy vai trò quan trọng của sản phẩm gỗ.

2.3.2. Những thành phần không thể phục hồi của hệ sinh thái rừng do tác động của con người

(1). Đa dạng sinh học: Rừng là nơi dự trữ tính đa dạng về nguồn gen; mất rừng => mất nguồn gen tự nhiên => mất Đa dạng sinh học. Đây là thành phần *quan trọng nhất* không thể tự phục hồi khi bị con người tác động quá mức.

Nguyên nhân không thể phục hồi là để hình thành được tính di truyền, tạo ra các kiểu gen mới...phải trải qua quá trình thích nghi, chọn lọc tự nhiên trong môi trường hoang dã...=> mất khả năng này các hệ sinh thái cũng sẽ mất đi các chức năng vốn có của nó.

(2). Tài nguyên đất: Trong hệ sinh thái tất cả sinh vật đều phụ thuộc vào môi trường đất. Mất rừng=> Mất đất=>Mất sức sản xuất của hệ sinh thái => Mất năng suất sơ cấp=> Không có năng suất thứ cấp.

Nguyên nhân không thể phục hồi: Đất là hàm số của Thời gian, Khí hậu, Thảm thực vật, Động vật, Địa hình và bản chất của Đá mẹ. Quá trình hình thành đất là một hiện tượng chịu ảnh hưởng của các quá trình vật lý, hóa học, sinh học...theo thời gian.

2.3.3. Quần xã thực vật rừng với nhân tố lửa rừng

(1). Ý nghĩa sinh thái của nhân tố lửa

Cháy rừng là hiện tượng hình thành và lan truyền của những đám cháy ở trong rừng không nằm trong sự kiểm soát của con người, gây nên những tổn thất nhiều mặt về tài nguyên, của cải và môi trường...thậm chí cả con người (FAO).

(Đọc giáo trình trang 234-235)

(2). Vai trò của lửa rừng đối với Tái sinh rừng

Ví dụ: Rừng Khộp

- Lửa rừng với sâu bệnh hại.
- Lửa rừng với quá trình phân hủy Vật rơi rụng.
- Lửa rừng với quá trình hình thành đặc tính chịu hạn và chịu lửa của một số loài cây tiên phong.

2.3.4. Mối liên hệ giữa biến đổi khí hậu với mất rừng và suy thoái rừng

(1). “BĐKH trái đất là sự thay đổi của hệ thống khí hậu gồm khí quyển, thủy quyển, sinh quyển, thạch quyển hiện tại và trong tương lai bởi các nguyên nhân tự nhiên và nhân tạo”.

(2). Mất rừng là hiện tượng rừng bị chặt phá, chuyển đổi mục đích sử dụng, bị tác động của BĐKH: cháy, dịch hại, ngập lụt, sạt lở đất, chiến tranh hay do các qui luật tự nhiên khác...

(3). Tại COP 16, (Cancun, Mexico), suy thoái rừng được định nghĩa là hiện tượng suy giảm đo được, do con người gây ra làm suy giảm dự trữ carbon tại các vùng rừng trong một thời gian nhất định.

Thảo luận thêm

2.3.5. Vai trò của các hệ sinh thái rừng trong giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu

Thảo luận



Hình 2.4. Dự trữ C giữa các khu rừng suy thoái và không khai thác

Nguồn: RECOFCT, 2010

Chương 3

CẤU TRÚC VÀ ĐỘNG THÁI CỦA QUẦN XÃ THỰC VẬT RỪNG

3.1. Cấu trúc rừng

3.1.1. Định nghĩa cấu trúc

Cấu trúc rừng là quy luật sắp xếp tổ hợp của các thành phần cấu tạo nên quần xã thực vật rừng theo không gian và thời gian.

3.1.2. Phân chia cấu trúc quần xã thực vật rừng

- *Cấu trúc sinh thái*: là cấu trúc bao gồm tổ thành loài thực vật, dạng sống, tầng phiến.

- *Cấu trúc hình thái*:

+ Cấu trúc thẳng đứng: Tầng thứ

+ Cấu trúc theo mặt phẳng nằm ngang: Mật độ; Mạng hình phân bố cây; Độ tàn che.

- *Cấu trúc thời gian*: Tuổi rừng

+ Tuổi quần thể/ quần xã

+ Tuổi cá thể.

3.1.3. Các nhân tố cấu trúc quần xã thực vật rừng

3.1.3.1. Tổ thành thực vật

Tổ thành rừng biểu thị số loài cây và tỷ lệ mỗi loài tham gia tạo thành rừng.

Ví dụ : Xét công thức tổ thành của một khu rừng sau:

$$4T3G2N+TT-H-L$$

Trong đó :

T:Táo mật

G:Giẻ đen

N:Ngát

TT:Trâm trắng

H:Hà nu

L:Lim xanh Các hệ số 3,4,2,1 + - là hệ số tổ thành

Xác định hệ số tổ thành của một loài bằng công thức sau:

$$a = \frac{n}{\sum n} 10$$

a: là hệ số tổ thành của một loài

n: là số cây của loài cần tính hệ số

Σ_n : là tổng số cây của các loài trong ô tiêu chuẩn đã điều tra

Khi viết công thức tổ thành chỉ viết chữ cái đầu của tên cây sau hệ số của nó.

Ví dụ : Một ô tiêu chuẩn của khu rừng điều tra được như sau:

- Táo mật 40 cây
- Giẻ đen 30 cây
- Ngát 20 cây
- Trâm trắng 6 cây
- Hà nu 8 cây
- Lim xanh 1 cây

Ta đem nhân với công thức tính hệ số sẽ được công thức tổ thành của rừng đó là.

$$4T3G2N+TT-H-L$$

Ý nghĩa công thức tổ thành : Cho ta biết số lượng cây và tỷ lệ mỗi loài cây trong lâm phần, giúp ta biết được đó là rừng thuần loại hay rừng hỗn loại

Tổ thành thực vật là một nhân tố cấu trúc rừng nói lên sự tổ hợp và mức độ tham gia của các loài và số cá thể trong từng loài của hệ sinh thái rừng.

Có thể xác định các loại rừng thông qua tổ thành loài

+ Rừng thuần loại: là rừng bao gồm 1 loài cây hoặc khi khai thác trữ lượng 1 loài > 90%

+ Rừng hỗn loại: là những quần xã có từ 2 loài trở lên

Ý nghĩa của tổ thành

+ Đánh giá tính bền vững, sự ổn định cũng như tính đa dạng của hệ sinh thái rừng.

+ Ảnh hưởng to lớn đến các định hướng kinh doanh, quản lý và lợi dụng rừng.

Một trong những đặc điểm nổi bật của rừng nhiệt đới là số loài tham gia vào công thức tổ thành rất lớn, do đó hệ số tổ thành của mỗi loài thường thấp. Đứng trên quan điểm sinh thái, đây là một thuận lợi rất lớn trong việc duy trì Hệ sinh thái ổn định, bền vững. Tuy nhiên, trên quan điểm kinh tế khi kinh doanh rừng sản xuất thì

đây lại là một khó khăn không nhỏ cho công tác điều chế rừng đáp ứng tối đa mục tiêu kinh doanh. Phương hướng chung trong kinh doanh rừng tự nhiên nhiệt đới là *đơn giản hoá tổ thành, giảm sự chênh lệch cấp tuổi.*

+ Những hệ sinh thái có tổ thành thực vật phức tạp thì sức đề kháng chống chịu, ổn định càng cao hơn.

+ Tổ thành là một nhân tố có quan hệ mật thiết với các nhân tố khác, khi điều chỉnh tổ thành sẽ có những ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp tới tiểu hoàn cảnh rừng và thành phần để lại.

Các phương pháp biểu thị tổ thành:

Biểu thị tổ thành theo số loài cây (*Ý nghĩa về sinh thái*)

Biểu thị theo tiết diện ngang: (*Ý nghĩa về mặt kinh tế*)

Biểu thị theo thể tích thân cây

a) Biểu thị tổ thành theo số cây: (Theo OTC)

- Tính số lượng cá thể bình quân cho mỗi loài: $X_{bq} = N/m \Rightarrow N = \sum$ cá thể của tất cả các loài, m : Tổng số loài. Chọn các loài có số cây $\geq X_{bq}$.

- Xác định HSTT:

$K_i = X_i/N * 10 \Rightarrow K_i$ là HSTT loài i , X_i là số lượng cá thể của loài i .

- Viết CTTT: $K_i \geq 0,5$ dùng dấu (+); $K_i < 0,5$ dùng dấu (-). Nếu lâm phần có nhiều loài như vậy có thể gộp chúng lại và ghi là các loài khác đồng thời để chúng ở cuối công thức tổ thành CTTT.

b). Biểu thị theo giá trị quan trọng (Important Value-IV):

$IV\% = (N\% + G\%) / 2$. Trong đó: $N\% = N_i/N$; $G\% = G_i/G$. N_i và G_i là mật độ và tổng tiết diện ngang loài i .

Chú ý: Nếu loài nào có $IV\% \geq 5\%$, loài đó có ý nghĩa về mặt sinh thái trong quần xã (QX); nếu nhóm có dưới 10 loài có $\Sigma IV\% \geq 40\%$ sẽ là nhóm loài ưu thế và được sử dụng đặt tên cho QX.

Dựa theo thành phần loài có thể phân biệt:

Quần hợp thực vật: Số cá thể của 1 - 2 loài cây chiếm 90% tổng số cá thể của quần xã.

Ưu hợp thực vật: Số cá thể của dưới 10 loài cây chiếm 40 - 50% tổng số cá thể của quần xã.

Phức hợp thực vật: Độ ưu thế tương đối của các loài là không rõ rệt.

Vai trò của loài trong quần xã. Chỉ tiêu này biểu thị khả năng tạo lập quần thể và cường độ cải biến môi trường của loài.

Phân chia vai trò của loài

Loài ưu thế là loài đóng góp vai trò lớn hơn những loài khác trong sự hình thành quần xã.

QXTV đơn ưu thế: Quần xã có một loài cây ưu thế.

QXTV đa ưu thế: Quần xã có nhiều loài cây cùng ưu thế.

Loài cây ưu thế ổn định: Loài cây ưu thế và tồn tại lâu dài trong quần xã.

Loài cây không ưu thế: Loài cây có vai trò không đáng kể trong sự hình thành quần xã.

Ý nghĩa nghiên cứu thành phần loài

Xây dựng hệ thống phân loại các kiểu quần xã thực vật và phân định ranh giới các hệ sinh thái rừng

Cung cấp thông tin cho việc hoạch định chiến lược tuyển chọn các loài cây trong kinh doanh rừng.

Xây dựng được các phương thức trồng rừng, nuôi dưỡng, khai thác và tái sinh rừng.

3.1.3.2. Dạng sống

Là một đơn vị phân loại sinh thái bao gồm nhiều loài thực vật có thể khác nhau rất xa trong hệ thống phân loại tự nhiên nhưng giống nhau về biện pháp và con đường thích nghi với cùng một hoàn cảnh sinh thái.

Trong rừng mưa nhiệt đới (một quần lạc kín tán, không phải độc nhất mà căn bản gồm những cây gỗ lớn lá rộng, thường xanh, ưa ẩm, thông thường với hai tầng cây gỗ lớn và cây bụi hoặc nhiều hơn nữa với các dạng sống khác), có thể có một số dạng sống điển hình:

- Dạng sống nổi trội và chiếm ưu thế là dạng sống của các loài *cây gỗ lớn*.
- Dạng sống của những *cây leo*: Khá phổ biến. Đây là một trong những thành phần đặc trưng của rừng mưa. Dạng sống này thường phát triển mạnh và rất dễ gặp ở những lỗ trống trong rừng, những nơi rừng bị khai thác mạnh, rừng thứ sinh nghèo. Chúng thường là những cây ưa sáng và có khả năng sinh trưởng rất mạnh.

- *Dạng sống của những cây thất nghệt*: Là dạng sống đặc biệt của rừng mưa. Chúng bao gồm những cây gỗ bắt đầu đời sống như là những cây phụ sinh, hạt của chúng nảy mầm trong tán lá hoặc những hốc, chạc của cây rừng. Ban đầu chúng sinh trưởng chậm và đâm dần rễ xuống đất. Khi rễ đã tiếp xúc với đất, chúng bắt đầu sinh trưởng rất nhanh rễ phân nhánh và tạo thành mạng lưới dày đặc bao lấy cây chủ. Cùng với quá trình sinh trưởng, để cạnh tranh dinh dưỡng chúng thất nghệt và đến một lúc nào đó sẽ giết chết cây chủ → từ đó trở thành cây độc lập.

