

TS. NGUYỄN VĂN THÊM

LÂM SINH HỌC



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

TS. NGUYỄN VĂN THÊM

LÂM SINH HỌC

*(Dùng cho chuyên ngành lâm học, lâm nghiệp,
lâm nghiệp xã hội, quản lý tài nguyên rừng)*

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

TP. Hồ Chí Minh - 2004

LỜI NÓI ĐẦU

Lâm sinh học là một môn sinh thái học ứng dụng. Môn khoa học này chuyên nghiên cứu các phương thức lâm sinh như khai thác - tái sinh rừng, nuôi dưỡng rừng và nâng cao năng suất rừng. Do đó, nó có mối liên hệ chặt chẽ với các môn học về thực vật rừng, khí hậu - thủy văn, đất rừng, sinh lý thực vật, sinh thái thực vật, sinh thái rừng, điều tra rừng và quy hoạch rừng... Những kết quả nghiên cứu của lâm sinh học là cơ sở khoa học cho kỹ thuật lâm sinh và sinh thái rừng.

Cấu trúc của cuốn sách này bao gồm 13 chương, trong đó phân chia thành ba phần. Phần 1 giới thiệu khái quát về việc phân loại các phương thức khai thác, nhiệm vụ khai thác trong các nhóm rừng khác nhau, phân loại và đặc điểm tái sinh tự nhiên trong mối liên hệ với khai thác chính. Phần 2 trình bày nội dung các phương thức khai thác chính như khai thác chọn, khai thác trắng, khai thác tập trung, khai thác dần, khai thác theo đám, xử lý khu khai thác và phương thức kinh doanh rừng chồi. Phần 3 trình bày nội dung nuôi dưỡng rừng; trong đó bao gồm các loại chặt nuôi dưỡng rừng, chặt vệ sinh, chặt cảnh quan, tỉa cành và nhánh cây, nuôi dưỡng rừng bằng biện pháp hóa học, chặt vết và chặt cải thiện, khai thác tổng hợp và nâng cao năng suất rừng, một số phương thức lâm sinh xử lý rừng nghèo.

Cuốn sách này được biên soạn làm tài liệu tham khảo không chỉ cho sinh viên (đại học và cao học) thuộc các ngành lâm nghiệp, lâm học, quản lý tài nguyên rừng, mà còn cho cán bộ lâm nghiệp đang công tác tại các cơ sở nghiên cứu và sản xuất lâm nghiệp. Mặc dù tác giả đã có nhiều cố gắng trong việc thu thập các nguồn thông tin từ nhiều tài liệu khác nhau, nhưng nội dung cuốn sách này không thể tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Tác giả rất mong nhận được những ý kiến góp ý bổ ích từ độc giả. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Bộ môn Lâm Sinh - Khoa Lâm Nghiệp, Trường Đại Học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

TP. Hồ Chí Minh, tháng 10 năm 2004

Tác giả

PHẦN MỞ ĐẦU

1. LÂM SINH HỌC VÀ VỊ TRÍ CỦA NÓ TRONG LÂM NGHIỆP

Lâm sinh học (kỹ thuật lâm sinh) được hiểu là những hoạt động tạo lập và nuôi dưỡng rừng hoặc sự áp dụng lý thuyết sinh thái rừng để điều khiển rừng. Lâm sinh học còn được hiểu là lý thuyết và thực hành về kiểm soát sự tạo lập, kết cấu, cấu trúc và tăng trưởng của rừng (Spurr, 1979).

Đối tượng nghiên cứu và thực hành của lâm sinh học là rừng, không chỉ là rừng hiện có mà còn cả rừng được gây trồng trong tương lai. Lâm sinh học là một khái niệm rộng. Theo nghĩa rộng, lâm sinh học đồng nghĩa với khái niệm lâm nghiệp (kinh doanh rừng). Điều đó có nghĩa là nó xác định tên gọi nghề nghiệp của những người tốt nghiệp đại học chuyên ngành lâm sinh, thường được gọi là nhà lâm học. Lâm sinh học là một khoa học chuyên ngành, nghĩa là nó có cả vấn đề về lý thuyết lẫn thực hành. Về lý luận, môn học này chuyên nghiên cứu những cách thức và phương pháp khai thác - tái sinh rừng, nuôi dưỡng rừng nhằm duy trì và không ngừng nâng cao giá trị đa dạng của rừng. Về thực hành, dựa trên cơ sở kiến thức về sinh thái rừng, về điều kiện kinh tế - xã hội, lâm sinh học xây dựng hệ thống các bước tác động vào rừng theo một định hướng nhất định để đạt đến mục tiêu của điều chế rừng.

Lâm sinh học là môn khoa học sinh thái ứng dụng. Cơ sở lý thuyết của lâm sinh học là sinh thái rừng. Do đó, môn học này được viết cho những sinh viên đã có hiểu biết đầy đủ về các môn học như sinh lý thực vật, cây rừng, thổ nhưỡng học, khí tượng - thủy văn rừng, côn trùng, bệnh cây... Chính thông qua lâm sinh học, kho tàng kiến thức to lớn về đời sống cây rừng và rừng được đưa ra ứng dụng. Mặt khác, những quyết định của lâm sinh không chỉ dựa trên cơ sở khoa học về đời sống của rừng, mà còn cả các điều kiện và khả năng kinh tế - xã hội. Vì thế, lâm sinh học còn có mối liên hệ chặt chẽ với các khoa học xã hội.

2. MỤC TIÊU VÀ NHIỆM VỤ CỦA LÂM SINH HỌC

Lâm sinh học tạo lập rừng, nuôi dưỡng rừng có tổ thành loài cây tối ưu, có kết cấu và cấu trúc hợp lý, năng suất cao là nhằm đáp ứng tốt nhất nhu cầu về gỗ và những lâm sản khác cho nền kinh tế quốc dân và sinh hoạt của cộng đồng. Ngoài ra, những hoạt động của lâm sinh còn góp phần bảo vệ thiên nhiên, bảo vệ đất và nước, điều hòa khí hậu, bảo vệ và nuôi dưỡng hệ động vật có ích, tạo ra môi trường sống có lợi cho hoạt động của con người... Cần nhận thấy rằng, việc tạo rừng để sản xuất gỗ và các lâm sản khác cho con người chỉ là một trong những mục tiêu cơ bản của lâm sinh học. Trong một số trường hợp, việc tạo rừng sản xuất gỗ là một hình thức giúp đỡ về tài chính để đạt được mục tiêu của

điều chế rừng. Nhưng so với việc tạo rừng vì mục đích khác, việc tạo rừng để lấy gỗ luôn là một công việc hết sức khó khăn. Vì vậy, việc định nghĩa chính xác, rõ ràng các mục tiêu của lâm sinh và điều chế rừng là cần thiết. Điều đó cho phép nhà lâm học chủ động đề ra các biện pháp xử lý rừng.

Trên cơ sở những hiểu biết về đời sống của rừng (quần thụ), về sự thay đổi của rừng theo không gian và thời gian, về các điều kiện và khả năng kinh tế - xã hội..., lâm sinh học có nhiệm vụ:

Nghiên cứu các hệ thống (phương thức) khai thác chính để vừa đảm bảo thu hoạch đầy đủ gỗ vừa đảm bảo tái sinh rừng.

Nghiên cứu phương pháp tạo rừng, nuôi dưỡng rừng, điều chỉnh kết cấu và cấu trúc rừng để đảm bảo tốt những mục tiêu của điều chế rừng.

Nghiên cứu các hình thức kinh doanh rừng, các biện pháp nâng cao năng suất và vai trò sinh thái của rừng.

Xác định phản ứng của cây rừng và quần thụ dưới ảnh hưởng của những tác động lâm sinh.

Nhà lâm học cần nhận thấy rằng, những nhiệm vụ của lâm sinh học không tồn tại độc lập, ngược lại chúng có mối liên hệ chặt chẽ với nhau. Điều đó có nghĩa là khai thác không được tách rời tái sinh và nuôi dưỡng rừng, và ngược lại. Thật vậy, khai thác rừng không chỉ nhằm thu hoạch gỗ, mà còn trở thành biện pháp kỹ thuật để định hướng quá trình tái sinh rừng, điều tiết kết cấu và cấu trúc của rừng.

3. PHẠM VI VÀ THUẬT NGỮ CỦA LÂM SINH HỌC

Kỹ thuật lâm sinh bao gồm nhiều cách thức và biện pháp được áp dụng vào quần xã thực vật. Trong lúc còn tồn tại những cách hiểu khác nhau về những biện pháp tác động vào rừng, thì chúng ta cần phải hiểu các thuật ngữ và sử dụng chúng hết sức cẩn thận và chính xác. Bởi vì, từ thuật ngữ đã được quy ước, chúng ta sẽ ấn định những cách thức tác động đến rừng để từng bước đạt được mục tiêu đề ra của điều chế rừng.