Nhóm cây thất nghệt được xếp vào nhóm cây xâm chiếm trong rừng mưa. Những loài thuộc chi *Ficus* là những thí dụ điển hình (*Ficus* là chi thực vật của khoảng 850 loài cây thân gỗ, cây bụi, dây leo và thực vật biểu sinh trong gia đình họ Dâu tằm).

Cây phụ sinh: Đó là những thực vật sống nhờ trên thân, cành của các loài cây khác (thân cây bụi hoặc cây gỗ...).

Cây ký sinh: Đó là những loài sống ký sinh trên thân và cành cây khác (thân cây bụi hoặc cây gỗ...).

Phân loại dạng sống của C.Raunkiaer (1934):

- + Dựa vào vị trí của chồi theo chiều cao của cây
- + Dựa vào vị trí của chồi trên mặt đất và dưới mặt đất
- + Dựa vào vật hậu học (hiện tượng học): Rụng lá, thường xanh, có bao chồi và không bao chồi.

MỘT SỐ LƯU Ý:

1. Dạng sống ưu thế của thực vật rừng mưa thuộc về nhóm thực vật chồi cao (Phanerophyte). Trừ lượng gỗ của rừng mưa phụ thuộc vào dạng sống này.

2. Cây bụi là những loài có cấu tạo thân gỗ kích thước nhỏ và phân cành sớm, không có thân chính rõ ràng. Là các loài có dạng sống cây chồi thấp (Hemicryptophyte). Đây là dạng sống có ý nghĩa sinh thái và giá trị kinh tế của nhóm cây chồi thấp được đánh giá cao trong khai thác và sử dụng bền vững rừng nhiệt đới với tư cách là một trong những nhóm có tiềm năng cung cấp NTFPs.

3. Thảm tươi là dạng sống bao gồm các loài cây chồi ẩn (Geophyte) và chồi mùa hè (Therophyte). Nhóm dạng sống này thường bao gồm những loài cây có kích thước

lớn nhất trong lớp một lá mầm. Ngoài ý nghĩa sinh thái, nhóm này cũng được đánh giá là nhóm loài cây cung cấp lâm sản ngoài gỗ đầy tiềm năng.

3.1.3.3. Tầng thứ của rừng

Định nghĩa

Tầng thứ là một nhân tố cấu trúc rừng theo chiều thẳng đứng. Tầng thứ biểu diễn sự sắp xếp của các cây rừng theo chiều thẳng đứng.

Nguyên nhân

Sự sắp xếp tầng thứ không phải là ngẫu nhiên, về bản chất, tầng thứ phản ánh nhu cầu ánh sáng của loài. Loài ưa sáng sẽ luôn tìm cách chiếm lĩnh tầng phía trên, ngược lại, những loài chịu bóng lại luôn luôn nằm ở tầng dưới tán rừng.

Sự phân tầng thể hiện sự thích nghi của các loài với ánh sáng khác nhau:

Thành phần loài cây khác nhau

Dạng sống và tuổi khác nhau,

Sự thích ứng sinh thái

Sự thay đổi của môi trường

Rừng ôn đới nhìn chung có cấu trúc từ một đến hai tầng do thành phần loài đơn giản. Trong khi đó rừng tự nhiên nhiệt đới thường có cấu trúc rất phức tạp. Rừng nhiệt đới điển hình có cấu trúc 5 tầng (Thái Văn Trùng, 1970; 1978):

+ Tầng cây cao: Ký hiệu là A, trong đó lại chia ra thành 3 tầng:

- Tầng A₁. Gọi là tầng vượt tán (tầng nhô): bao gồm những cây thường có chiều cao vượt khỏi tán rừng chính.

Thí dụ: Những cây trong họ Dầu (Dipterocarpaceae) như Chò, Dầu rái, Vên vên v.v..

- Tầng A₂. Gọi là tầng cây ưu thế sinh thái, đây là tầng tạo ra sự khép tán liên tục theo chiều nằm ngang chiếm số lượng nhiều nhất trong rừng. Nó là tầng quyết định đến đặc trưng của tiểu hoàn cảnh rừng.

- Tầng A₃. Gọi là tầng dưới tán, bao gồm những cây có thể chịu được bóng che của cây cao hoặc là những cây đang vươn lên tầng A₂.

+ Tầng cây bụi: Ký hiệu là B, bao gồm những cây không có thân chính rõ rệt, phân cành thấp, cành thường cong queo, các cành thường có độ lớn gần bằng

nhau.hay các cây trong họ cau dừa nó góp phần bổ xung cho tiểu hoàn cảnh rừng (tạo nên độ che phủ nhất định) và là nơi cư trú và cung cấp thức ăn cho động vật.

+ Tầng cỏ quyết: Ký hiệu là C, bao gồm những cây thân thảo phần lớn là thực vật trong lớp 1 lá mầm và một số loài thực vật bậc thấp như dương xỉ, quyết. Nó góp phần ngăn chặn dòng chảy hạn chế xói mòn rửa trôi và cung cấp thức ăn cho động vật, có nhiều lâm sản ngoài gỗ.

Ngoài ra còn có một số loại thực vật ngoại tầng: Dây leo, thực vật phụ sinh, thực vật ký sinh.

Ý nghĩa:

- Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tầng thứ là cơ sở để đánh giá nhu cầu ánh sáng của loài.

- Rừng càng nhiều tầng, càng tận dụng tốt không gian dinh dưỡng và càng phát huy hiệu năng phòng hộ cao (chắn gió, chống xói mòn...).

- Mô tả cấu trúc đứng.

- Phân loại rừng.

- Hướng dẫn các bước xử lý lâm sinh.

- Mô tả động thái của rừng theo thời gian.

Phương pháp xác định tầng thứ:

- Để xác định tầng thứ người ta dùng phương pháp *vẽ trắc đồ đứng* của rừng. (W.Richard, 1934).

- Phương pháp vẽ trắc đồ theo DAVID&PW. RICHARDS, 1954:

+ Trắc đồ đứng=> Tầng thứ

+ Trắc đồ ngang=> Tàn che, mạng hình phân bố cây, độ giao tán...

3.1.3.4. Tầng phiến

+ *Gams (1918)*: Là tập hợp các cá thể có cùng dạng sống và sống trong cùng một quần thể.

+ *V.N. Sucachev (1957)*: Là bộ phận của cấu trúc QTTV, có tổ thành loài nhất định, đặc điểm sinh thái và có hoàn cảnh thực vật riêng.

+ *P.W. Richards (1952)*: Là một nhóm thực vật có dạng sống giống nhau nằm cùng một vị trí và giữ vai trò như nhau trong một quần xã mà nó là một bộ phận hợp thành.

Tầng phiến ở rừng mưa

- + Thực vật độc lập về mặt cơ giới: Cây gỗ và cây bụi; Cây thân thảo
- + Thực vật phụ thuộc về cơ giới: Dây leo; Cây thất nghệt; Phụ sinh

(Theo P.W. Richards, 1952)

Ý nghĩa: Làm rõ cấu trúc quần xã thực vật rừng, xác định nguyên nhân hình thành các tầng phiến và phân loại các quần xã thực vật rừng ...

3.1.3.5. Mật độ và mạng hình phân bố

Định nghĩa:

- Mật độ là một nhân tố cấu trúc để chỉ số lượng cá thể thực vật có trên một đơn vị diện tích (thường tính là 1 hecta).

Ví dụ: Mật độ quần thể Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) trong một lâm phần là 1660 cây/ha; 2500cây/ha,...

Ý nghĩa:

- + Cơ sở đánh giá khả năng tận dụng điều kiện lập địa của thực vật.
- + Đánh giá mức độ cạnh tranh giữa thực vật - thực vật => phân hóa và đào thải tự nhiên

+ Đánh giá mức độ thích nghi của thực vật với điều kiện lập địa.

+ Ảnh hưởng đến chất lượng gỗ...

+ Ý nghĩa kinh tế: $M = f(Z_v, N)$.

Phương pháp xác định

+ Mật độ loài: số cây của loài i /ha

+ Mật độ quần xã: $\sum n_i$ /ha

Mạng hình phân bố cây:

+ Là sơ đồ thể hiện vị trí của từng cây trên một hệ trục tọa độ.

+ Phương pháp xác định: sử dụng phương pháp vẽ trắc đồ bằng.

Một số ứng dụng:

1. Xác định mật độ trồng rừng:

- Lập địa xấu: trồng mật độ (N /ha) cao=> tỉa thưa.

- Trồng rừng chu kì ngắn: Mật độ trồng bằng mật độ khai thác.
- Trồng rừng chu kỳ dài: Mật độ trồng lớn hơn mật độ khai thác => tía thừa.
- Xác định Nopt trong chặt nuôi dưỡng.
- Điều chỉnh mật độ/ha theo giai đoạn sinh trưởng và phát triển.

2. Ứng dụng nghiên cứu qui luật kết cấu lâm phần

- Phân bố N-D1.3 (thực nghiệm, lý thuyết)
- Phân bố N-Hvn (thực nghiệm, lý thuyết)

3.1.3.6. Độ tàn che

Định nghĩa:

Độ tàn che là một chỉ tiêu cấu trúc rừng được tính bằng tỷ lệ giữa diện tích tán lá của cây rừng với diện tích mặt đất trên đó có sự phân bố của các cây rừng này.

Đặc điểm:

Độ tàn che thay đổi tùy theo các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của rừng, nó phụ thuộc vào loại rừng, loài cây, các nhân tố cấu trúc khác (tầng) và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động của con người.

Phân chia độ tàn che

- + Từ 0,9 đến 1: Rất cao, kín tán
- + Từ 0,7 đến 0,8: ĐTC cao
- + Từ 0,5 đến 0,6: ĐTC trung bình
- + Từ 0,3 đến 0,4: ĐTC thấp
- + <0,3: Rừng đã bị vỡ tán

Ý nghĩa của độ tàn che:

- + Hoàn cảnh rừng.
- + Số chất lượng tái sinh.
- + Kiểm soát cân bằng thảm tươi.
- + Đánh giá hiệu quả phòng hộ rừng.

- Các phương pháp xác định:

- + Phương pháp vẽ trắc đồ.
- + Phương pháp đo bằng máy.
- + Mục trắc.

3.1.3.7. Độ che phủ (Forest Cover-%)

Định nghĩa: Là tỷ lệ phần trăm giữa diện tích có rừng trên diện tích lãnh thổ.

Ý nghĩa: An ninh sinh thái của mỗi vùng, quốc gia... Ví dụ về Dự án trồng mới 5 triệu ha rừng.

3.1.3.8. Tuổi rừng

- Tuổi là một nhân tố cấu trúc quan trọng. Mỗi một giai đoạn tuổi khác nhau rừng sẽ có khả năng sinh trưởng khác nhau và do đó cũng đòi hỏi những biện pháp kỹ thuật lâm sinh khác nhau.

- Theo đối tượng có thể phân thành: tuổi cá thể (với đối tượng là cá thể); tuổi quần thể (với đối tượng là quần thể) và tuổi quần xã (với đối tượng là quần xã). Tuy nhiên trong thực tế, việc xác định tuổi cho các quần xã (đặc biệt là rừng tự nhiên) là một việc làm không phải đơn giản.

Với cá thể, có hai loại tuổi: tuổi tương đối và tuổi tuyệt đối

- *Tuổi tương đối* là tuổi của từng bộ phận trên cây → trên cùng một cây tuổi tương đối của từng bộ phận có thể sẽ khác nhau.

- *Tuổi tuyệt đối:* là tuổi tính từ khi cây được tạo ra.

Với đối tượng là các quần thể, quần xã người ta có khái niệm **cấp tuổi**. Mỗi một cấp tuổi biểu thị cho một giai đoạn sinh trưởng và phát triển của lâm phần. Cấp tuổi có thể ngắn (2-5 năm) đối với cây sinh trưởng nhanh mà cũng có thể tương đối dài (10-20 năm) đối với những cây sinh trưởng chậm.

Từ các cấp tuổi, người ta phân thành rừng đều tuổi và rừng khác tuổi.

- *Rừng đều tuổi* là rừng có tất cả các cây cùng một tuổi (đều tuổi tuyệt đối) hoặc tất cả các cây cùng một cấp tuổi (rừng đều tuổi tương đối).

- *Rừng khác tuổi* là rừng có các cây rừng phân bố ở nhiều cấp tuổi khác nhau. Rừng nhiệt đới chủ yếu là rừng khác tuổi.

Với rừng trồng, người ta phân thành 6 cấp tuổi tương ứng với các giai đoạn sinh trưởng của chúng (phần này sẽ được giới thiệu ở phần sau).

3.1.4. Ý nghĩa nhân tố cấu trúc rừng

Nghiên cứu cấu trúc rừng có ý nghĩa rất quan trọng. Theo H.Meusel (1935): Người ta chưa “hiểu rõ” một quần lạc thực vật nếu chỉ mới biết quần lạc đó đã hình

thành dưới điều kiện nào. Vấn đề quan trọng hơn tức là trước tiên phải tìm cho ra xem quần lạc đó đã được xây dựng lên như thế nào, kết cấu của nó ra sao.

- Nghiên cứu nhân tố cấu trúc rừng cho biết sự bố trí sắp xếp các thành phần của mỗi kiểu rừng. Là một trong những cơ sở để phân loại các kiểu rừng.

- Cấu trúc rừng là cơ sở để đề xuất các BPKTLS cho phù hợp với từng kiểu rừng, từng giai đoạn phát triển của rừng

- Nghiên cứu cấu trúc rừng, đặc biệt là rừng tự nhiên sẽ giúp con người có thể trồng rừng, kinh doanh rừng theo hướng “*phòng tự nhiên*” một cách hiệu quả nhất.

- Một số nội dung cấu trúc rừng còn là cơ sở để dự đoán sản lượng, năng suất và chiều hướng phát triển (động thái) của rừng.

- Cấu trúc rừng cho biết từng giai đoạn PT của quần xã, tính ổn định và cân bằng sinh thái trong quần xã => tính bền vững của quần xã...

3.2. Động thái rừng

Động thái rừng là quá trình vận động và biến đổi của các thành phần tham gia HSTR theo không gian và thời gian, biểu hiện thông qua quá trình: Tái sinh rừng – Sinh trưởng -phát triển của rừng và diễn thế rừng.

Tham khảo giáo trình trang 271-304

3.2.1. Tái sinh rừng

3.2.1.1. Định nghĩa

Theo Melekhov (1980): Tái sinh rừng là quá trình phục hồi lại những thành phần chủ yếu của rừng: Tầng cây gỗ.

Theo Pogrebniak (1968): Tái sinh rừng là sự phủ định sự thay thế 1 thế hệ cây gỗ đã già bằng một thế hệ cây gỗ non trẻ diễn ra ở rừng (môi trường rừng - đất rừng).

Chú ý:

* Nếu đứng trên quan điểm sinh thái tái sinh: các quần xã thực vật rừng tái sinh rừng bao gồm 2 quá trình:

+ Hoàn trả, sự lặp lại của các quần xã sinh vật như nó đã từng có.

+ Phục hồi lại cái đã mất theo hướng tiến hoá.

* Nếu đứng trên quan điểm sinh học thuần túy: tái sinh rừng thể hiện bản tính (bản năng) tự nhiên của cây rừng để duy trì nòi giống và mở rộng phạm vi phân bố.

* Nếu đứng trên quan điểm duy vật biện chứng: tái sinh rừng là quá trình phủ định biện chứng (phủ định mang tính kế thừa) có nghĩa là làm sao cho thế hệ sau ưu việt hơn thế hệ trước.

* Nếu đứng trên quan điểm kinh tế: tái sinh rừng là một quá trình tái sản xuất mở rộng tài nguyên rừng.

3.2.1.2. Các loại hình tái sinh

Tuỳ thuộc vào đặc điểm sinh vật học của loài, người ta phân ra thành 3 loại hình (hình thức) tái sinh:

1. Tái sinh hữu tính/hạt: là quá trình tái sinh mà các cây tái sinh được hình thành từ hạt cây rừng. Tái sinh hạt được chia thành các giai đoạn sau: (*Tham khảo thêm giáo trình 273-275*).

- Giai đoạn ra hoa, kết quả và phát tán hạt giống.

+ Giai đoạn ra hoa: Phụ thuộc vào đặc tính sinh vật học của mỗi loài. Phụ thuộc vào tuổi; Mật độ...Điều kiện nơi mọc. Cây rừng có chu kỳ sai quả khác nhau.

+ Giai đoạn kết quả: Phụ thuộc vào đặc tính di truyền: cây đơn tính/lưỡng tính. Hình thức và tác nhân thu phấn hoa...Thời tiết ảnh hưởng rõ đến số lượng và chất lượng quả...

+ Phát tán hạt giống: Nhiều hình thức: nhờ gió, nhờ động vật, nhờ nước, nhờ trọng lực, địa hình...và con người.

- Giai đoạn nảy mầm của hạt giống:

+ Bản chất của nảy mầm là xảy ra các phản ứng thuỷ phân chuyển hoá chất dinh dưỡng trong hạt thành chất dễ tiêu để nuôi cây mầm. Các yếu tố sinh trưởng ảnh hưởng tới quá trình nảy mầm là nhiệt độ, độ ẩm và không khí. Trong công tác trồng rừng, để thúc đẩy nhanh và nâng cao tỷ lệ nảy mầm hạt giống cần thiết phải qua xử lý về nhiệt độ và độ ẩm. Trong điều kiện tự nhiên một số loài cây phát tán nhờ động vật, hạt giống sau khi được động vật ăn và tiêu hóa chắc cũng được xử lý như thế; ở một số loài cây khác tổn thương cơ giới do động vật gây ra đối với vỏ hạt cũng có tác dụng làm cho hạt giống nảy mầm nhanh hơn.

+ Ở rừng có thảm khô và thảm tươi dày đặc hạt giống rụng xuống không tiếp xúc được với đất cũng không nảy mầm được.

Những kiểu cách nảy mầm của hạt giống

Những hạt giống chỉ nảy mầm ở ngoài sáng (Hu đay, Hu ba soi, Hu ba bét...)

Những loài chỉ mọc ở lập địa bị đảo lộn, hạt giống sống không lâu trong đất.

Đây là “nhóm cây lợi dụng cơ hội lỗ trống”.

Những loài chỉ nảy mầm trong điều kiện có bóng râm (Dầu rái, Sao đen, Trâm...).

- *Giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây tái sinh* bao gồm:

+ Giai đoạn cây mạ: Là cây phát triển từ cây mầm (thời điểm đánh dấu là cây mầm sử dụng hết chất dinh dưỡng dự trữ đây là giai đoạn nguy hiểm thứ 2 vì nhiều cây không tiếp xúc được với môi trường và không có khả năng đồng hoá). Cơ thể còn yếu, tán cây và hệ rễ mới hình thành khả năng đồng hóa còn yếu, tính ổn định chưa cao, khả năng đề kháng với những thay đổi của điều kiện hoàn cảnh còn yếu, cây tham gia vào tầng thảm tươi của rừng.

+ Giai đoạn cây con: (cây mạ – cây con là lần nguy hiểm thứ 3). Tính chịu bóng đã giảm so với cây mạ, tán cây và hệ rễ phát triển, khả năng sinh trưởng và chống đỡ với những biến đổi của điều kiện hoàn cảnh cao hơn, cây con tham gia vào tầng cây bụi của rừng .

Giai đoạn cây con gặp nguy hiểm lần thứ 4. Cây con sống dưới tán rừng khi nhu cầu về ánh sáng tăng nếu tán rừng không được cải thiện thì cây con bị ức chế kéo dài chỉ có cây nào có thể chịu được ức chế mới có thể tham gia vào tầng tán chính của rừng (nếu tán rừng được xử lý, chọn lọc tự nhiên).

2. Tái sinh vô tính/ sinh dưỡng: là quá trình hình thành rừng mới có nguồn gốc từ các bộ phận sinh dưỡng của cây: thân, cành lá, rễ, mô...(cây lá kim chỉ có Sa mộc có khả năng tái sinh chồi).

- **Tái sinh chồi:** chồi gốc, chồi rễ, hom... Dựa vào đặc tính của chồi ngủ có sẵn trong cấu tạo thứ cấp của thân cây. Trong đó chồi gốc được đặc biệt quan tâm. Nguyên nhân: do auxin chi phối. Tái sinh chồi phụ thuộc vào loài, tuổi, mùa khai thác, công cụ khai thác...=> tạo rừng chồi; => cây hom một số loài: bạch đàn, keo lai...

Tái sinh thân ngầm

- Đây cũng là một hình thức tái sinh vô tính bằng cách hình thành những cây con dựa vào một hoặc một số bộ phận của thân ngầm (rễ). Hình thức tái sinh này phổ biến đối với những loài thuộc họ tre nứa (*Bambusaceae*).

- Các loại thân ngầm: mọc cụm, mọc tản, mọc tản hỗn hợp... Tre nứa còn có thể tái sinh từ cây khí sinh, các hom cành (hom chét) và một số trường hợp có thể từ hạt (Hiện tượng rừng tre nứa bị “khuy”: rừng nứa khi ra hoa kết quả sẽ chết cả rừng).

Nuôi cấy mô và tế bào (in vitro): Tạo cây con thuần chủng/kháng bệnh/giữ được các tính trạng tốt của cây mẹ/ đồng nhất về cả genotype và phenotype. Hiện có nhiều loài cây trồng Lâm nghiệp được nhân giống bằng phương pháp này.

3.2.1.3. Các phương thức tái sinh

a) Phương thức tái sinh tự nhiên

- Là phương thức tái sinh dựa vào năng lực tái sinh của tự nhiên là chủ yếu, không hoặc có rất ít sự can thiệp của con người.

- Ưu điểm: + Tận dụng được nguồn giống tại chỗ, sẵn có trong tự nhiên

+ Cây con tái sinh có môi trường sống thuận lợi

- Hạn chế: + Không chủ động trong quá trình tái sinh (tổ thành, mạng hình phân bố, mật độ...)

+ Thời kỳ tái sinh dài; nhiều loài phi mục đích.

- Điều kiện áp dụng: Nơi hẻo lánh, không có đầu tư, các rừng đặc dụng...

b) Phương thức tái sinh nhân tạo

- Là phương thức tái sinh có sự tác động tích cực của con người từ khâu gieo giống, trồng cây, chăm sóc, bảo vệ và nuôi dưỡng rừng.

- Ưu điểm: chủ động lựa chọn kỹ thuật, loài => đáp ứng mục tiêu kinh doanh. Cây con được chọn lọc nhân tạo=> chất lượng tốt. Phủ xanh đất trống trọc...lập địa khó khăn...

- Hạn chế: + Chi phí kinh tế tốn kém (tất nhiên với một số đối tượng đây có thể không phải là vấn đề lớn), khó tạo rừng hỗn loài do hạn chế hiểu biết về đặc tính sinh vật học, lâm học...

+ Đòi hỏi phải có và nắm vững kỹ thuật.

- Điều kiện áp dụng: có tiềm năng về khoa học kỹ thuật, tài lực. Thích hợp với các loài ưa sáng; tạo rừng nguyên liệu...

c) Xúc tiến tái sinh tự nhiên (phương thức trung gian)

- Là phương thức tái sinh dựa vào tái sinh tự nhiên là chính, con người can thiệp hỗ trợ kỹ thuật để thúc đẩy tái sinh nhằm nâng cao số lượng và chất lượng của tái sinh.

- Ưu điểm: dung hòa được các nhược điểm của tái sinh tự nhiên và tái sinh nhân tạo đồng thời phát huy được các ưu điểm của 2 phương thức tái sinh này.

- Nhược điểm: hiểu biết về thời điểm tái sinh và giai đoạn diễn thế rừng bị hạn chế

- Điều kiện áp dụng: cho các giải pháp lợi dụng rừng, khoanh nuôi xúc tiến tái sinh và khoanh nuôi xúc tiến tái sinh kết hợp trồng bổ sung.

3.2.1.4. Những thuận lợi và khó khăn chủ yếu trong quá trình sinh trưởng của cây con tái sinh

a) Trường hợp tái sinh dưới tán rừng

Thuận lợi:

+ Nguồn giống tự nhiên phong phú, số lượng lớn, chất lượng thường cao.

+ Đất có độ ẩm cao, giàu dinh dưỡng, khoáng là điều kiện thuận lợi cho hạt nảy mầm.

+ Cây con được che chắn bảo vệ.

+ Hạn chế sự cạnh tranh dinh dưỡng của lớp cây bụi, thảm tươi.

+ Phong phú về lượng vi sinh vật đất đặc biệt là nấm rễ.

Khó khăn:

+ Sự thiếu hụt ánh sáng thường xuyên là tác nhân kìm hãm sinh trưởng của cây con, nhất là các loài ưa sáng

+ Giữa hệ thống rễ mẹ và cây con có sự cạnh tranh khốc liệt về nước và dinh dưỡng khoáng

+ Trong một số trường hợp, thảm cỏ dày, vật rơi rụng dày có thể là tác nhân cản trở hạt giống tiếp cận với mặt đất → ảnh hưởng tới khả năng nảy mầm của hạt

b) Trường hợp tái sinh tự nhiên trên đất trống

Đất trống được hiểu là một khoảnh khai thác trống, một đám rừng bị cháy... những nơi vẫn còn hoàn cảnh rừng.