Phạm vi tác động lâm sinh và các thuật ngữ được định nghĩa theo hai phạm trù. Một là, các “phương thức tái sinh” là thuật ngữ biểu thị những tác động của nhà lâm học đến quần thụ và lập địa trong thời kỳ tái sinh hoặc trong lúc tạo lập tái sinh rừng. Hai là, “nuôi dưỡng rừng” hoặc “chặt trung gian” biểu thị những tác động vào quần thụ trong thời kỳ từ rừng non đến lúc rừng gần thành thục. Trong cuốn sách này, chúng ta thống nhất sử dụng và hiểu theo các thuật ngữ sau đây:

1. Phương thức lâm sinh (hệ thống lâm sinh, chế độ lâm sinh)

Đó là một chương trình bao gồm nhiều bước tác động đến quần thụ (rừng) trong toàn bộ luân kỳ (hoặc chu kỳ) kinh doanh rừng nhằm dẫn dắt rừng đạt đến mục tiêu nhất định. Mặc dù trong một phương thức lâm sinh có thể có cả phương pháp tái sinh và hoạt động nuôi dưỡng rừng, nhưng thông thường phương thức lâm sinh chỉ lấy tên gọi của phương thức tái sinh. Ví dụ: Phương thức khai thác chọn - tái sinh tự nhiên bao gồm cả tỉa thưa quần thụ trong thời kỳ nuôi dưỡng rừng.

2. Tái sinh rừng

Những hoạt động thay thế những thế hệ cây già bằng con đường tự nhiên hay nhân tạo được gọi là tái sinh rừng hoặc sinh sản của rừng. Tái sinh rừng có thể xảy ra bằng con đường tự nhiên và nhân tạo. Tái sinh tự nhiên của rừng được hiểu theo hai nghĩa. Một là, quá trình hình thành thế hệ mới của rừng (quần thụ) trong tự nhiên mà không có sự can thiệp của con người. Hai là, quá trình hình thành thế hệ mới của rừng trong tự nhiên nhưng có sự can thiệp (định hướng) của nhà lâm học. Ví dụ: Quá trình phát sinh tự nhiên của các thế hệ mới dưới tán rừng do ảnh hưởng của các phương thức khai thác chính. Tái sinh nhân tạo là quá trình phát sinh thế hệ rừng mới bằng con đường nhân tạo. Ví dụ: Trồng rừng mới bằng cây con được gieo ươm trong vườn ươm; lập địa được cải biến thông qua phát dọn thực bì và cày đất.

3. Khai thác - tái sinh

Thuật ngữ này còn được gọi là chặt tái sinh. Nó biểu thị việc khai thác rừng vừa nhằm thu hoạch gỗ với quy cách sản phẩm nhất định vừa tạo điều kiện thuận lợi cho tái sinh rừng. Tên gọi của phương thức chặt tái sinh được đặt theo phương thức khai thác. Ví dụ: Phương thức chặt chọn - tái sinh tự nhiên; chặt trắng - tái sinh nhân tạo; chặt dần - tái sinh tự nhiên dưới tán rừng.

4. Thời kỳ tái sinh rừng

Thuật ngữ này biểu thị thời gian cần thiết để làm xuất hiện thế hệ mới của rừng. Theo thuật ngữ này, thời kỳ tái sinh dài hay ngắn là tùy thuộc vào loài cây, lập địa, phương thức chặt tái sinh. Do đó, thời kỳ tái sinh có thể kéo dài một số năm hoặc nhiều chục năm.

5. Nuôi dưỡng rừng

Đó là một phương thức lâm sinh biểu thị những cách thức và phương pháp tác động vào rừng (non, trung niên, gần thành thực, thuần loài hay khác loài, đồng tuổi hay khác tuổi) nhằm cải thiện điều kiện sống của quần thụ, điều chỉnh lại kết cấu và cấu trúc, nâng cao tăng trưởng, thu hồi gỗ trung gian (gỗ nhỏ và kém chất lượng), nâng cao vai trò phòng hộ và những giá trị đa dạng khác của rừng. Nuôi dưỡng rừng bằng cách điều chỉnh lại khoảng cách giữa các cây gỗ, làm cho mật độ quần thụ sau nuôi dưỡng giảm thấp, được gọi là tỉa thưa rừng.

Tỉa thưa rừng bằng cách chặt bỏ những cây không mong muốn được gọi là chặt tỉa thưa. Tỉa thưa rừng bằng cách loại bỏ những cây không mong muốn nhờ vào chất độc được gọi là tỉa thưa rừng bằng chất độc. Những tác động lâm sinh như cắt bỏ những cành và nhánh cây để cải thiện hình thân và nâng cao chất lượng gỗ được gọi là tỉa cành và tỉa nhánh cây.

6. Chặt giải phóng

Thuật ngữ này chỉ các tác động lâm sinh nhằm điều chỉnh lại kết cấu loài cây, cải thiện chất lượng rừng non bằng cách chặt bỏ những cây vô dụng (cây gỗ, cây bụi, dây leo, thảm cỏ).

7. Chặt tận dụng (chặt vét)

Thuật ngữ lâm sinh biểu thị hoạt động thu hoạch những cây gỗ bị khuyết tật, bị sâu bệnh và gió làm đổ...trong các quần thụ đã qua khai thác chính và tỉa thưa.

8. Chặt vệ sinh

Thuật ngữ này biểu thị hoạt động khai thác rừng theo tình trạng quần thụ nhằm nâng cao sức khỏe cho quần thụ, cải thiện môi trường sống, thu hồi gỗ kém giá trị (do bị cháy, do sâu - bệnh, do gió làm đổ...) trong các loại rừng.

9. Chặt tu bổ (chặt cải thiện)

Đó là thuật ngữ lâm sinh biểu thị những tác động lâm sinh như chặt bỏ cây vô dụng (cây gỗ, cây bụi, dây leo...) trong các quần thụ già sau khi khai thác chính nhằm điều chỉnh lại kết cấu và cấu trúc rừng, cải thiện điều kiện sống của rừng và thu hồi gỗ kém chất lượng. Nói chung, những biện pháp khai thác không theo phương pháp chuẩn nào được tiến hành trong rừng đã qua khai thác chính và chặt trung gian, nhằm điều chỉnh kết cấu loài cây, cải thiện điều kiện sống cho quần thụ, thu hồi gỗ kém chất lượng...đều được xem là chặt cải thiện.

10. Khai thác tổng hợp

Thuật ngữ này biểu thị sự phối hợp các hệ thống (phương thức) khai thác khác nhau như khai thác chính (chặt tái sinh) phối hợp với chặt nuôi dưỡng rừng. Đối tượng áp dụng khai thác tổng hợp là rừng hỗn loài (đồng tuổi hay khác tuổi) và rừng thuần loài khác tuổi.

11. Khai thác phối hợp

Thuật ngữ này chỉ một tổ hợp các bước khai thác thuộc cùng một hệ thống khai thác nhất định. Ví dụ: Trong hệ thống khai thác chính có thể phối hợp chặt chọn với chặt dần, chặt chọn với chặt trắng; trong nuôi dưỡng rừng, người ta phối hợp chặt tầng trên cùng với chặt tầng dưới, hoặc phối hợp chặt tỉa thưa chọn lọc với chặt tỉa thưa theo hàng.

12. Khai thác cảnh quan

Thuật ngữ biểu thị biện pháp khai thác để tạo lập cảnh quan, nâng cao giá trị thẩm mỹ cho các cây gỗ và quần thụ trong rừng công viên và rừng phong cảnh.

13. Khoanh nuôi rừng

Thuật ngữ chỉ những tác động lâm sinh nhằm bảo vệ và gìn giữ các loại rừng thứ sinh có khả năng tự phục hồi bằng con đường tự nhiên mà không cần sự can thiệp của con người.

14. Làm giàu rừng

Thuật ngữ biểu thị những tác động lâm sinh nhằm cải biến căn bản thành phần quần thụ của rừng nghèo (trữ lượng thấp) và rừng có chất lượng kém (ưu thế cây phi mục đích) thành rừng mới có thành phần loài cây phù hợp với yêu cầu kinh doanh, chất lượng tốt, năng suất cao hơn nhưng không dẫn đến phá hủy trạng thái cơ bản của hệ sinh thái rừng cũ.

15. Cải tạo rừng

Thuật ngữ chỉ những tác động lâm sinh nhằm cải biến hoàn toàn hệ sinh thái rừng cũ thành hệ sinh thái rừng mới có năng suất và chất lượng cao hơn. Ví dụ: Phá bỏ quần thụ rừng thứ sinh nghèo kiệt để trồng lại rừng mới.

4. LỊCH SỬ CỦA LÂM SINH HỌC

Lâm sinh học là một môn khoa học cổ xưa. Nó được ra đời từ những yêu cầu của thực tiễn và được hình thành trên cơ sở kinh nghiệm của thực tiễn. Sau đó, theo mức độ tích lũy kinh nghiệm, nó phát triển và trở thành môn khoa học về rừng. Sự tiến bộ trong bất kỳ lĩnh vực khoa học và sản xuất nào cũng có mối liên hệ chặt chẽ với những kinh nghiệm, với sự phát triển của khoa học và kỹ thuật trong quá khứ. Những lực lượng khoa học thời sau luôn kế thừa kinh nghiệm của lớp tiền bối trước đó. Vì đối tượng nghiên cứu là cây gỗ và quần thụ có chu kỳ sống dài hàng chục, hàng trăm năm nên các nhà lâm học nhất thiết phải có những hiểu biết về lịch sử phát triển của lâm sinh học và những kinh nghiệm của các bậc tiền bối. Đào tạo ra những người kế vị, có khả năng tiếp thu nền khoa học lâm sinh trước đây và không ngừng phát triển nó, là hết sức cần thiết.