Thuận lợi:

+ Với một số loài, đây là điều kiện thuận lợi cho sự sinh trưởng của cây con tái sinh, đặc biệt với loài ưa sáng tiên phong.

+ Không có sự cạnh tranh giữa cây mẹ và cây con

+ Thuận lợi cho quá trình phân giải thảm mục, khoáng hoá (nhiệt độ tăng → hoạt động của vi sinh vật tăng)

+ Cây con được bảo vệ bởi tán rừng xung quanh → tránh những tác động bất lợi đặc biệt của thời tiết.

Khó khăn:

+ Cây con có thể phải chống chịu với điều kiện nhiệt độ cực hạn.

+ Nếu diện tích chỗ trống lớn có thể dẫn đến đất rừng bị ảnh hưởng theo chiều hướng xấu → ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây con.

+ Cỏ dại thường phát triển mạnh.

+ Nhiều loài chịu bóng giai đoạn nhỏ thường ít có cơ hội sinh trưởng ngay.

3.2.1.5. Một số đặc điểm tái sinh cơ bản của rừng mưa nhiệt đới

a. Một số đặc điểm cơ bản của rừng mưa nhiệt đới

- Đại bộ phận thực vật là thân gỗ và có kích thước của cây gỗ lớn

- Tổ thành các loài thực vật thân gỗ rất phong phú

- Có tính chất tương đối đồng đều, thuần nhất về mặt tâm vóc chung và ngoại mạo (thân thẳng, đều, lá thường xanh, thường có bạnh vè, nhựa mủ,...).

b. Một số đặc điểm tái sinh cơ bản của rừng mưa nhiệt đới

(1). Đặc điểm tái sinh phân tán, liên tục (Van Stenit, 1956)

- Sự ra hoa, quá trình tái sinh thường không tập trung cả về mặt không gian và thời gian.

- Đặc điểm này do bản chất của rừng nhiệt đới: Tổ thành loài phong phú, khác tuổi, phân bố các loài thường không tập trung (tạo thành các phức hợp).

(2). Đặc điểm tái sinh vệt (tái sinh lỗ trống) (Van Stenit, 1956)

- Xuất hiện ở rừng nguyên sinh già

- Thích hợp với loài cây ưa sáng

- Các lỗ trống hình thành do cây già chết, đổ gãy do gió bão, khai thác chọn, nương rẫy...

- Khi trong rừng xuất hiện khoảng trống, sau một thời gian thấy xuất hiện những cây tái sinh của những loài ưa sáng tiên phong “gắn liền với vết sẹo”, tạo điều kiện thuận lợi cho những loài chịu bóng khi còn nhỏ tái sinh và sinh trưởng. Sau dần chúng sẽ thay thế một phần hoặc toàn bộ những cây tiên phong ban đầu.

(3). Đặc điểm tái sinh bức khảm (lý luận tuần hoàn tái sinh – Aobreville, 1938)

+ Cây non của các loài ưu thế trong rừng mưa có thể cực hiếm hoặc vắng hẳn;

+ Thành phần loài cây trong các tầng trên so với thành phần loài cây trong đám mầm non và cây non mà tương lai sẽ thay thế các cây gỗ lớn thường khác nhau rất nhiều (sự tái sinh của các loài cây gỗ lớn ở dưới rừng là rất yếu).

+ Cây tái sinh xuất hiện dưới tán các cây mẹ khác loài và có tính tuần hoàn → lý luận về tái sinh bức khảm => coi diện tích rừng mưa như là 1 bức khảm, mỗi mảnh ghép của bức khảm là tổ hợp những loài cây ưu thế khác nhau và trên phạm vi toàn rừng tổ hợp những loài cây ưu thế này có sự kế thừa nhau một cách tuần hoàn.

3.2.1.6. Một số phương pháp đánh giá tái sinh

Nội dung	Chỉ tiêu đánh giá
1. Tổ thành	Viết CTTT theo số cây/so sánh tầng cây cao
2. Mật độ	Biểu thị số cây loài i/ha và Ncts/ha
3. Chất lượng cây tái sinh	Tỷ lệ cây sinh trưởng: Tốt-Trung bình-Xấu
4. Phân cấp cây tái sinh	Theo cấp Hcts <50cm, 50-<100cm và >100cm
5. Phân bố số cây theo cấp chiều cao	Biểu thị phân bố số cây theo cấp chiều cao
6. Cây tái sinh có triển vọng	Tỷ lệ cây tái sinh vượt qua giai đoạn “ức chế”, H=2-2,5m
7. Hình thái phân bố	Dựa vào phân bố Poisson: cụm-đều-ngẫu nhiên

3.2.2. Sinh trưởng và phát triển của quần xã thực vật rừng

3.2.2.1. Một số khái niệm

- *Sinh trưởng của cá thể cây rừng* là sự tăng lên về kích thước và khối lượng của cây (hoặc từng bộ phận) có liên quan tới sự tạo thành mới của các cơ quan, các tế bào - tức có sự đồng hoá. Sinh trưởng của cá thể là quá trình không có chiều ngược lại.

- *Phát triển của cây rừng* là tiến trình có tính quy luật của những biến đổi về chất lượng của các vật chất chứa trong tế bào và quá trình tạo hình (phát sinh các cơ quan, bộ phận, thành phần cấu trúc mới..) mà thực vật trải qua trong chu kỳ sinh sống. Phát triển của cá thể là hệ quả của quá trình sinh trưởng của cá thể cây rừng.

- *Sinh trưởng của rừng* là sự tăng lên về kích thước các cây rừng và sự gia tăng về mức độ ảnh hưởng của chúng đối với nhau cũng như giữa chúng với môi trường xung quanh. Sinh trưởng của rừng là một quá trình hai chiều trong đó có cả sự mất đi của một số cá thể.

- *Phát triển của rừng* là sự thay đổi về cấu trúc tổ thành và các quá trình sinh học trong quần thể, quần xã, trải qua các biến đổi về chất ở các giai đoạn tuổi khác nhau trong quần thể, quần xã.

3.2.2.2. Quy luật Sinh trưởng và tăng trưởng của cá thể

(1). Sinh trưởng của cây rừng

- Sinh trưởng là cơ sở tạo nên sản lượng rừng => phụ thuộc vào sinh trưởng của các cá thể trong quần xã.

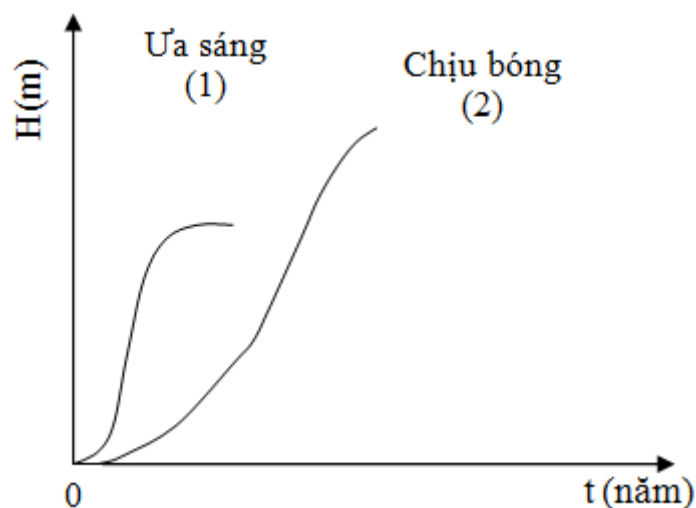
- Sinh trưởng là hàm số của thời gian (t): $Y_M = f(t) \Rightarrow (0 \leq t \leq T)$

- Có 3 đại lượng ST được nghiên cứu là:

- Sinh trưởng Đường kính: $Y_{(D1.3)} = f(t)$

- Sinh trưởng Chiều cao: $Y_{(H_{vn})} = f(t)$

- Sinh trưởng Thể tích: $Y_{(V)} = f(t)$



Hình 3.2. Đường cong tăng trưởng của loài cây ưa sáng (1) và loài cây chịu bóng (2)

Chú ý:

1. Sinh trưởng đường kính nhờ hoạt động của tượng tầng và thường đến muộn hơn sinh trưởng về chiều cao (sau khi cây ra lá non từ 3-18 ngày). Hình thành vòng năm=> đặc điểm sinh học loài và chế độ khí hậu (mùa mưa-khô).

2. Sinh trưởng chiều cao nhờ hoạt động của mô phân sinh đỉnh (hình thành chồi ngọn); cũng giống như tạo vòng năm, sinh trưởng chiều cao tạo ra các vòng cành (nhóm loài sinh trưởng nhịp điệu) \Rightarrow đặc điểm sinh học loài và chế độ khí hậu.

3. Sinh trưởng về thể tích (V) phụ thuộc vào D và H và N/ha \Rightarrow hình dạng thân cây: $V=G.H.f$

Đọc thêm giáo trình trang 282-286

(2). Tăng trưởng của cây rừng

- Là tốc độ tăng lượng sinh trưởng trong một khoảng thời gian nhất định.

- Tăng trưởng cũng là hàm số của thời gian (t) và được tính bằng đạo hàm bậc nhất của Hàm sinh trưởng: $Z_M = Y'_M = dM/dt = f'(t)$ (với M là một chỉ tiêu sinh trưởng).

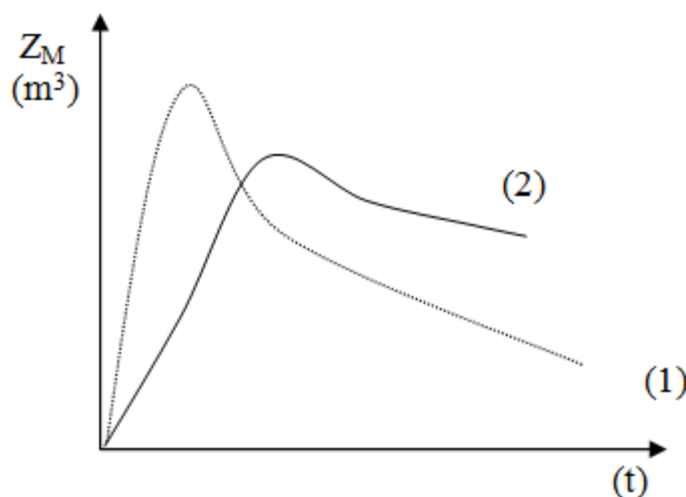
- Lượng tăng trưởng thường xuyên hàng năm Z_M được coi như một giá trị biểu thị tốc độ sinh trưởng, là số lượng biến đổi được của một nhân tố điều tra trong một năm.

$$Z_M = M_t - M_{t-1}$$

- Lượng tăng trưởng bình quân (ΔM) bằng lượng sinh trưởng (M) chia cho thời gian (t) để đạt được lượng tăng trưởng đó.

$$\Delta M = M/t$$

- Thời gian cây rừng đạt được lượng tăng trưởng cực đại có ý nghĩa thực tiễn rất quan trọng, vì ở giai đoạn này rừng có năng suất sinh trưởng cao nhất. Nếu tác động BPKTLS chính xác và kịp thời sẽ có ảnh hưởng tốt đến sự phát triển của lâm phần sau này.



Hình 3.3. Đường cong tăng trưởng của loài cây ưa sáng (1) và loài cây chịu bóng (2)

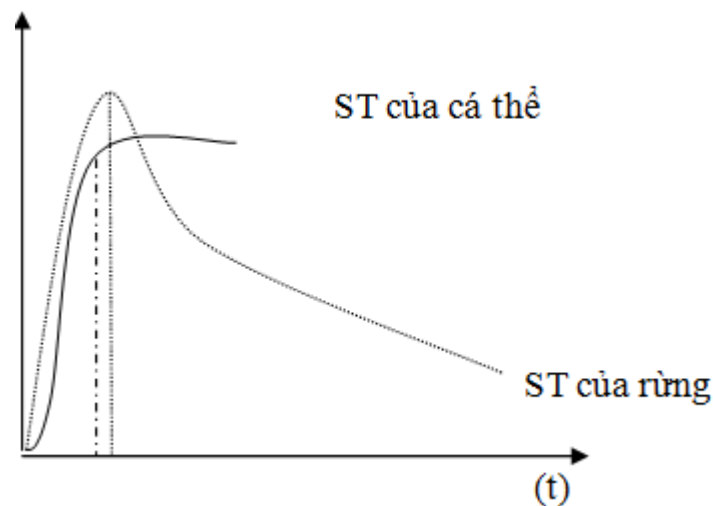
Các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sinh trưởng và hình thái cây rừng

Có nhiều nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sinh trưởng và hình thái cây rừng. Các nhân tố này tuân theo những quy luật cơ bản của sinh thái học song nhân tố diện tích dinh dưỡng được đánh giá là nhân tố quan trọng và rõ nét nhất. Xét về bản chất, diện tích dinh dưỡng phụ thuộc cấu trúc rừng trong đó đặc biệt quan trọng là nhân tố mật độ, mạng hình phân bố và tầng thứ.