Quan điểm lịch sử về những vấn đề khoa học và thực tiễn trong lâm nghiệp cho phép chúng ta không chỉ kế thừa tốt những thành quả của quá khứ, mà còn không lặp lại các sai lầm của quá khứ. Trên suốt chặng đường lịch sử của mình, lâm sinh học đã nghiên cứu và hoàn thiện nhiều phương thức khai thác - tái sinh và nuôi dưỡng rừng trong quan hệ với khai thác. Một số phương thức áp dụng tốt cho vùng này, số khác được áp dụng ở vùng kia, nhưng cũng có không ít phương thức đã bị loại bỏ. Do đó, khi sử dụng và đánh giá một phương

thức lâm sinh nào đó, nhà lâm học cần phải lưu tâm đến tính chất lịch sử của nó. Phương pháp lịch sử, bên cạnh phương pháp khác, cung cấp cho chúng ta quan điểm đúng đắn để giải quyết vấn đề là có nên áp dụng toàn bộ phương thức lâm sinh này hay chỉ áp dụng một phần của nó.

Trong tất cả các lĩnh vực khoa học và kỹ thuật, một phần phát minh, luận điểm và những chỉ dẫn thực hành có thể dần dần mất đi ý nghĩa ban đầu của chúng và trở thành số phận của lịch sử. Lâm nghiệp cũng chẳng có ngoại lệ nào. Nhưng vì đời sống rừng và chu kỳ kinh doanh rừng rất dài, nên những mối liên hệ ngược (được biểu hiện qua ảnh hưởng của lịch sử, khoa học và kỹ thuật đến sự phát triển tiếp theo của rừng) là rất rõ rệt. Nhà lâm nghiệp cần nhận thấy rằng, việc vận dụng kinh nghiệm của lâm sinh không có nghĩa là phải chuyển đổi một cách máy móc kinh nghiệm của quá khứ mà không có sự thay đổi nào. Ngược lại, khi áp dụng những kinh nghiệm của quá khứ, nhà lâm nghiệp cần tính đến những điều kiện mới, những thay đổi trong khoa học kỹ thuật ngày nay và tương lai sau này. Ngày nay vấn đề lịch sử lâm sinh học là mối quan tâm của nhiều quốc gia. Trong khuôn khổ của liên hiệp các tổ chức lâm nghiệp thế giới cũng có một nhóm chuyên gia chuyên nghiên cứu về lịch sử lâm nghiệp. Ở nước ta, những vấn đề về lịch sử lâm nghiệp của Việt Nam và thế giới cũng được đăng tải hàng năm trong các số của tạp chí lâm nghiệp.

CÁC PHƯƠNG THỨC LÂM SINH

Phương thức lâm sinh (hệ thống lâm sinh) là sự tổ hợp các bước tác động đến quần thụ trong toàn bộ luân kỳ kinh doanh nhằm dẫn dắt rừng đạt đến mục tiêu nhất định của điều chế rừng. Phương thức lâm sinh cũng có thể được hiểu là một chương trình bao gồm các bước khai thác - tái sinh, nuôi dưỡng, nâng cao năng suất và nhiều giá trị đa dạng khác của rừng.

Rừng là một hệ thống tự nhiên có khả năng tự điều chỉnh. Từ sự hiểu biết về các quá trình tái sinh, sinh trưởng và phát triển, kết cấu và cấu trúc của rừng, lâm sinh học nghiên cứu và áp dụng những hệ thống hướng dẫn và điều khiển quá trình sống của rừng nhằm đạt đến mục tiêu nhất định.

Trong lâm sinh học, quan điểm hệ thống bao gồm hai mặt liên hệ qua lại: không gian - lãnh thổ và thời gian. Thời gian là đặc trưng đặc biệt của lâm nghiệp, vì đối tượng nghiên cứu của nó là cây rừng với đời sống dài hàng chục, thậm chí cả trăm năm. Vì vậy, rừng phải được định hướng và quản lý trên tất cả các giai đoạn sống mà không phải là từng giai đoạn nhỏ.

Một hệ thống lâm sinh phải được xây dựng trên cơ sở cân nhắc kỹ ảnh hưởng qua lại giữa lâm sinh học với điều kiện kinh tế - xã hội, giữa lâm sinh học với trình độ kỹ thuật hiện tại và tương lai, giữa lâm nghiệp với các hoạt động kinh tế khác...Hệ thống lâm sinh cũng phải được xây dựng hợp lý sao cho vừa đảm bảo đạt được mục tiêu lâu dài của điều chế rừng vừa kết hợp giải quyết được nhiều vấn đề cấp bách khác. Ví dụ: Các hệ thống lâm sinh được áp dụng vào điều khiển rừng sản xuất gỗ - đó là mục tiêu lâu dài của điều chế rừng. Nhưng trước khi rừng đạt đến mục tiêu sản xuất gỗ, chúng vẫn có thể có vai trò bảo vệ môi trường, bảo vệ đất và nước, bảo vệ và nâng cao sản xuất nông nghiệp...Do đó, xác định đúng hệ thống lâm sinh có ý nghĩa to lớn. Trong các hệ thống lâm sinh, khai thác (chặt) tái sinh chiếm vị trí cơ bản nhất.

KHAI THÁC RỪNG

1.1. KHÁI QUÁT

Bất kỳ hoạt động nào ở rừng có liên quan đến khai thác - tái sinh rừng đều được xem là hoạt động kinh doanh rừng. Đối tượng khai thác có thể là cây cá biệt và toàn bộ lâm phần (quần thụ). Do kết quả khai thác, điều kiện sống của quần thụ và môi trường xung quanh khu rừng có thể bị thay đổi. Sự thay đổi này lại ảnh hưởng đến tái sinh và hình thành rừng mới, đến tăng trưởng, đến sức sống và nhiều tính chất khác của các thành phần thực vật rừng. Các phương thức khai thác khác nhau dẫn đến những ảnh hưởng khác nhau. Ngay trong cùng một phương thức khai thác, ảnh hưởng của nó đến môi trường cũng khác nhau. Điều đó tùy thuộc vào cường độ khai thác, vào điều kiện tự nhiên, vào máy móc và công nghệ khai thác...

Phương thức khai thác là một tổ hợp các bước khai thác, tác động đến quần thụ trong thời kỳ nhất định, nhằm đạt được mục tiêu nhất định. Các phương thức khai thác được áp dụng trong kinh doanh rừng bao gồm ba nhóm lớn: khai thác chính, chặt nuôi dưỡng rừng và khai thác tổng hợp.

Khai thác chính hoặc chặt tái sinh được thực hiện từ lúc thành thực của rừng hoặc từ khi gỗ trở thành vật liệu có giá trị đầy đủ để dùng vào các lĩnh vực sản xuất nhất định. Nhiệm vụ cơ bản của khai thác chính là thu hoạch gỗ và các sản phẩm khác, tái sinh lại rừng mới và cải thiện môi trường sinh thái.

Chặt nuôi dưỡng rừng được thực hiện trong các lâm phần từ tuổi non (từ lúc rừng non khép tán) đến khi rừng đạt tuổi gần thành thực so với khai thác chính. Nhiệm vụ cơ bản của chặt nuôi dưỡng rừng là điều chỉnh lại kết cấu, cấu trúc, tăng trưởng của cây gỗ và quần thụ để lại nuôi dưỡng... Mục tiêu của chặt nuôi dưỡng là nuôi dưỡng rừng nhằm nâng cao lợi ích của rừng tương lai. Khi thực hiện nhiều bước chặt, đặc biệt là các bước chặt ở rừng gần thành thực, nhà lâm nghiệp có thể thu hoạch gỗ trung gian.

Sự phối hợp một cách khéo léo giữa khai thác chính với chặt nuôi dưỡng rừng trên cùng một khoảnh rừng được gọi là khai thác tổng hợp. Nhiệm vụ của khai thác tổng hợp, do đó, bao gồm cả thu hoạch gỗ trên cây thành thực, tái sinh rừng và nuôi dưỡng rừng.

Khai thác rừng là một hình thức tác động đến rừng, có thể là tốt hoặc không tốt. Việc chọn lựa phương thức khai thác nào đó được quy định bởi tính chất hợp lý của nền kinh tế quốc dân, đặc điểm rừng, đặc điểm tự nhiên và kinh tế - xã hội... Khai thác rừng nhằm đưa vùng đất này vào mục đích sử dụng khác mà không tái tạo lại rừng thì không thuộc hệ thống khai thác lâm sinh.

1.2. PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG THỨC KHAI THÁC

Mỗi hệ thống khai thác bao gồm một loạt phương thức và biến thể của chúng. Trước hết, chúng ta phân loại các phương thức khai thác chính. Trong lâm học có nhiều phương thức khai thác chính, nhưng chúng ta có thể phân chia chúng thành ba nhóm cơ bản: khai thác chọn, khai thác trắng và khai thác dần.

Khai thác chọn là khai thác những cây cá biệt, thường là cây tốt và to nhất, hoặc những nhóm cây có đặc trưng nhất định về tuổi, về kích thước, về chất lượng, về tình trạng hoặc các chỉ tiêu khác. Rừng sau khai thác chọn về cơ bản vẫn giữ được đặc điểm chung của chúng như nhiều cấp tuổi, kết cấu nhiều loài, cấu trúc phức tạp, tái sinh tự nhiên...

Khai thác trắng được đặc trưng bằng chặt toàn bộ quần thụ trên một khoảnh chặt sau một lần chặt (sau một mùa khai thác). Việc khai thác rừng có chừa lại cây giống (phân bố độc lập hoặc theo cụm) và những thế hệ cây non của rừng được gọi là khai thác trắng không hoàn toàn, hoặc khai thác trắng có điều kiện. Do đó, sau khi khai thác trắng, rừng mới có thể được tái sinh bằng con đường nhân tạo hoặc tự nhiên từ nguồn giống của những cây giống được chừa lại. Khai thác dần được tiến hành trên cùng một khoảnh với nhiều lần chặt trong một số năm. Sau lần chặt cuối, cũng giống với chặt trắng, quần thụ cũ hoàn toàn bị khai thác, còn quần thụ mới là những thế hệ cây non được tái sinh tự nhiên dưới tán rừng cũ. Khai thác phối hợp là một tổ hợp các bước khai thác thuộc cùng một hệ thống khai thác nào đó. Ví dụ: Sự phối hợp chặt chọn với chặt dần; chặt chọn với chặt trắng... Khai thác tổng hợp là sự phối hợp các hệ thống khai thác khác nhau, nghĩa là khai thác chính phối hợp với chặt nuôi dưỡng rừng. Khai thác trắng và khai thác dần cho phép hình thành quần thụ mới đồng tuổi, hoặc gần đồng tuổi bằng con đường tự nhiên và nhân tạo. Ngược lại, khai thác chọn đảm bảo duy trì quần thụ khác tuổi, thế hệ mới tái sinh bằng con đường tự nhiên.

Mỗi phương thức khai thác chính không chỉ được đặc trưng bằng một trật tự cây chặt, cây chừa (cây để lại nuôi dưỡng), tương quan giữa các thành phần cây chặt với cây chừa, số bước chặt mà còn bởi tính chất đa dạng của môi trường được hình thành sau khai thác. Nội dung của các phương thức khai thác sẽ được trình bày trong các chương sau.

1.3. NHIỆM VỤ KHAI THÁC TRONG CÁC NHÓM RỪNG KHÁC NHAU

Tùy theo mục đích sử dụng, các loại rừng ở nước ta được chia thành ba nhóm chính: rừng phòng hộ, rừng đặc dụng và rừng sản xuất.

1.3.1. Nhóm rừng phòng hộ

Nhóm rừng phòng hộ bao gồm các loại sau đây: (1) rừng phòng hộ đầu nguồn - đó là các lâm phần phân bố trong các lưu vực nước, dùng để giữ nước, điều hòa dòng chảy, hạn chế lũ lụt và hạn hán, điều hòa khí hậu...; (2) rừng

phòng chống gió hại và chống cát bay; (3) rừng phòng chống sóng; (4) rừng bảo vệ môi trường sinh thái.

1.3.2. Nhóm rừng đặc dụng

Đó là những loại rừng được quy hoạch nhằm mục đích bảo tồn thiên nhiên, xây dựng mẫu chuẩn về hệ sinh thái, bảo vệ các nguồn gen động vật và thực vật, nghiên cứu khoa học, bảo tồn di tích lịch sử, văn hóa, cảnh quan và tạo nơi nghỉ ngơi giải trí cho con người. Trong nhóm này có các loại như vườn quốc gia, khu bảo tồn thiên nhiên, khu du lịch, di tích lịch sử...

1.3.3. Nhóm rừng sản xuất

Đó là những loại rừng được quy hoạch nhằm mục đích sản xuất gỗ và các lâm sản khác ngoài gỗ, đồng thời kết hợp phòng hộ và bảo vệ môi trường sinh thái. Nhóm rừng sản xuất bao gồm 4 loại chính: (1) rừng sản xuất và kinh doanh gỗ lớn; (2) rừng sản xuất và kinh doanh gỗ vừa và nhỏ; (3) rừng sản xuất tre, nứa; (4) rừng sản xuất các sản phẩm khác ngoài gỗ và tre như chần thả động vật, dược liệu...

Nhu cầu gỗ của nền kinh tế quốc dân được thỏa mãn chủ yếu nhờ nguồn gỗ thuộc nhóm rừng kinh doanh (nhóm ba). Mục tiêu cơ bản của khai thác nhóm rừng kinh doanh là đáp ứng đầy đủ nhu cầu về gỗ và các lâm sản khác ngoài gỗ cho nền kinh tế quốc dân, nhưng cũng không được làm mất đi chức năng bảo vệ của chúng. Ở đây vấn đề tái sinh và khai thác không được tách rời nhau. Trên các khoảnh rừng sau khai thác phải tái sinh lại các loài cây có giá trị kinh doanh nhờ vào tái sinh tự nhiên và tái sinh nhân tạo. Để đạt được mục tiêu ấy, lâm học cần nghiên cứu và thực hiện các biện pháp lâm sinh có chú ý đến đặc điểm khai thác và các biến đổi của điều kiện rừng sau khai thác.

Khi lập kế hoạch và tiến hành khai thác, nhà lâm nghiệp cần sử dụng hợp lý tài nguyên rừng, chống thiệt hại gỗ, ngăn chặn sự diễn thế rừng bằng các loài kém giá trị, cố gắng nâng cao năng suất rừng tái sinh sau khai thác để rút ngắn chu kỳ kinh doanh. Khai thác chính cũng có thể tiến hành cả ở những loại rừng thuộc nhóm hai (rừng đặc dụng), nhưng phải thực hiện theo một chế độ khai thác hết sức thận trọng, nghĩa là chỉ được khai thác chính khi có sự đồng ý của Thủ tướng Chính phủ. Nói chung, trong các loại rừng đặc dụng, rừng công viên, rừng phòng hộ bờ (sông, hồ và biển), rừng bao quanh khu dân cư và thành phố, rừng đặc biệt quý chỉ được phép chặt nuôi dưỡng và chặt vệ sinh. Việc khai thác chính các loại rừng này sẽ do Thủ tướng Chính phủ quyết định.

Bất kỳ một phương thức khai thác chính nào áp dụng vào các nhóm rừng cũng phải cân nhắc kỹ những đặc điểm sinh thái, địa hình và các chức năng bảo vệ của rừng. Động thái rừng sau khai thác biến đổi rất lớn. Do đó, nghiên cứu bản chất khai thác trong mối liên hệ với kỹ thuật và công nghệ khai thác rừng là hết sức quan trọng. Mô hình hóa hệ sinh thái trên các khu rừng sau

khai thác không chỉ cho phép dự đoán trạng thái diễn biến của hệ thống, mà còn cung cấp thông tin để dự báo tái sinh và sự hình thành rừng, tiến hành các biện pháp lâm sinh thích hợp.

Nói chung, nhiều phương thức khai thác có thể trở thành công cụ sinh thái quan trọng bên cạnh việc đáp ứng nhu cầu gỗ. Song việc áp dụng chúng còn nhiều khó khăn, điều đó đòi hỏi phải tiếp tục nghiên cứu.

TÁI SINH VÀ NUÔI DƯỠNG RỪNG TRONG MỐI LIÊN HỆ VỚI KHAI THÁC

2.1. KHÁI QUÁT

Tái sinh và hình thành rừng là một quá trình thống nhất liên tục, còn khai thác rừng có thể là nhân tố quan trọng ấn định và định hướng quá trình này. Tái sinh rừng có liên hệ chặt chẽ với khai thác chính, bởi vì nó là một đặc tính tất yếu của bất kỳ một phương thức khai thác chính nào. Vì thế, J. Ph. Mozov xem tái sinh rừng và khai thác rừng là đồng nghĩa với nhau.

Chăm sóc rừng, nhằm nuôi dưỡng và hình thành rừng, có liên hệ với các biện pháp nuôi dưỡng rừng. Tái sinh và nuôi dưỡng rừng được phân biệt theo thời gian. Song trong lâm học hiện đại sự phân chia này chỉ có tính quy ước. Ví dụ: Chăm nuôi dưỡng trước khi khai thác chính không chỉ để hình thành quần thụ và chuẩn bị "thu hoạch" chính, mà còn đảm bảo tính liên tục của đời sống rừng.

Trong các phương thức khai thác khác nhau, tái sinh rừng được giải quyết theo cách khác nhau: tái sinh tự nhiên, tái sinh nhân tạo và tái sinh kết hợp, kể cả biện pháp hỗ trợ tái sinh tự nhiên. Mặt khác, khai thác và công nghệ khai thác rừng cũng phải thay đổi một cách tương ứng tùy theo tình hình và đặc điểm tái sinh rừng. Chẳng hạn, khi thiếu tái sinh loài cây có giá trị thì không đòi hỏi kỹ thuật bảo vệ cây con trong khi khai thác mà ở đây cần có những biện pháp làm xuất hiện thế hệ mới của rừng. Ngược lại, nếu đã có một lớp rừng non đạt mục đích thì kỹ thuật khai thác chính thích hợp để bảo vệ lớp cây con là cần thiết. Cấu trúc rừng càng phức tạp thì khai thác rừng càng cần phải mềm dẻo hơn nếu mục tiêu khôi phục rừng vẫn đòi hỏi như trước. Rừng mưa nhiệt đới nhiều loài cây, kết cấu phức tạp về tầng thứ là một ví dụ như vậy. Kinh doanh rừng nhiệt đới mà không tính hết những đặc điểm của nó đã dẫn đến thu hẹp diện tích rừng và kéo theo sau nhiều hậu quả sinh thái rất xấu. Nhờ khai thác có thể tạo ra rừng mới hoàn toàn khác rừng cũ. Ví dụ: Tạo ra rừng mới gồm nhiều loài cây với năng suất và giá trị sinh thái cao hơn. Song một phương thức khai thác tạo điều kiện cho các loài cây kém giá trị tái sinh, thì nó không thể được xem là một phương thức khai thác tốt.

Nhà lâm nghiệp không nên xem tái sinh tự nhiên của rừng trong mối liên hệ với khai thác như một hiện tượng tự nhiên. Ngược lại, nhà lâm nghiệp phải xem tái sinh tự nhiên của rừng trong mối liên hệ với khai thác như là một phương pháp tái sinh tự nhiên có định hướng của con người thông qua khai thác.