3.2.2.3. Quy luật sinh trưởng của quần xã thực vật rừng/lâm phần

1. Quy luật sinh trưởng của quần xã thực vật rừng/lâm phần

Sinh trưởng của lâm phần gồm 2 quá trình: lớn lên của các cá thể và sự chết đi của cây già cỗi.



Chú ý: 1) Sinh trưởng cá thể sau khi đạt giá trị max sẽ không thay đổi đến khi chết; Sinh trưởng của rừng sau khi đạt giá trị max sẽ giảm đi nhanh chóng do cây chết có kích thước lớn

2) Thời điểm M max là thời điểm khai thác hiệu quả nhất.

2. Phân hóa và tảo thưa tự nhiên của cây rừng

2.1. Phân hóa cây rừng là gì?

2.2. Tảo thưa tự nhiên là gì?

2.3. Nguyên nhân của hiện tượng phân hóa?

2.4. Ứng dụng của phân hóa và tảo thưa tự nhiên trong sản xuất lâm nghiệp.

3. Phân cấp cây rừng

a) Vì sao phải phân cấp cây rừng?

- Quy luật phân hoá và tía thưa tự nhiên của cây rừng → sự phân hoá về chất lượng và quy luật số cây giảm dần theo tuổi.

→ Phân cấp cây rừng để có những biện pháp KTLS cho phù hợp với từng đối tượng

b) Phân cấp cây rừng

* *Phân cấp Kraft (1884) – Phân cấp cho rừng trồng*

Riêng với đối tượng rừng trồng cũng có nhiều hệ thống phân cấp khác nhau song phân cấp Kraft được coi là phân cấp kinh điển và tương đối dễ sử dụng. Theo phân cấp này cây rừng được chia thành 2 nhóm chính: *nhóm cây thống trị và nhóm cây bị chèn ép*. Trên cơ sở 2 nhóm ông chia cây rừng thành 5 cấp.

Cơ sở chủ yếu để phân cấp là tán lá và chiều cao.

Cây cấp I là những cây sinh trưởng tốt nhất, chiều cao vượt khoảng 20 – 25% chiều cao trung bình; tán to, rộng.

Cây cấp II là những cây thấp hơn cây cấp I nhưng là những cây sinh trưởng tốt, tán phát triển đều đặn; chiều cao vượt khoảng 15 -20% chiều cao trung bình của tán rừng

Cây cấp III bao gồm những cây có chiều cao và đường kính tán bằng với chiều cao trung bình của lâm phần.

Cây cấp IV bao gồm những cây dưới tán rừng, sinh trưởng yếu, bị chèn ép song vẫn còn sức sống. Tán vươn lên tới tán rừng song tán phát triển không đều. Cây cấp IV được chia làm 2 cấp phụ:

+ Cấp VIa gồm những cây tán hẹp nhưng đều, tán còn được chiếu sáng bởi lỗ trống trong rừng.

+ Cấp VIb gồm những cây tán lệch, thấp, không được chiếu sáng trực tiếp.

Cây cấp V gồm những cây sinh trưởng xấu, nằm hoàn toàn dưới tán rừng. Cấp V được chia làm 2 cấp phụ:

+ Cấp Va gồm những cây còn sống,

+ Cấp Vb gồm những cây đã và đang chết

* *Phân cấp Shadelin – Phân cấp cho rừng tự nhiên, rừng trồng*

Tại Thụy Điển, năm 1972 G.S.Shadelin đã tiến hành phân cấp cây rừng theo chỉ tiêu số lượng và trên cơ sở hệ thống chỉ số hàng trăm, hàng chục, hàng đơn vị; mỗi chỉ số có 3 đơn vị;

- Hàng trăm (100, 200, 300): Cho biết đặc điểm, vai trò của cây gỗ trong lâm phần

- Hàng chục (10, 20, 30): Chỉ số phản ánh chất lượng thân cây

- Hàng đơn vị (1, 2, 3): Chỉ số phản ánh chất lượng tán cây

Cụ thể:

+ Hàng trăm: 100: Là những cây trong tầng tán chính của lâm phần

200: Là những cây trong tầng tán phụ của lâm phần

300: Là những cây tầng dưới tán phụ, lệ thuộc và bị chèn ép.

+ Hàng chục: 10: là những cây có chất lượng thân cây tốt

20: là những cây có chất lượng thân cây trung bình

30: là những cây có chất lượng thân cây xấu

+ Hàng đơn vị: 1: chất lượng tán cây tốt

2: chất lượng tán cây trung bình

3: chất lượng tán cây xấu

Ví dụ: một cây nào đó đạt chỉ số 111 sẽ là cây tốt nhất về điều kiện sống, tốt nhất về hình thái thân và hình thái tán cây. Ngược lại, cây có chỉ số 333 là những cây xấu nhất ở cả 3 chỉ tiêu trên.

Các nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng lâm phần:

+ Loài cây

+ Tuổi lâm phần

+ Cấu trúc lâm phần

+ Nguồn gốc lâm phần (chồi hay hạt)

+ Điều kiện lập địa

+ Tác động của con người.

3.2.2.3. Quy luật phát triển của quần xã thực vật rừng/lâm phần

- *Phát triển của lâm phần* là sự thay đổi về cấu trúc tổ thành và các quá trình sinh học trong quần thể, quần xã, trải qua các biến đổi về chất ở các giai đoạn tuổi khác nhau trong quần thể, quần xã.

Sự phát triển của cây rừng tuân theo những quy luật phát triển cơ bản của giới thực vật. Tuy nhiên do đời sống cây rừng thường dài, sự ra hoa kết quả diễn ra nhiều lần trong suốt đời sống của nó nên những quy luật của đối tượng cây nông nghiệp tỏ ra không phù hợp với đối tượng cây rừng. Với cây rừng, *sinh trưởng và phát triển là hai quá trình luôn diễn ra song song*.

Với đối tượng rừng trồng, Nesterop (1949) đã phân thành 6 giai đoạn sinh trưởng và phát triển tương ứng với 6 cấp tuổi.

- Giai đoạn rừng non (cấp tuổi I): tính di truyền chưa ổn định, cây dễ bị biến dị theo chiều hướng thích nghi với môi trường. Quan hệ giữa các cây rừng chủ yếu là hỗ trợ.

- Giai đoạn rừng sào (cấp tuổi II): sinh trưởng mạnh về chiều cao. Phân hoá, tia thưa mạnh. Quan hệ chủ yếu là cạnh tranh. BPKTLS chủ yếu là chặt tia thưa, điều hoà mật độ

- Giai đoạn rừng trung niên (cấp tuổi III): sinh trưởng chiều cao vẫn mạnh, sinh trưởng đường kính tăng nhanh hơn. Cây rừng ra hoa nhiều. Rừng có thể đạt tuổi thành thực công nghệ.

- Giai đoạn rừng gần già (Cấp tuổi IV): sinh trưởng chậm dần, tia thưa tự nhiên ít. Cây rừng vẫn ra hoa quả nhiều.

- Giai đoạn rừng già (cấp tuổi V): cây vẫn ra hoa quả nhưng chất lượng và số lượng giảm. Sinh trưởng rất chậm.

- Giai đoạn rừng quá già (cấp tuổi VI): cây ít ra hoa, quả. Tán lá bị phá cây yếu ớt và dễ bị tấn công bởi sâu bệnh hại, rỗng ruột.

3.2.3. Diễn thế quần xã thực vật rừng

3.2.3.1. Định nghĩa

Hệ sinh thái rừng luôn luôn vận động và biến đổi không ngừng. Sự vận động và biến đổi này được thể hiện thông qua quá trình tái sinh, sinh trưởng và phát triển và quá trình diễn thế.

Diễn thế rừng là sự thay thế hệ rừng này bằng thế hệ rừng khác mà trong đó tổ thành tầng cây cao - nhất là loài cây ưu thế sinh thái có sự thay đổi cơ bản. Diễn thế rừng chính là quá trình thay thế hệ sinh thái này bằng hệ sinh thái rừng khác.

Diễn thế rừng là một quá trình phát triển theo thứ bậc của quần xã thực vật rừng có liên quan đến biến đổi cấu trúc, quá trình trao đổi vật chất và năng lượng và những quá trình tiến triển của quần xã thực vật rừng theo thời gian (P.E. Odum, 1956).

3.2.3.2. Nguyên nhân diễn thế

Theo Sucasov (1954, 1964), nguyên nhân diễn thế có thể chia thành 3 loại:

a. Nguyên nhân thuần nội tại: chủ yếu do cạnh tranh giữa các loài. Ví dụ: rừng trồng hỗn loài giữa Long nhãn và Bạch đàn, Bạch đàn tiết ra chất phytoxit để ức chế sinh trưởng của Long nhãn.

b. Nguyên nhân nội tại sinh thái: mối quan hệ nội tại giữa thực vật với thực vật, kết quả của quan hệ này làm thay đổi môi trường sinh thái, ... tạo điều kiện cho các loài phát triển mạnh. Ví dụ: diễn thế ở rừng ngập mặn.

c. Nguyên nhân bên ngoài

- Do khí hậu thay đổi.
- Do đất đai biến đổi.
- Do động vật: côn trùng, sâu bệnh, thú.
- Do con người: Khai thác; nương rẫy, lửa rừng; chiến tranh...

→ Mọi quá trình diễn thế đều có nguyên nhân tổng hợp. Việc phân chia từng loại nguyên nhân chỉ mang ý nghĩa xem xét nguyên nhân nào giữ vai trò chủ đạo.

3.2.3.2. Phân loại diễn thế

Theo chiều hướng, phân thành *diễn thế tiến hoá* và *diễn thế thoái bộ*.

- *Diễn thế tiến hoá* là diễn thế mà quá trình thay thế hệ sinh thái rừng theo chiều hướng phức tạp dần tổ thành, tăng dần tính ổn định.

- *Diễn thế thoái hoá* là diễn thế mà chiều hướng của nó là làm giảm tính đa dạng và bền vững của hệ sinh thái rừng

Theo nguồn gốc có thể phân thành:

a. Diễn thế nguyên sinh: là diễn thế hình thành nên hệ sinh thái rừng từ khi chưa có rừng. ví dụ: ở những bãi bồi ven biển, ở những nơi dung nham núi lửa phun trào (đảo Krakatau – Indonexia)

Căn cứ vào môi trường, diễn thế nguyên sinh được phân thành 3 loại: *diễn thế trên cạn, diễn thế dưới nước và diễn thế bờ biển*:

Theo Clements quá trình diễn thế nguyên sinh được chia làm 4 pha:

- + Pha di cư: mầm mống sự sống di cư đến đầu tiên (thường là mầm mống thực vật).
- + Pha định cư: các mầm mống sự sống (thực vật) nảy mầm, bắt rễ và sinh trưởng.
- + Pha quần tập: xuất hiện hiện tượng tái sinh, hình thành các nhóm loài cây.
- + Pha xâm nhập: xuất hiện các nhóm sinh vật (thực vật, động vật, vsv) xâm nhập khác.

b. Diễn thế thứ sinh: ở những nơi có hệ thống diễn thế nguyên sinh đang tồn tại nhưng bị gián đoạn bởi các lực tác động từ bên ngoài → toàn bộ quá trình phục hồi rừng sau đó gọi diễn thế thứ sinh.

Theo Thái Văn Trùng (1978) có hai chuỗi diễn thế thứ sinh:

Diễn thế trên đất rừng nguyên trạng:

Có thể phòng hộ rừng gần giống rừng nguyên sinh ban đầu. Đây là trường hợp con người chỉ tác động vào thực vật chưa làm biến đổi các tính chất của đất rừng=> Rừng thứ sinh.

Đặc trưng của rừng thứ sinh:

- Kích thước cây rừng nhỏ hơn rừng nguyên sinh
- Giai đoạn non rừng có cấu trúc tương đối thuần nhất do tái sinh đồng loạt
- Nghèo về trữ lượng và tái sinh
- Tổ thành phức tạp, nhiều loài ưa sáng, mọc nhanh...đặc biệt với rừng phòng hộ sau nương rẫy.
- Cây bụi, dây leo phát triển mạnh có sự thay đổi cơ bản về tính chất đất rừng
 - Rừng thứ sinh phục hồi sau khai thác thường có cấu trúc không rõ ràng, tán bị phá vỡ, ...