Khai thác - tái sinh tự nhiên là một khuynh hướng rõ ràng, tích cực mà mọi phương thức khai thác chính đều phải hướng đến.

2.2. PHÂN LOẠI VÀ ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH TỰ NHIÊN TRONG MỐI LIÊN HỆ VỚI KHAI THÁC CHÍNH

Trong lâm học, người ta phân biệt ba loại tái sinh rừng trong mối liên hệ với khai thác: tái sinh trước, tái sinh đồng thời và tái sinh sau khi khai thác. Tái sinh trước khai thác là tái sinh rừng xảy ra trước khi khai thác chính. Tái sinh đồng thời với khai thác là tái sinh rừng trong quá trình khai thác. Ví dụ: Trong khai thác dần hoặc sau khi hoàn thành khai thác nhưng tán rừng vẫn được bảo vệ (khai thác chọn). Tái sinh sau khai thác là tái sinh rừng sau khi loại bỏ tán rừng. Những khái niệm này có thể áp dụng cho cả tái sinh nhân tạo nếu có liên hệ với khai thác.

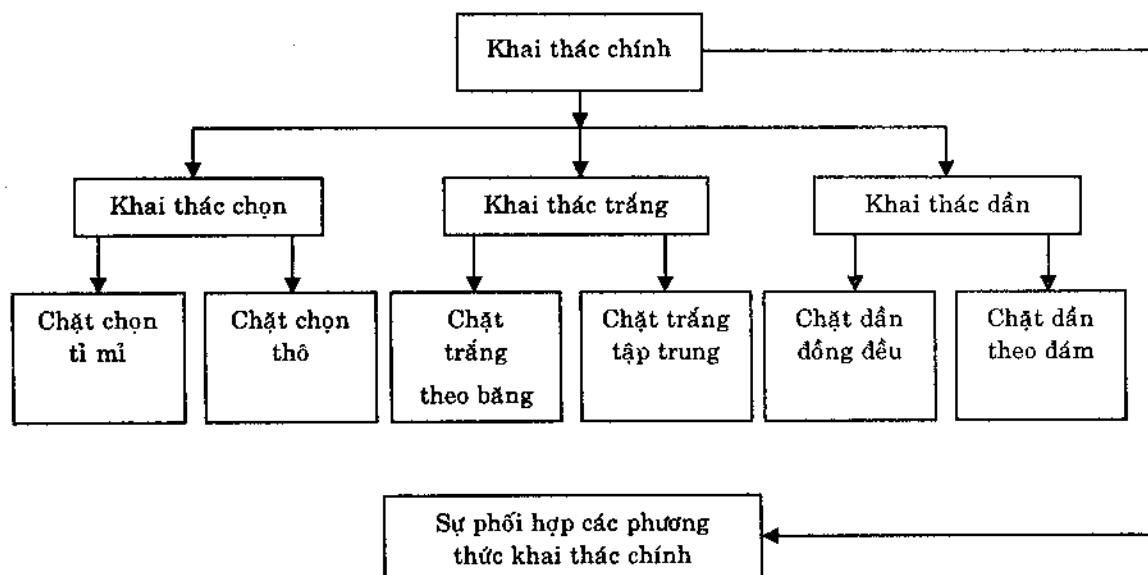
Đặc điểm và cách đánh giá tái sinh rừng được xác định bởi tổ hợp nhiều chỉ tiêu; trong đó mỗi chỉ tiêu lại bao gồm nhiều tiêu chuẩn khác nhau. Nói chung, khi đánh giá tái sinh rừng, người ta chú ý nhiều đến những chỉ tiêu sau đây: thành phần và tuổi các thế hệ cây non, nguồn gốc, số lượng và chất lượng cây con, đặc điểm phân bố trong không gian, tình trạng và sức sống, sinh trưởng và phát triển, thời gian tái sinh sau khai thác, thời kỳ tái sinh, triển vọng trong kinh doanh rừng tương lai...Để giải quyết đúng vấn đề tái sinh rừng trong mối liên hệ với khai thác, nhà lâm nghiệp cần phải biết rõ đặc tính sinh học và sinh thái của các loài cây. Những loài cây ưa sáng thường tái sinh trong lỗ trống hoặc trên đất trống sau khai thác, còn những loài cây chịu bóng tái sinh trên khu khai thác chọn và chặt dần. Trong thực tế, nhà lâm nghiệp có thể có yêu cầu tái sinh những loài cây chịu bóng trên khu khai thác trắng. Để đạt được mục đích đó, nhà lâm nghiệp cần phải hiểu rất rõ sinh thái loài cây và biện pháp tác động thích hợp.

Kết quả tái sinh rừng tự nhiên bằng hạt phụ thuộc chặt chẽ vào nguồn hạt giống, vào lượng hạt tốt và điều kiện nảy mầm của chúng, vào điều kiện sống của cây con...Mỗi phương thức khai thác tạo ra những điều kiện khác nhau cho tái sinh rừng. Chặt chọn và chặt dần đảm bảo cung cấp đủ nguồn cây giống, còn chặt trắng đưa lại sự thiếu hụt nhất định. Bởi vậy, việc quan tâm thường xuyên đến các yêu cầu của khai thác, tái sinh và nuôi dưỡng rừng là một nhiệm vụ hết sức quan trọng của nhà lâm nghiệp.

PHẦN THỨ HAI

KHAI THÁC CHÍNH

Khai thác chính là phương thức lâm sinh tác động vào rừng nhằm thu hoạch những lâm sản đã trở thành hàng hóa (gỗ và lâm sản khác) kết hợp tái sinh và cải thiện điều kiện sống của rừng. Khai thác chính được thực hiện trong các rừng thành thực. Thành thực rừng là một khái niệm rộng. Trong quan hệ với khai thác, thành thực rừng không chỉ được hiểu theo ý nghĩa sinh học mà còn theo ý nghĩa kinh doanh. Tuổi khai thác rừng được xác định trên cơ sở thành thực của rừng. Việc xác định tuổi (luân kỳ) khai thác là phạm trù nghiên cứu của môn quy hoạch rừng, lâm sinh học không trực tiếp giải quyết vấn đề này. Vì mỗi phương thức khai thác có đặc điểm riêng, nên nhà lâm nghiệp cần hiểu biết chúng để giải quyết các nhiệm vụ kinh doanh và công nghiệp rừng, nghiên cứu các hình thức sử dụng hợp lý tài nguyên rừng mà vẫn đảm bảo tốt các yêu cầu sinh thái. Hệ thống khai thác chính được tóm tắt theo sơ đồ tổng quát sau đây:



Sơ đồ tổng quát về các phương thức khai thác chính

KHAI THÁC CHỌN

3.1. KHÁI QUÁT

Khái niệm

Phương thức khai thác chọn được đặc trưng bằng chặt chọn từng cây hoặc nhóm cây có tiêu chuẩn nhất định theo yêu cầu kinh doanh. Vì thế, đặc điểm cơ bản của môi trường và các thành phần thực vật chưa lại sau khai thác ít bị thay đổi...Mức độ thay đổi của hoàn cảnh sinh thái và đặc tính loài cây phụ thuộc chặt chẽ vào cường độ khai thác, vào loại đất, dạng địa hình và loại máy móc khai thác... Khai thác chọn được chia ra hai loại: khai thác chọn tỉ mỉ (tự nguyện) và khai thác chọn thô (khai thác chọn phụ thuộc).

Phương thức khai thác chọn thô thường được áp dụng trong các vùng nhiều rừng với hệ thống đường giao thông kém phát triển, nhu cầu gỗ không cao, chính xác hơn, nơi mặt hàng gỗ có nhu cầu khắt khe. Trong số các loài cây đưa vào khai thác, người ta chỉ chọn chặt cây có kích thước thích hợp, chất lượng tốt. Sau khi chặt hạ, người ta cũng chỉ chọn lựa phần thân cây có giá trị. Trong khai thác chọn thô, cây để lại tiếp tục nuôi dưỡng thường hay bị hại do sự va chạm của cây bị chặt và hiện tượng chống chày. Cấu trúc không gian theo chiều ngang của rừng, vì thế, tạo ra các đám rừng và lỗ trống xen kẽ nhau.

Phương thức khai thác chọn tỉ mỉ đối lập với khai thác chọn thô. Chúng được áp dụng phổ biến ở nơi ít rừng, nhiều dân cư với hệ thống đường giao thông phát triển, nhu cầu cao về gỗ. Trong phương thức khai thác chọn tỉ mỉ, thoát đầu người ta chọn chặt cây xấu, cây tăng trưởng chậm, cây quá già, còn giữ lại cây tăng trưởng nhanh và chất lượng tốt cho kỳ khai thác sau. Phương thức khai thác chọn tỉ mỉ là một trong những con đường quan trọng của chọn giống cây lâm nghiệp.

Khai thác chọn có ý nghĩa to lớn về bảo vệ môi trường. Ở nước ta, khai thác chọn thường được áp dụng cho các loại rừng như rừng tự nhiên có nhiều loài cây, rừng phân bố trên núi cao và rừng gỗ lớn quý hiếm.

3.2. LÝ THUYẾT VÀ THỰC TIỄN CỦA KHAI THÁC CHỌN

Theo thời gian, quần xã thực vật rừng luôn luôn xảy ra hai quá trình trái ngược nhau. Một là quá trình chết tự nhiên của cây già (kể cả sự đào thải do các nguyên nhân khác). Hai là quá trình phát sinh và xuất hiện thế hệ mới của rừng. Hai quá trình này biểu hiện khác nhau tùy theo tuổi, kết cấu quần thụ và điều kiện lập địa. Trong quần thụ đồng tuổi, những cây gỗ bị chết có thể là do

cạnh tranh, nhất là ở giai đoạn rừng sào. Trong quần thụ khác tuổi, sự đào thải tự nhiên của cây già xảy ra mạnh hơn lớp cây non.

Khác với rừng đồng tuổi, ở rừng khác tuổi quá trình đào thải và xuất hiện thế hệ mới diễn ra xen kẽ nhau trên cùng một nơi ở và diễn biến khá ổn định trên toàn bộ đời sống rừng khác tuổi. Vì thế, cơ sở sinh học của khai thác chọn kinh điển là dựa trên sự hiện diện của các rừng khác tuổi tuyệt đối trong tự nhiên. Thông qua khai thác chọn, nhà lâm học mong muốn tiếp tục duy trì cấu trúc rừng khác tuổi.

Khai thác chọn can thiệp vào rừng, ngoài mục đích kinh doanh, còn để ngăn ngừa sự đào thải tự nhiên của các cây gỗ bằng cách thu hoạch chúng ở tuổi thành thực và tạo ra các điều kiện môi trường có lợi cho tái sinh rừng (trước, đồng thời và sau khai thác). Do tồn tại khái niệm về tính chất khác tuổi, nhiều loài cây với đặc tính sinh học và sinh thái khác nhau của rừng nguyên thủy, nên một thời gian dài các nhà lâm học cho rằng khai thác chọn phù hợp với bản chất của đời sống rừng. Từ lý luận ấy, người ta xác định luân kỳ chặt chọn (luân kỳ kinh doanh) - *đó là số năm cần có để các cây gỗ ở cấp kích thước nhỏ nhất đạt đến kích thước cho phép khai thác*".

Rừng tự nhiên với nhiều loài cây khác tuổi là một khó khăn cho kinh doanh rừng. Vì tuổi thực tế của cây gỗ rất khó xác định, nên người ta đề nghị tính luân kỳ chặt chọn theo tuổi kinh doanh - *đó là số năm đảm bảo cho cây gỗ chuyển từ cấp kích thước nhỏ nhất đến cấp kích thước khai thác có lợi nhất*. Để xác định luân kỳ chặt chọn trong rừng hỗn loài khác tuổi, thoát đầu người ta xác định tuổi của lớp cây nhỏ nhất thuộc lớp kế cận khai thác (ký hiệu là A năm). Tiếp theo tìm tuổi của cây thuộc lớp kích thước nhỏ nhất cho phép khai thác (ký hiệu B năm). Hiệu số giữa B và A cho biết luân kỳ chặt chọn.

Khai thác chọn ít khi thỏa mãn được đầy đủ yêu cầu cơ giới hóa trong khai thác rừng. Nếu xét đến khía cạnh kinh tế và sinh thái thì khai thác chọn có ưu điểm hơn khai thác trắng và chặt dần. Do vậy, bảo vệ và áp dụng kinh nghiệm chặt chọn, tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện cơ sở kinh tế - lâm sinh của khai thác chọn vẫn là hướng đi đúng trong tương lai ở nước ta.

3.3. CHẤT LƯỢNG GỖ TRONG MỐI LIÊN HỆ VỚI KHAI THÁC CHỌN

Tỉa thưa quần thụ thông qua khai thác chính dẫn đến sự thay đổi các điều kiện tiểu khí hậu và đất, do đó, cũng làm thay đổi cả quan hệ giữa các cây gỗ. Những biến đổi này phản ánh rõ nét trên sinh trưởng của cây gỗ để lại sau khi khai thác về các chỉ tiêu đường kính, chiều cao, hệ rễ, tán lá, chất lượng gỗ...Bề rộng và cấu trúc lớp vòng năm trên thân cây tăng lên, tỷ lệ gỗ sớm và muộn thay đổi. Sự thay đổi này có thể làm thay đổi tính chất gỗ (chất lượng gỗ tốt hoặc xấu).

Khai thác chọn, đặc biệt là khai thác chọn tuyển gỗ chất lượng cao, làm tăng tính trạng xấu của quần thụ. Nguyên nhân là do trong khai thác không loại bỏ cây xấu và do tác động cơ giới. Kết quả là trong quần thụ phát sinh nhiều cây khô, cây bị đổ gãy và bị sâu hại, cây có hình dạng thân xấu, cây tái sinh bị dây leo và cây bụi lấn át. Vì thế, loại bỏ tất cả cây xấu trong khai thác chọn sẽ tránh cho quần thụ bị thoái hóa và giảm chất lượng gỗ ở luân kỳ sau.

3.4. CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT TRONG KHAI THÁC CHỌN

Mặc dù lâm học vẫn chưa thể hoàn thiện được khai thác chọn, nhưng khước từ nó là không nên. Lâm học cần phải tìm ra những biện pháp cải thiện và hoàn chỉnh khai thác chọn. Sự cải thiện cần bản khai thác chọn và hướng chúng đến khai thác chọn tỉ mỉ chỉ thực hiện được trong điều kiện kinh doanh rừng với cường độ cao. Khai thác chọn có thể được thực hiện tốt một khi cây gỗ ở rừng được nghiên cứu đầy đủ cả trước và sau khi chặt về các mặt sinh học và sinh thái, đặc biệt là sinh thái tái sinh và hình thành rừng trước và đồng thời với khai thác. Trên cơ sở các tài liệu này, chúng ta mới xác định được chỉ tiêu kỹ thuật khai thác chọn thích hợp. Tuy nhiên, chỉ tiêu kỹ thuật khai thác chọn là một vấn đề rất phức tạp. Bởi vì đời sống cây rừng rất dài, quan hệ giữa rừng với môi trường sống hết sức phức tạp, và để giải quyết các vấn đề này đòi hỏi phải qua nhiều thời gian thử nghiệm.

Những chỉ tiêu kỹ thuật trong khai thác chọn được xác định nhằm giải quyết các yêu cầu của lâm sinh và kinh doanh rừng nói chung, kể cả yêu cầu bảo vệ rừng và bảo vệ thiên nhiên. Chỉ tiêu kỹ thuật chỉ có ý nghĩa đối với khai thác chọn tỉ mỉ. Trong khai thác chọn, người ta quan tâm đến những chỉ tiêu kỹ thuật sau đây: kỳ dẫn cách (luân kỳ chặt) giữa hai lần chặt liên tiếp trên cùng một khoảnh chặt, cường độ chặt và quy định tiêu chuẩn cây chặt và cây để lại nuôi dưỡng (cây chứa) trong khai thác.

3.4.1. Luân kỳ khai thác

Luân kỳ khai thác là số năm cần thiết để thế hệ cây gỗ có kích thước nhỏ nhất thuộc lớp cây kế cận khai thác đạt đến kích thước khai thác theo yêu cầu kinh doanh. Kích thước cây gỗ cho phép khai thác thường được quy định theo độ lớn của đường kính ngang ngực $D_{1,3}$ (cm). Tùy theo nhu cầu về gỗ mà kích thước cho phép khai thác được quy định khác nhau. Luân kỳ khai thác, hay kỳ dẫn cách giữa hai lần khai thác liên tiếp trên cùng một khoảnh rừng, được tính theo một trong những phương pháp dưới đây.

3.4.1.1. Phương pháp thứ nhất

Khi biết kích thước gỗ cho phép khai thác (V_t , m^3) và lượng tăng trưởng bình quân định kỳ $Z_{(tx,dk)}$ thì kỳ dẫn cách (n, năm) được tính theo công thức:

$$n = \frac{V_t}{Z_{(tx,dk)}} \text{ (năm)} \quad (3.1)$$

3.4.1.2. Phương pháp thứ hai

Khi biết cường độ khai thác (I = tính bằng giá trị tuyệt đối hoặc tương đối) và lượng tăng trưởng bình quân định kỳ ($Z_{(tx,dk)}$ = tính bằng giá trị tuyệt đối hoặc tương đối) thì kỳ dẫn cách (n , năm) được tính theo công thức:

$$n = \frac{I}{Z_{(tx,dk)}} \text{ (năm)} \quad (3.2)$$

3.4.1.3. Phương pháp thứ ba

Dựa vào nhu cầu lâm sinh, nghĩa là luân kỳ khai thác bằng số năm cần thiết để rừng khôi phục lại trạng thái ban đầu trước khi khai thác, rừng luôn ở trạng thái ổn định. Ví dụ: Trước khi khai thác, rừng có trữ lượng 400 m³/ha. Thông qua khai thác, trữ lượng rừng còn lại 200 m³/ha. Để rừng phục hồi lại 400 m³/ha như ban đầu, thời gian cần phải có là 30 năm. Do đó, luân kỳ khai thác là 30 năm.

3.4.1.4. Phương pháp thứ bốn

Luân kỳ khai thác được tính theo nhu cầu kinh doanh rừng. Giả thiết trong kinh doanh rừng, nhà lâm nghiệp mong muốn thu hoạch được một khối lượng gỗ như nhau trong một khoảng thời gian nhất định. Theo đó, kỳ dẫn cách giữa hai lần khai thác liên tiếp trên một khoảnh rừng được tính trên cơ sở cân nhắc kỹ khả năng cung cấp của rừng và nhu cầu kinh doanh.