Diễn thế trên đất rừng đã thoái hóa:

Có sự thay đổi cơ bản về tính chất đất rừng => rừng không còn khả năng tự phục hồi (đốt cỏ chăn nuôi, cháy hàng năm..).

Tốc độ và chiều hướng của Diễn thế thứ sinh phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

1. Diện tích bị phá hoại => diện tích các lỗ trống do tác động từ bên ngoài
2. Hình thức và kiểu tác động: Nương rẫy-Khai thác-Chặt phá-Cháy rừng-Sâu bệnh hại-Chăn nuôi...
3. Mức độ tác động: Số lần tác động (thời gian bỏ hóa...), chu kỳ khai thác, chu kỳ cháy hay sâu bệnh hại....
4. Điều kiện khí hậu-đất đai-thảm thực vật (điều kiện lập địa)
5. Nguồn giống có sẵn trong đất hay ở các khu rừng kế cận còn lại

3.2.3.4. Ý nghĩa của nghiên cứu diễn thế trong Lâm nghiệp

- Nhận biết được giai đoạn phát triển của rừng thông qua các đặc trưng lâm học: cấu trúc, tổ thành cây cao/cây tái sinh..
- Lựa chọn các giải pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp cho từng giai đoạn của diễn thế.
- Lựa chọn loài cây và thời điểm thích hợp trong các kỹ thuật làm giàu rừng, xúc tiến tái sinh và trồng cây bản địa dưới tán rừng...
- Đánh giá chất lượng phục hồi rừng trong diễn thế thứ sinh...
- Đưa ra những quyết định trong quản lý, kinh doanh hay bảo tồn rừng...

Chương 4. PHÂN LOẠI RỪNG

4.1. Mục đích, ý nghĩa phân loại rừng

4.1.1. Một số khái niệm cơ bản

(1). Phân loại rừng: là một hoạt động và là kết quả sắp xếp HST rừng thành các Đơn vị cơ bản (kiểu/cấp/trạng thái...) có các đặc trưng về cấu trúc, động thái tương đối đồng nhất => phục vụ cho công tác quản lý rừng theo các mục đích khác nhau.

(2). Kiểu rừng: Là tập hợp những khu rừng giống nhau về tổ thành loài cây gỗ lớn, đặc điểm chung của các tầng thực vật, khu hệ động vật và phức hệ tổng hợp của các điều kiện sinh trưởng của thực vật rừng (Khí hậu - Thổ nhưỡng - Thủy văn), về quá trình tái sinh và diễn thế rừng. Do đó, trong những điều kiện kinh tế giống nhau phải dùng các biện pháp quản lý hoặc kỹ thuật lâm sinh giống nhau.

(3). Kiểu điều kiện lập địa: là một đơn vị phân loại gồm những khoảnh đất có khả năng xuất hiện những thực vật giống nhau; nghĩa là có phức hệ các yếu tố tự nhiên, khí hậu, đất đai giống nhau..., do đó chúng có ảnh hưởng giống nhau đến sự xuất hiện, sinh trưởng - phát triển của thực vật.

(4) Kiểu thảm thực vật rừng: là tập thể những cây gỗ lớn đem lại một hình dáng đặc biệt cho phong cảnh do sự tập hợp của những cây cỏ khác loài nhưng có cùng dạng sống ưu thế” (Trochain, 1954).

4.1.2. Mục đích, ý nghĩa và phương pháp phân loại

Mục đích:

- Nghiên cứu mối quan hệ đặc trưng của mỗi Đơn vị cơ bản được phân loại.
- Là việc làm cần thiết để nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái học và địa lý học về rừng.

Ý nghĩa:

- Mỗi một Đơn vị cơ bản rừng được phân chia, không chỉ khác nhau về qui luật phát sinh-phát triển và diệt vong mà còn khác nhau về cấu trúc, hình thái – giải phẫu và tính cơ lý của các loài cây gỗ => mỗi Đơn vị cơ bản này phải có hệ thống các BPKT lâm sinh: nuôi dưỡng, khai thác-tái sinh khác nhau.

- Việc phân loại rừng là yêu cầu ban đầu; việc nghiên cứu bản chất của mỗi *Đơn vị cơ bản* của rừng cùng với động thái của nó làm cơ sở cho đề xuất các BPKT, biện pháp quản lý nhằm hướng tới sử dụng bền vững rừng là mục tiêu lâu dài.

Phương pháp phân loại

- Phương pháp dựa vào môi trường vật lý (khí hậu, địa lí tự nhiên).
- Phương pháp dựa vào các đặc trưng của thảm thực vật.
- Phương pháp dựa vào tất cả các nhân tố chủ đạo của hệ sinh thái.

4.1.3. Những khó khăn trong phân loại rừng nhiệt đới

1. Khó xác định được nguồn gốc phát sinh rừng.
2. Sự biến động về các yếu tố môi trường: Khí hậu-Đất đai...
3. Rừng nhiệt đới có tính không thuần nhất về cấu trúc, phức hệ thực vật
4. Động thái của rừng nhiệt đới phức tạp, khó xác định các qui luật.

4.2. Phân loại rừng nhiệt đới ở Việt Nam

4.2.1. Lược sử hình thành các hệ thống phân loại rừng ở Việt Nam

- Maurand, 1943 (một kỹ sư lâm học người Pháp) đã chia Đông Dương thành 3 vùng: Bắc Đông Dương, vùng Nam Đông Dương và vùng trung gian và đã kê ra 8 kiểu quần thể trong các vùng đó (Maurand, 1943: Lâm nghiệp Đông Dương).

- Dương Hàm Hy, 1956 đưa ra bảng xếp loại mới về thảm thực vật rừng miền Bắc Việt Nam.

- Năm 1953, Maurand một lần nữa đưa ra bảng phân loại mới về quần thể thực vật ở miền Nam để tổng kết những kết quả nghiên cứu của Rollet, Lý Văn Hội và Neang Sam Oil.

- Năm 1960, Cục Điều tra quy hoạch rừng đã áp dụng cách phân loại rừng của Loschau để đề xuất các biện pháp lâm sinh thích hợp.

- Năm 1962, Schmid nghiên cứu thảm thực vật ở dãy núi Nam Trung Bộ và những vùng lân cận đã dùng hệ thống phân loại của Aubréville

- Cũng năm 1962, Thomasius lại đưa ra một bảng phân loại các kiểu lập địa vùng Quảng Ninh dựa trên những điều kiện về địa hình, đá mẹ, đất đai, khí hậu và các loài cây chủ yếu song vẫn chưa làm nổi bật mối quan hệ nhân quả giữa thực vật với môi trường.

- Năm 1971, Trần Ngũ Phương cũng đã đưa ra một bảng phân loại rừng miền Bắc Việt nam. Bảng phân loại này chia rừng miền Bắc Việt Nam thành 3 đai lớn: *đai rừng nhiệt đới mưa mùa; đai rừng á nhiệt đới mưa mùa; và đai rừng á nhiệt đới mưa mùa núi cao*. Trong mỗi đai có phân biệt các kiểu thảm thực vật, mỗi kiểu thảm thực vật lại phân thành các loại hình khí hậu, các kiểu phụ thổ nhưỡng và các kiểu phụ thứ sinh. Những kiểu này được đặc trưng bởi một, hai loài cây ưu thế.

- Thái Văn Trùng (1978, 1998): Thảm thực vật rừng Việt Nam và Những HST rừng nhiệt đới Việt Nam

- Loetchau (1963): Phân loại trạng thái rừng...
- Phân loại rừng theo QPN 6-84
- Phân loại rừng theo Thông tư số 34/2009/BNN...

Nhìn chung các phân loại đã được trình bày đều được đánh giá là có giá trị trong một giới hạn nhất định. Bên cạnh những giá trị đó, nó còn tồn tại nhiều vấn đề chưa được làm sáng tỏ và chưa gần với thực tiễn khách quan.

Trong các hệ thống phân loại nói trên, hệ thống phân loại của Thái Văn Trùng đang được chú ý về những nguyên tắc, tiêu chuẩn, đơn vị phân loại được nêu lên với những căn cứ rõ ràng, khoa học và được thừa nhận rộng rãi.

4.2.2. Phân loại thảm thực vật rừng của Thái Văn Trùng

1. Quan điểm: sinh thái phát sinh quần thể thảm thực vật và rừng là một hệ sinh thái

- Sinh thái phát sinh quần thể trong thảm thực vật rừng nhiệt đới Việt Nam là sự hình thành những kiểu thảm thực vật, xã hợp thực vật dưới tác động của các nhóm nhân tố sinh thái phát sinh bên ngoài quần thể thực vật. Ở Việt Nam các quần xã thực vật đã bị xáo trộn, đặc điểm khí hậu - tự nhiên nên không dùng quần hệ thực vật làm đơn vị phân loại cơ bản mà phải dùng kiểu thảm thực vật làm đơn vị phân loại.

- Rừng là một hệ sinh thái và là một quần lạc sinh địa: Sự thống nhất giữa các thành phần thực vật rừng với các yếu tố vật lý của môi trường.

Lưu ý:

- Kiểu thảm thực vật là những đơn vị sinh thái học tồn tại khách quan và phổ biến trong tự nhiên.

- Tùy theo mức độ ưu thế của loài trong mỗi kiểu thảm thực vật, sẽ hình thành nên:

Các loại QXTVR

+ Quần hợp thực vật (Association): điều kiện lập địa cực đoan=> độ ưu thế gần tuyệt đối: Số cá thể của 1-2 loài chiếm trên 90% tổng cá thể trong quần thể.

+ Ưu hợp thực vật (Dominion): là tập hợp những loài thực vật có độ ưu thế tương đối: Số cá thể dưới 10 loài chiếm 40-50% tổng số cá thể của quần xã.

+ Phức hợp thực vật (Complexion): rừng hỗn loài (cả rừng nguyên sinh và thứ sinh), độ ưu thế loài không rõ ràng...

2. Đơn vị phân loại: có hai đơn vị là quần hệ (tiêu chuẩn nhận biết là hình thái và cấu trúc) và xã hợp (tiêu chuẩn nhận biết là thành phần loài; ở nhiệt đới là những ưu hợp thực vật).

Đơn vị phân loại cơ sở là kiểu thảm thực vật. Có hai kiểu thảm thực vật chính dựa trên nguồn gốc phát sinh: kiểu thảm thực vật nguyên sinh và kiểu thảm thực vật thứ sinh.

Một kiểu thảm thực vật có thể được chia ra nhiều kiểu phụ. Tiêu chuẩn phân loại kiểu phụ:

Khu hệ thực vật.

Đá mẹ - thổ nhưỡng.

Sinh vật - con người.

Nếu một kiểu phụ có các loài cây ưu thế khác nhau thì sử dụng đơn vị xã hợp thực vật để phân chia. Các xã hợp thực vật lại được phân chia thành các đơn vị nhỏ hơn – đó là quần hợp thực vật, ưu hợp thực vật và phức hợp thực vật; trong đó ưu hợp thực vật là đơn vị cơ bản của xã hợp.

3. Tiêu chuẩn phân loại

- Dựa vào phân tích 5 nhóm nhân tố sinh thái phát sinh thảm thực vật ở Việt Nam:

a. Nhóm nhân tố Địa lý – Địa hình

+ Là nhóm nhân tố có tác dụng gián tiếp => làm thay đổi các nhân tố sinh thái khác: Khí hậu – Thực vật, Đá mẹ - Thổ nhưỡng..

+ Đặc trưng của nhóm này là nguyên nhân dẫn đến “qui luật song hành sinh học”=> Nhóm các quần thể thực vật theo độ vĩ và nhóm các quần thể thực vật theo độ cao ($\geq 700\text{m}$ ở miền Bắc và $\geq 1.200\text{m}$ ở miền Nam).

b. Nhóm nhân tố Khí hậu – Thủy văn

+ Là nhóm nhân tố chủ đạo quyết định tới hình dạng và cấu trúc của các kiểu thảm thực vật.

+ Trong nhóm này, “chế độ khô ẩm” (là một phức hệ Pm/năm, X và W%) là yếu tố quyết định hình thành các kiểu thảm thực vật khí hậu.

$$X=S.A.D$$

Trong đó; S - số tháng khô: $P_s \leq 50 \text{ mm}$

A - số tháng hạn: $P_a \leq t$, hoặc $P_a \leq 25 \text{ mm}$

D - số tháng kiệt: $P_d < 5 \text{ mm}$.