Ngoài những phương pháp trên đây, người ta còn đề nghị tính luân kỳ khai thác rừng theo một số năm ổn định sao cho rừng vẫn luôn ổn định. Ví dụ: Kỳ dẫn cách bằng độ dài thời gian của kế hoạch trung hạn 5 năm hoặc dài hạn 10 - 15 năm của Nhà nước.

3.4.2. Xác định cường độ khai thác

Cường độ khai thác (I = tính theo giá trị tuyệt đối hay tương đối) là tỷ lệ khối lượng gỗ mỗi lần chặt so với khối lượng gỗ trước khi chặt. Cường độ khai thác có thể được tính theo một số phương pháp sau đây:

- Theo quy định cấp kính tối thiểu được phép khai thác. Sau khi bài cây, chúng ta sẽ tính được cường độ khai thác.
- Dựa vào kỳ dẫn cách và lượng tăng trưởng của rừng như đã chỉ ra ở các công thức 3.1 và 3.2.
- Căn cứ vào nhu cầu lâm sinh. Về mặt lâm sinh, cường độ chặt được quy định sao cho rừng vẫn có đời sống ổn định qua các thời kỳ khác nhau.
- Lượng khai thác tính theo lượng tăng trưởng hàng năm nhằm dẫn dắt rừng về cấu trúc chuẩn 5:3:1 (thành thực, kế cận, dự trữ). Theo đó, người ta thường vận dụng công thức của Mayer để xác định sản lượng khai thác:

$$S = I + \frac{V_a - V_i}{n} \quad (3.3)$$

Trong công thức 3.3, I là lượng tăng trưởng hàng năm; V_a và V_i tương ứng là trữ lượng rừng hiện tại và sau khi khai thác; n - số năm điều chỉnh.

Nói chung, cho đến nay các nhà lâm học vẫn thừa nhận ba cấp cường độ chặt sau đây: yếu - $\leq 15\%$, trung bình từ 16 - 35% và cao - $\geq 36\%$ trữ lượng rừng. Nhà lâm học phải luôn nhớ rằng, cường độ chặt và kỳ dân cách giữa các lần chặt là một công cụ (hay một biện pháp kỹ thuật) hữu hiệu để nuôi dưỡng và hình thành rừng tương lai. Ví dụ: Xây dựng lại kết cấu và cấu trúc rừng hợp lý về tuổi các thế hệ cây (dạng cấu trúc rừng cân bằng theo cấp tuổi), làm ổn định sức sinh trưởng của cây rừng theo thời gian, điều chỉnh quá trình tái sinh và khuynh hướng diễn thế rừng...

3.4.3. Tiêu chuẩn cây chặt và cây chữa

Trong lâm nghiệp, tiêu chuẩn cây chặt và cây chữa còn được gọi là quy định bài cây trong khai thác. Mục đích của bài cây trong khai thác là chống lại sự suy thoái quần thụ để lại sau khai thác, đảm bảo và nâng cao chất lượng gỗ, làm khỏe mạnh quần thụ, nâng cao giá trị và khả năng tiềm tàng của rừng, giữ gìn tốt các chức năng và vai trò vốn có của rừng...

Đánh giá đúng tình trạng cây trước lúc khai thác và dự báo triển vọng rừng sau khai thác có ý nghĩa to lớn cả về lâm sinh lẫn kinh tế - xã hội. Thông qua việc đánh giá tình trạng của cây gỗ, nhà lâm nghiệp có thể xác định được những đối tượng cây cần đưa vào khai thác và cây cần để lại nuôi dưỡng. Tình trạng cây trước lúc khai thác có thể được đánh giá theo 5 cấp sau đây:

Mã số	Tình trạng cây gỗ
0	Những cây đã chết hoặc đang chết
1	Cây bị bệnh nặng
2	Cây bị bệnh nhẹ
3	Cây bình thường
4	Cây hoàn toàn khỏe mạnh

Về nguyên tắc chung nhất của lâm học, những cây bị chặt là những cây đã thành thực, cây đã chết hay bị bệnh nặng, cây bị gió làm đổ, cây cần loại bỏ để giải phóng không gian cho thế hệ cây non phát sinh, cây có thân hình xấu, cây có tán lá rộng và nhiều cành, cây có hại (cản trở sinh trưởng của cây mục đích). Những cây để lại tiếp tục nuôi dưỡng đến chu kỳ sau thuộc các cấp cây khỏe mạnh và bình thường, những cây đang thực hiện chức năng gieo giống, những cây còn nhỏ, những cây cần nuôi dưỡng để hình thành gỗ lớn gỗ quý...

Như chúng ta đã biết, khai thác rừng không chỉ thực hiện nhiệm vụ thu hoạch gỗ mà còn trở thành biện pháp lâm sinh quan trọng cùng với nuôi dưỡng rừng hình thành quần thụ tương lai. Vì thế, khi xác định tiêu chuẩn cây chặt và cây chừa, nhà lâm học cần phải hết sức mềm dẻo sao cho rừng luôn tồn tại và không bị mất đi các chức năng và vai trò quan trọng của chúng. Ngày nay, trước yêu cầu về bảo vệ môi trường sinh thái, vai trò và ý nghĩa của khai thác chọn ngày càng tăng lên. Phương thức khai thác chọn đảm bảo bảo vệ tốt cảnh quan thiên nhiên trong khi vẫn thu hoạch đầy đủ gỗ và các sản phẩm khác của rừng.

3.5. NHỮNG ƯU ĐIỂM VÀ THIẾU SÓT CỦA KHAI THÁC CHỌN

Khai thác chọn có cả ưu điểm lẫn thiếu sót. Dưới đây chúng ta nghiên cứu một số ưu điểm và thiếu sót cơ bản của khai thác chọn.

+ **Những ưu điểm:** Khai thác chọn có những ưu điểm sau đây: (1) bảo vệ được tính chất toàn vẹn của hệ sinh thái rừng và cảnh quan thiên nhiên; (2) đảm bảo thu hoạch được sản phẩm gỗ lớn và tốt; (3) gìn giữ tốt các vai trò của rừng (bảo vệ môi trường, các giá trị về thẩm mỹ và bảo vệ sức khỏe cho con người và động vật); (4) tạo ra hoàn cảnh tốt cho tái sinh và hình thành rừng, đặc biệt là các loài cây gỗ chịu bóng; đảm bảo nguồn giống tốt và quý; (5) giữ vững tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái rừng; (6) giữ gìn được những cây giống tốt và làm giảm nhẹ nguy cơ rừng bị tổn hại.

+ **Những nhược điểm:** Khai thác chọn có những nhược điểm cơ bản sau đây: (1) gây khó khăn cho cơ giới hóa khai thác, do đó kìm hãm sử dụng cơ giới hóa khai thác; (2) sử dụng không đầy đủ gỗ có thể khai thác, nhất là ở các vùng có nhu cầu gỗ thấp, khả năng chế biến gỗ bị hạn chế; (3) làm hư hại một bộ phận quần thụ để lại sau khai thác; đôi khi chỉ chặt cây tốt, chừa lại cây xấu dẫn đến rừng bị thoái hóa; (4) khai thác với cường độ cao còn có nguy cơ rừng bị tổn hại do tác động từ bên ngoài; (5) khó khăn cho tái sinh của những loài cây ưa sáng; (6) phức tạp về tuyển chọn cây chặt và cây để lại nuôi dưỡng; (7) công nghệ khai thác gặp nhiều khó khăn...

KHAI THÁC TRẮNG

Trong khai thác trắng, quần thụ bị khai thác hoàn toàn sau một lần chặt. Song đôi khi khai thác trắng vẫn chừa lại một bộ phận nhỏ cây già để làm giống, một phần cây gỗ non chưa thể sử dụng được gỗ. Song khác với khai thác chọn, khai thác trắng làm thay đổi sâu sắc cảnh quan thiên nhiên. Khai thác trắng tiến hành khi có nhu cầu cao về các loại kích thước gỗ. Ngày nay sự phát triển mạnh của ngành công nghiệp chế biến gỗ nhỏ, giấy và xenlulo đã đem lại một khả năng lớn cho khai thác trắng.

Khai thác trắng được thực hiện dựa trên cơ sở một số căn cứ sinh học sau đây: (1) Thực sự tồn tại trong thiên nhiên những lâm phần đồng tuổi hoặc gần đồng tuổi; (2) khác với khai thác chọn, khai thác trắng phù hợp với bản chất sinh thái của những loài cây ưa sáng; (3) khai thác trắng trong những khoảng rừng khác tuổi cho phép tạo ra rừng đồng tuổi.

Khai thác trắng có thể làm biến đổi căn bản điều kiện thực vật rừng như chế độ ánh sáng, nhiệt, thủy văn... Khai thác trắng không chỉ làm thay đổi lớp phủ thực vật tầng thấp (cây bụi, thảm tươi) và điều kiện đất, mà còn cả thành phần cây gỗ lớn và sự hình thành rừng sau khai thác. Những thay đổi này phụ thuộc vào kiểu rừng, đặc điểm khai thác, thời gian khai thác... Đó là những yếu tố cần phải tính đến khi giải quyết những vấn đề tái sinh rừng và ý nghĩa bảo vệ của rừng... Khai thác trắng, tiếp theo sau tái sinh nhân tạo, đang ngày càng tỏ ra là một phương thức khai thác phổ biến ở cuối thế kỷ XX. Khai thác trắng là cơ sở của lâm học đồn điền. Nhưng lâm học thường ưa thích tái sinh tự nhiên hơn mà từ lâu ý nghĩa của nó vẫn không mất đi.