Ý nghĩa:

- + Chọn loài cây trồng trong các vùng sinh thái khác nhau
- + Qui hoạch và quản lý ba loại rừng
- + Vai trò bảo vệ và nuôi dưỡng nguồn nước của các thảm thực vật
- + Vấn đề quản lý lửa rừng....

c. Nhóm nhân tố đá mẹ - thổ nhưỡng

- Có vai trò quyết định hình thành nên các kiểu thảm thực vật thổ nhưỡng - khí hậu và kiểu phụ thổ nhưỡng.

- Kiểu thảm thực vật địa đới hình thành trên các loại đất địa đới thành thực:

+ Trong cùng điều kiện khí hậu, khi lý tính của đất phối hợp tác động, hình thành nên kiểu thảm thực vật thổ nhưỡng: rừng thưa, trảng cỏ, trướng gai...

+ Khi quá trình hình thành đất không hoàn chỉnh hình thành đất phi địa đới như đất lầy mặn ven biển, đất phèn, đất trên núi đá vôi; khi đất bị đá ong hóa hình thành đất nội địa đới. Những thảm thực vật xuất hiện trên đất phi địa đới và nội địa đới được gọi chung là kiểu phụ thổ nhưỡng.

Ý nghĩa: - Quản lý sử dụng đất, đặc biệt chú ý đến đất dốc, đất trên núi đá vôi, đất ngập nước, đất phèn...

- Vấn đề duy trì độ che phủ của các thảm thực vật và quá trình thoái hóa đất rừng nhiệt đới.

d. Nhóm nhân tố khu hệ thực vật

- Là nhóm nhân tố hình thành nên các qui luật về cấu trúc tổ thành loài của các kiểu thảm thực vật.

- Nếu cùng điều kiện khí hậu thổ nhưỡng nhưng có nguồn giống khác nhau hình thành kiểu thảm thực vật có cấu trúc tổ thành khác nhau.

- Trong cùng điều kiện khí hậu thổ nhưỡng, nếu tổ thành loài chịu tác động của một khu hệ thực vật bản địa hoặc lân cận hình thành nên kiểu phụ miền thực vật.

- Khi thảm thực vật bị các yếu tố tiểu địa hình, hướng phơi, độ dốc...tạo ra những hoàn cảnh đặc biệt, dẫn đến thảm thực vật có cấu trúc khác hẳn với thảm thực vật phổ biến trong vùng hình thành nên kiểu trái hay rừng hành lang ven sông suối...

Ý nghĩa: vấn đề bảo tồn nguồn gen, đa dạng sinh học, trồng cây bản địa, cây nhập nội, cây lai và sinh vật xâm hại...

e. Nhóm nhân tố Sinh vật và Con người

- Tham gia vào quá trình diễn thế thứ sinh và làm thay đổi mạnh mẽ cả về hình thái và cấu trúc các quần xã thực vật.

+ Thay thế rừng tự nhiên bằng rừng nhân tạo hay cây công nghiệp hình thành nên kiểu phụ nuôi trồng nhân tạo.

+ Nương rẫy, khai thác quá mức, cháy rừng...rừng phục hồi lại hình thành nên kiểu phụ thứ sinh nhân tác.

+ Sự phá hoại rừng của con người kết hợp với ảnh hưởng của địa hình, mưa gây ra xói mòn đất, xuất hiện các loài cỏ chịu hạn hình thành nên kiểu phụ thổ nhưỡng nhân tác.

+ Nếu phá rừng tạo đồng cỏ cho chăn nuôi và hàng năm đốt cỏ vào mùa khô hình thành nên Kiểu phụ sinh vật nhân tác.

+ Động vật, côn trùng, nấm bệnh...phá hoại theo chu kỳ gây biến đổi trong hình thái - cấu trúc rừng hình thành nên kiểu phụ sinh vật.

- Lấy hình thái cấu trúc quần xã làm tiêu chuẩn phân loại

Có 4 tiêu chuẩn cơ bản:

+ Dạng sống ưu thế trong các tầng lập quần (dạng cây gỗ hay dạng cây bụi).

- + Độ tàn che của tầng ưu thế sinh thái (để nói lên là rừng kín hay thưa).
- + Hình thái sinh thái của lá (lá rộng hay lá kim hay hỗn giao).
- + Trạng mùa của tán lá (thường xanh hay nửa rụng lá hay rụng lá; có bao chồi hay không có bao chồi).

5. Nguyên tắc và quy tắc đặt tên cho các kiểu thảm thực vật rừng Việt Nam

a. Nguyên tắc phân loại

Nguyên tắc cơ bản và xuyên suốt là dựa vào *tôn ti trật tự giữa các nhân tố sinh thái*.

Trên nguyên tắc ấy, tác giả đã đặt vị trí của các nhóm nhân tố sinh thái phát sinh theo thứ tự tương ứng: nhóm nhân tố địa lý - địa hình; nhóm nhân tố khí hậu - thủy chế; nhóm nhân tố khu hệ thực vật; nhóm nhân tố đá mẹ - thổ nhưỡng và cuối cùng là nhóm nhân tố con người.

b. Quy tắc đặt tên

Tên quần thể gồm 2 phần (tên = phần 1 + phần 2)

- Phần 1: *biểu thị cho những đặc thù của hình thái và cấu trúc của thảm thực vật*. Trong phần này, **chữ thứ nhất** chỉ kiểu quần hệ lớn (ứng với dạng sống ưu thế) như rừng, rú, trảng, truông, hoang mạc...; **chữ thứ hai** chỉ độ tàn che nền đất (kín hay thưa); **chữ thứ ba** hoặc là hình thái và chất lá hoặc là nhịp mùa của tán lá.

Ví dụ: RỪNG/ KÍN /LÁ RỘNG /THƯỜNG XANH--

- Phần thứ hai: *biểu thị cho chế độ khí hậu tương ứng*. Trong phần này, một hay nhiều chữ đầu để chỉ chế độ mưa ẩm, một hay nhiều chữ sau chỉ chế độ nhiệt

Ví dụ: ---MƯA MÙA/NHIỆT ĐỐI

→ tên đầy đủ:

* RỪNG /KÍN /LÁ RỘNG/ THƯỜNG XANH /MƯA MÙA /NHIỆT ĐỐI

* RỪNG/THƯA/HỖN GIAO LÁ RỘNG VÀ LÁ KIM/NỬA RỤNG LÁ/MƯA ẨM/Á NHIỆT ĐỐI.

6. Những kiểu thảm thực vật rừng Việt Nam theo phân loại của Thái Văn Trưng.

I. Kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới

II. Kiểu rừng kín nửa rụng lá ẩm nhiệt đới

- III. Kiểu rừng kín rụng lá hơi ẩm nhiệt đới
- IV. Kiểu rừng kín lá cứng hơi khô nhiệt đới
- V. Kiểu rừng thưa cây lá rộng hơi khô nhiệt đới
- VI. Kiểu rừng thưa cây lá kim hơi khô nhiệt đới.
- VII. Kiểu trảng cây to, cây bụi, cỏ cao khô nhiệt đới
- VIII. Kiểu trảng bụi gai hạn nhiệt đới
- IX. Kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm á nhiệt
- X. Kiểu rừng kín hỗn hợp cây lá rộng lá kim, ẩm á nhiệt đới núi thấp
- XI. Kiểu rừng kín cây lá kín, ẩm ôn đới núi vừa
- XII. Kiểu rừng thưa cây lá kim, hơi khô á nhiệt đới núi ẩm
- XIII. Quần hệ khô vùng cao
- XIV. Quần hệ lạnh vùng cao

- Từ 14 kiểu thảm thực vật này Thái Văn Trừng đã dựa vào đặc điểm phân bố, điều kiện sinh thái, hình thái và cấu trúc thành phần thực vật để phân chia thành nhiều kiểu phụ khác nhau.

Hệ thống phân loại của Thái Văn Trừng là công trình tổng hợp, vận dụng và tiếp thu các lý luận tiên tiến của môn học thảm thực vật và được liên hệ một cách khoa học vào điều kiện nhiệt đới Việt Nam. Hạn chế: thảm thực vật chưa phải là đơn vị phân loại cơ bản, nhỏ nhất => áp dụng kỹ thuật lâm sinh.

4.2.3. Phân loại rừng theo QPN 6-84

Tham khảo thêm Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2001. *Văn bản tiêu chuẩn kỹ thuật lâm sinh. tập II*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.

4.2.4. Phân loại rừng theo thông tư số 34/TT-BNNPTNT

Phân loại rừng theo mục đích sử dụng

1. *Rừng phòng hộ*: là rừng được sử dụng chủ yếu để bảo vệ nguồn nước, bảo vệ đất, chống xói mòn, chống sa mạc hoá, hạn chế thiên tai, điều hoà khí hậu và bảo vệ môi trường.

2. *Rừng đặc dụng*: là rừng được sử dụng chủ yếu để bảo tồn thiên nhiên, mẫu chuẩn hệ sinh thái của quốc gia, nguồn gen sinh vật rừng; nghiên cứu khoa học; bảo vệ di tích lịch sử, văn hoá, danh lam thắng cảnh; phục vụ nghỉ ngơi, du lịch, kết hợp phòng hộ bảo vệ môi trường.

3. *Rừng sản xuất*: là rừng được sử dụng chủ yếu để sản xuất, kinh doanh gỗ, các lâm sản ngoài gỗ và kết hợp phòng hộ, bảo vệ môi trường.

Phân loại rừng theo nguồn gốc hình thành

1. Rừng tự nhiên: là rừng có sẵn trong tự nhiên hoặc phục hồi bằng tái sinh tự nhiên.

a) Rừng nguyên sinh: là rừng chưa hoặc ít bị tác động bởi con người, thiên tai; Cấu trúc của rừng còn tương đối ổn định.

b) Rừng thứ sinh: là rừng đã bị tác động bởi con người hoặc thiên tai tới mức làm cấu trúc rừng bị thay đổi.

- Rừng phục hồi: là rừng được hình thành bằng tái sinh tự nhiên trên đất đã mất rừng do nương rẫy, cháy rừng hoặc khai thác kiệt;

- Rừng sau khai thác: là rừng đã qua khai thác gỗ hoặc các loại lâm sản khác.

2. Rừng trồng: là rừng được hình thành do con người trồng, bao gồm:

a) Rừng trồng mới trên đất chưa có rừng;

b) Rừng trồng lại sau khi khai thác rừng trồng đã có;

c) Rừng tái sinh tự nhiên từ rừng trồng đã khai thác.

Theo thời gian sinh trưởng, rừng trồng được phân theo cấp tuổi, tùy từng loại cây trồng, khoảng thời gian quy định cho mỗi cấp tuổi khác nhau.

Phân loại rừng theo điều kiện lập địa

1. Rừng núi đất: là rừng phát triển trên các đồi, núi đất.

2. Rừng núi đá: là rừng phát triển trên núi đá, hoặc trên những diện tích đá lộ đầu không có hoặc có rất ít đất trên bề mặt.

3. Rừng ngập nước: là rừng phát triển trên các diện tích thường xuyên ngập nước hoặc định kỳ ngập nước.

a) Rừng ngập mặn: là rừng phát triển ven bờ biển và các cửa sông lớn có nước triều mặn ngập thường xuyên hoặc định kỳ.

b) Rừng trên đất phèn: là rừng phát triển trên đất phèn, đặc trưng là rừng Tràm ở Nam Bộ.

c) Rừng ngập nước ngọt: là rừng phát triển ở nơi có nước ngọt ngập thường xuyên hoặc định kỳ.

4. Rừng trên đất cát: là rừng trên các cồn cát, bãi cát.

Phân loại rừng theo loài cây

1. Rừng gỗ: là rừng bao gồm chủ yếu các loài cây thân gỗ.

a) Rừng cây lá rộng: là rừng có cây lá rộng chiếm trên 75% số cây.

- Rừng lá rộng thường xanh: là rừng xanh quanh năm;

- Rừng lá rộng rụng lá: là rừng có các loài cây rụng lá toàn bộ theo mùa chiếm 75% số cây trở lên;

- Rừng lá rộng nửa rụng lá: là rừng có các loài cây thường xanh và cây rụng lá theo mùa với tỷ lệ hỗn giao theo số cây mỗi loại từ 25% đến 75%.

b) Rừng cây lá kim: là rừng có cây lá kim chiếm trên 75% số cây.

c) Rừng hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim: là rừng có tỷ lệ hỗn giao theo số cây của mỗi loại từ 25% đến 75%.

2. Rừng tre nứa: là rừng chủ yếu gồm các loài cây thuộc họ tre nứa như: tre, mai, diên, nứa, luồng, vầu, lô ô, le, mạy san, hóp, lũng, bương, giang, v.v....

3. Rừng cau dừa: là rừng có thành phần chính là các loại cau dừa.

4. Rừng hỗn giao gỗ và tre nứa

a) Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa: là rừng có cây gỗ chiếm > 50% độ tàn che;

b) Rừng hỗn giao tre nứa - gỗ: là rừng có cây tre nứa chiếm > 50% độ tàn che..

Phân loại rừng theo trữ lượng

1. Đối với rừng gỗ

a) Rừng rất giàu: trữ lượng cây đứng trên 300 m³/ha;

b) Rừng giàu: trữ lượng cây đứng từ 201- 300 m³/ha;

c) Rừng trung bình: trữ lượng cây đứng từ 101 - 200 m³/ha;

d) Rừng nghèo: trữ lượng cây đứng từ 10 đến 100 m³/ha;

đ) Rừng chưa có trữ lượng: rừng gỗ đường kính bình quân < 8 cm, trữ lượng cây đứng dưới 10 m³/ha.

2. Đối với rừng tre nứa: Rừng được phân theo loài cây, cấp đường kính và cấp mật độ.

a) Nứa

Trạng thái	D (cm)	N (cây/ha)
Nứa to	≥ 5	
- Rừng giàu (dày)		≥ 8.000

- Rừng trung bình		5.000 - 8.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 5.000
Nửa nhỏ	< 5	
- Rừng giàu (dày)		≥ 10.000
- Rừng trung bình		6.000 - 10.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 6.000

b) Vầu

Trạng thái	D (cm)	N (cây/ha)
Vầu to	≥ 6	
- Rừng giàu (dày)		≥ 3.000
- Rừng trung bình		1.000 – 3.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 1.000
Vầu nhỏ	< 6	
- Rừng giàu (dày)		≥ 5.000
- Rừng trung bình		2.000 - 5.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 2.000

c) Tre, luồng

Trạng thái	D (cm)	N (cây/ha)
Tre, luồng to	≥ 6	
- Rừng giàu (dày)		≥ 3.000
- Rừng trung bình		1.000 – 3.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 1.000
Tre, luồng nhỏ	< 6	
- Rừng giàu (dày)		≥ 5.000
- Rừng trung bình		2.000 - 5.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 2.000

d) Lồ ô

Trạng thái	D (cm)	N (cây/ha)
Lồ ô to	≥ 5	
- Rừng giàu (dày)		≥ 4.000
- Rừng trung bình		2.000 - 4.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 2.000
Lồ ô nhỏ	< 5	
- Rừng giàu (dày)		≥ 6.000
- Rừng trung bình		3.000 - 6.000
- Rừng nghèo (thưa)		< 3.000

Đất chưa có rừng

1. Đất có rừng trồng chưa thành rừng: là đất đã trồng rừng nhưng cây trồng có chiều cao trung bình chưa đạt 1,5 m đối với các loài cây sinh trưởng chậm hay 3,0 m đối với các loài cây sinh trưởng nhanh và mật độ < 1.000 cây/ha.

2. Đất trồng có cây gỗ tái sinh: là đất chưa có rừng quy hoạch cho mục đích lâm nghiệp, thực vật che phủ gồm cây bụi, trảng cỏ, lau lách và cây gỗ tái sinh có chiều cao 0,5 m trở lên đạt tối thiểu 500 cây/ha.

3. Đất trồng không có cây gỗ tái sinh: là đất chưa có rừng quy hoạch cho mục đích lâm nghiệp gồm đất trồng trọt, đất có cây bụi, trảng cỏ, lau lách, chuối rừng, chít, chè vè v.v...

4. Núi đá không cây: là núi đá trọc hoặc núi đá có cây nhưng chưa đạt tiêu chuẩn thành rừng.

4.3. Một số hệ thống phân loại rừng trên thế giới

Sinh viên đọc tài liệu (Giáo trình trang 305-334).

MỤC LỤC

BÀI GIẢNG.....	1
MÔN HỌC: SINH THÁI RỪNG.....	1
BÀI MỞ ĐẦU	3
1. Tổng quan về sinh thái rừng.....	3
1.1. Một số kiến thức về sinh thái học.....	3
1.1.1. Sự ra đời của sinh thái học.....	3
1.1.2. Khái niệm cơ bản về sinh thái học.....	3
1.1.3. Ý nghĩa của việc nghiên cứu sinh thái học.....	4
1.2. Định nghĩa, nội dung nghiên cứu và vai trò của sinh thái rừng.....	5
1.2.1. Định nghĩa.....	5
1.2.3. Đối tượng nghiên cứu.....	6
1.3. Phương pháp nghiên cứu sinh thái rừng.....	7
1.4. Ý nghĩa và vai trò của sinh thái rừng trong quản lý rừng và phát triển lâm nghiệp.....	7
1.4.1. Ý nghĩa.....	7
1.4.2. Vai trò.....	8
2. Một số khái niệm cơ bản trong sinh thái rừng.....	8
2.1. Sinh vật rừng.....	8
2.2. Hoàn cảnh rừng và tiểu hoàn cảnh rừng.....	8
2.3. Khái niệm và phân loại các nhân tố sinh thái.....	8
2.3.1. Khái niệm nhân tố sinh thái.....	8
2.3.2. Phân loại các nhân tố sinh thái.....	9
2.4. Quần thể thực vật rừng.....	10
2.5. Quần xã sinh vật rừng.....	11
3. Vai trò và ý nghĩa của rừng trong phát triển kinh tế - xã hội.....	11
Chương 1. HỆ SINH THÁI RỪNG.....	12
1.1. Hệ sinh thái rừng.....	12
1.1.1. Định nghĩa hệ sinh thái rừng.....	12

1.1.2. Đặc trưng của hệ sinh thái rừng	13
1.1.3. Các thành phần của hệ sinh thái rừng	17
1.1.3.1. Quần xã thực vật rừng	18
1.1.3.2. Quần xã động vật rừng	22
1.1.3.3. Quần xã vi sinh vật rừng.....	23
1.1.3.4. Khí hậu rừng	23
1.1.3.5. Đất rừng	23
1.1.4. Sự khác biệt giữa rừng nhiệt đới với rừng ôn đới và rừng á nhiệt đới	23
1.1.4.1. Rừng mưa nhiệt đới.....	23
1.1.4.2. Rừng ôn đới.....	24
1.1.4.3. Rừng Á nhiệt đới	24
1.2. Tính đa dạng của hệ sinh thái rừng ở Việt Nam.....	24
1.2.1. Đa dạng sinh học là gì?	24
1.2.2. Đa dạng về di truyền(ĐDDT)	25
1.2.3. Đa dạng về loài.....	26
1.2.4. Đa dạng về hệ sinh thái	27
1.2.3. Mối quan hệ giữa 3 mức độ ĐDSH	28
1.2.4. Đa dạng hệ sinh thái rừng ở Việt Nam.....	29
1.3. Những hệ sinh thái rừng tự nhiên chủ yếu ở Việt Nam	31
1.3.1. Hệ sinh thái rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới	31
1.3.1.1. <i>Phân bố</i>	31
1.3.1.2. <i>Điều kiện sinh thái</i>	31
1.3.1.3. Cấu trúc rừng.....	31
1.3.3. Hệ sinh thái rừng lá rộng thường xanh trên núi đá vôi	38
1.3.5. Hệ sinh thái rừng thưa cây họ dầu (rừng khộp, dry dipterocarp forest)	45
1.3.8. Hệ sinh thái rừng tre nứa	57
1.4. Những hệ sinh thái rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam	60
1.4.1. Rừng trồng thuần loài.....	60
1.4.2. Rừng trồng hỗn giao.....	60
1.5. Vận dụng định nghĩa về hệ sinh thái rừng trong quản lý rừng	60
1.5.1. Nguyên tắc vận dụng	60

1.5.2. Phát triển quan điểm kinh doanh và quản lý rừng	62
2.1. Một số qui luật sinh thái cơ bản và ứng dụng trong lâm nghiệp	72
2.1.1. Quy luật địa đới.....	72
2.1.2. Quy luật phi địa đới.....	73
2.1.3. Quy luật về sự tác động tổng hợp	74
2.1.4. Quy luật về nhân tố chủ đạo	75
2.1.5. Quy luật thay đổi theo không gian, thời gian	76
2.1.6. Quy luật về sự hỗ trợ lẫn nhau nhưng không thể thay thế	77
2.1.7. Một số quy luật khác	77
2.2. Môi quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng và môi trường	79
2.2.1. Quan hệ giữa quần xã thực vật rừng với nhóm nhân tố khí hậu - thủy văn ...	79
2.2.2. Môi quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với nhân tố đất.....	96
2.2.3. Môi quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng với động vật rừng	101
2.3. Môi quan hệ qua lại giữa quần xã thực vật rừng và con người.....	101
2.3.1. Sự phụ thuộc của con người vào các hệ sinh thái rừng	101
2.3.2. Những thành phần không thể phục hồi của hệ sinh thái rừng do tác động của con người	102
2.3.3. Quần xã thực vật rừng với nhân tố lửa rừng	102
(2). Vai trò của lửa rừng đối với Tái sinh rừng	103
2.3.4. Môi liên hệ giữa biến đổi khí hậu với mất rừng và suy thoái rừng	103
2.3.5. Vai trò của các hệ sinh thái rừng trong giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu	103
Chương 3	105
CẤU TRÚC VÀ ĐỘNG THÁI CỦA QUẦN XÃ THỰC VẬT RỪNG	105
3.1. Cấu trúc rừng	105
3.1.1. Định nghĩa cấu trúc	105
3.1.2. Phân chia cấu trúc quần xã thực vật rừng	105
3.1.3. Các nhân tố cấu trúc quần xã thực vật rừng	105
2. Ứng dụng nghiên cứu qui luật kết cấu lâm phần.....	113
3.2.2. Sinh trưởng và phát triển của quần xã thực vật rừng.....	121
2. Phân hóa và tía thưa tự nhiên của cây rừng	124

3. Phân cấp cây rừng	124
3.2.3. Diễn thế quần xã thực vật rừng	127
Chương 4. PHÂN LOẠI RỪNG	131
4.1. Mục đích, ý nghĩa phân loại rừng	131
4.1.1. Một số khái niệm cơ bản	131
4.1.2. Mục đích, ý nghĩa và phương pháp phân loại	131
4.2. Phân loại rừng nhiệt đới ở Việt Nam	132
4.2.1. Lược sử hình thành các hệ thống phân loại rừng ở Việt Nam	132
4.2.2. Phân loại thảm thực vật rừng của Thái Văn Trùng	133
4.2.3. Phân loại rừng theo QPN 6-84.....	138
4.2.4. Phân loại rừng theo thông tư số 34/TT-BNNPTNT	138
4.3. Một số hệ thống phân loại rừng trên thế giới	142
MỤC LỤC	143
TÀI LIỆU THAM KHẢO	147

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng việt

1. G. Baur, 1976. *Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa*. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2001. *Văn bản tiêu chuẩn kỹ thuật lâm sinh*. tập II. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2006. *Cẩm nang ngành lâm nghiệp chương Hệ sinh thái rừng tự nhiên Việt Nam và chương Trồng rừng*. Chương trình hỗ trợ ngành lâm nghiệp và đối tác.
4. Bộ NN&PTNT, 2009. *Thông tư số 34/2009/TT-BNN&PTNT*.
5. Hoàng Kim Ngũ, Phùng Ngọc Lan. 2005, *Sinh thái rừng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.
6. Cao Liêm, Trần Đức Viên, 2008. *Sinh thái nông nghiệp*. Đại học Nông nghiệp. Hà Nội.
7. Trần Ngũ Phương, 2000. *Một số vấn đề về rừng nhiệt đới Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.
8. Thái Văn Trùng, 1978. *Thảm thực vật rừng Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội.
9. Thái Văn Trùng, 1998. *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội.
10. Nguyễn Văn Thêm, 2001. *Sinh thái rừng*. Đại học Nông lâm. Tp. Hồ Chí Minh.

Tiếng anh

1. Burton V.Barnes et al., 1998. *Forest Ecology*. John Wiley & Sons, Inc, NewYork. ISBN 0-471-30822-6 773 p.
2. Kimmins J.P, 2005. *Forest ecology*. Inc. publishing as Prentice Hall. Copy right 2004.
3. Robert E. Ricklefs, 1989. *The economy of nature*. A texbook in basic ecology. W.H. Freeman and company.