Khai thác trắng được phân biệt không chỉ theo kích thước và hình dạng khu khai thác, mà còn theo cường độ khai thác quần thụ (chặt toàn bộ hay giữ lại một bộ phận). Theo quy mô khu khai thác, chúng ta có thể phân chia khai thác trắng thành khai thác trắng theo băng và khai thác trắng tập trung trên diện tích lớn. Nếu khai thác trắng có giữ lại một bộ phận đáng kể cây nhỏ, cây nhỏ chưa thỏa mãn yêu cầu khai thác thì người ta gọi phương thức khai thác trắng ấy là khai thác trắng có điều kiện. Vì thế, nhà lâm học xem khai thác trắng có điều kiện như là một phương thức khai thác chiếm vị trí trung gian giữa khai thác chọn và khai thác trắng.

4.1. KHAI THÁC TRẮNG THEO BĂNG

Khai thác trắng theo băng có thể được bố trí theo các hình dạng băng khác nhau như dải hình chữ nhật chạy dài, băng hình chữ nhật chạy theo đường biên

các lô hoặc khoảnh điều tra (nếu các lô này nhỏ), bằng hình vuông phân bố dạng bàn cờ, một khoảnh rừng nhỏ đơn độc, những khối rừng riêng biệt với ranh giới rõ ràng...Sau đây chúng ta xem xét một số cách bố trí khu khai thác và nội dung kỹ thuật của chúng.

4.1.1. Khai thác trắng theo băng dạng chữ nhật

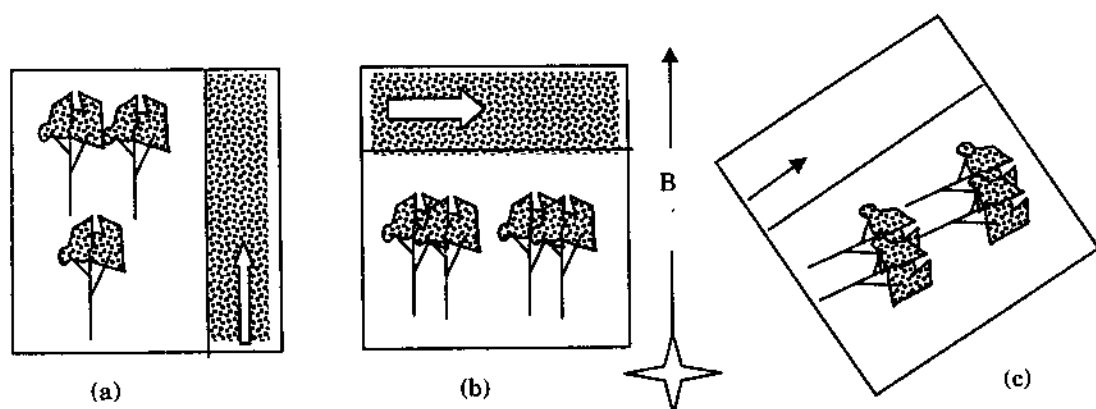
Khai thác trắng theo băng dạng chữ nhật là kiểu khai thác trắng lâu đời và phổ biến nhất trong quá khứ của châu Âu. Ngày nay nó vẫn có vị trí xứng đáng và được ứng dụng ở nhiều nước trên thế giới. Trước đây, người ta phân biệt băng khai thác rộng và hẹp. Nhưng ngày nay người ta cho rằng sự phân biệt này là không cần thiết, bởi vì đó là những khái niệm rất tương đối. Khai thác trắng theo băng được thực hiện với bốn mong muốn cơ bản: (1) lợi dụng đầy đủ kết quả tái sinh tự nhiên bằng hạt giống của những cây giống phân bố dọc theo hai vách rừng chừa lại; (2) giảm thiểu các chi phí tạo rừng và hình thành rừng sau khai thác; (3) hạn chế những ảnh hưởng xấu đến môi trường rừng; (4) gìn giữ được các chức năng bảo vệ của rừng...

Trong tái sinh tự nhiên, kết quả của nó phụ thuộc vào lượng cây giống, lượng hạt tốt, điều kiện nảy mầm và tồn tại của cây mầm và cây con. Điều kiện nảy mầm và sự sống sót của cây mầm trên khoảnh khai thác trắng khác với điều kiện dưới tán rừng. Sự diễn biến của quá trình tái sinh rừng cũng phụ thuộc vào phương hướng, bề rộng và cách sắp xếp băng khai thác. Để hiểu được các điều kiện này và có thể cải thiện chúng nhằm đưa lại kết quả tái sinh tốt, nhà lâm học cần biết rõ nội dung cơ bản của khai thác trắng. Các nội dung của khai thác trắng theo băng dạng chữ nhật bao gồm nguồn cây giống, hướng khoảnh chặt và hướng chặt, trình tự khoảnh chặt, thời kỳ tiếp cận các khoảnh chặt, bề rộng và diện tích khoảnh chặt, sự tác động vào môi trường đất, một số biện pháp bổ sung sau khai thác...

4.1.1.1. Phương hướng khoảnh chặt và hướng chặt

Thông thường người ta bố trí hướng khoảnh chặt theo chiều chiếu sáng tương đối: từ hướng đông sang hướng tây, từ hướng bắc xuống hướng nam hoặc từ hướng đông - bắc đến hướng tây - nam. Cách bố trí như thế cho phép băng khai thác thu nhận được đầy đủ ánh sáng, đặc biệt nguồn sáng có chất lượng cao cho quang hợp của thực vật, hạn chế tác động xấu của gió hại. Ở các vĩ độ cao thuộc bắc bán cầu, người ta thường bố trí khoảnh chặt theo hướng từ bắc đến nam. Cách bố trí như thế cho phép khoảnh chặt tiếp nhận được lượng ánh sáng mặt trời nhiều hơn vào giữa trưa. Ngược lại, ở bán cầu nam, hướng khoảnh chặt từ đông sang tây hoặc đông - bắc đến tây - nam là thuận lợi hơn cho tái sinh rừng. Nhà lâm học cần lưu ý rằng, hướng khoảnh chặt được bố trí như trên chỉ là sơ đồ lâm sinh tổng quát. Bởi vì ở các vùng núi cao, do có độ dốc lớn và đất dễ bị xói mòn nên hướng khoảnh chặt cần được bố trí theo các đường đồng độ cao hay vuông góc với hướng dốc.

Hướng chặt là hướng mà khoảnh chặt sau đặt kế liền khoảnh chặt trước hoặc trình tự xếp đặt thứ tự các khoảnh chặt. Hướng chặt bao giờ cũng phải bố trí vuông góc với hướng khoảnh chặt (hình 4.1) và ngược với hướng gió hại hoặc hướng gió thịnh hành. Hướng chặt được bố trí như thế sẽ đảm bảo cho khoảnh chặt tiếp nhận được đầy đủ nguồn giống từ các vách rừng đến băng chứa, đồng thời hạn chế nguy cơ bị hại của các vách rừng. Ở vùng núi, hướng chặt cần được bố trí từ trên cao xuống thấp. Cách bố trí như thế cho phép hạn chế xói mòn đất và tránh thiệt hại cho rừng non do tác động của khai thác. Nói chung, hướng khoảnh chặt và hướng chặt cần được bố trí sao cho thỏa mãn cao nhất cả nhu cầu của lâm sinh lẫn kinh doanh rừng.



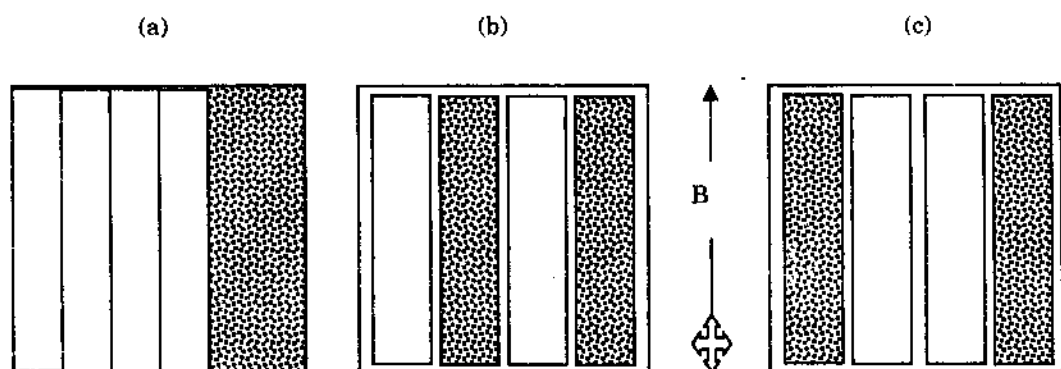
Hình 4.1: Hướng chặt (chỉ theo mũi tên) và hướng khoảnh chặt (đai chấm chấm): a. Bắc - Nam; b. Đông - Tây; c. Đông Bắc - Tây Nam

4.1.1.2. Phương pháp bố trí khoảnh chặt (băng chặt)

Băng chặt và băng chứa có thể được bố trí liên tục hoặc luân phiên nhau (hình 4.2). Khi khoảnh chặt sau được sắp đặt kế liền ngay khoảnh chặt trước thì người ta gọi là bố trí khoảnh chặt liên tục (hình 4.2a). Trong bố trí khoảnh chặt luân phiên, các băng chặt được sắp xếp luân phiên các băng chứa. Sự luân phiên có thể là đều (hình 4.2b) hoặc không đều (hình 4.2c).

Về bản chất, những cách bố trí các băng chặt và các băng chứa như trên là không khác nhau, có chăng chỉ khác nhau về bề rộng các băng chứa lại giữa các băng chặt và theo thời hạn chặt hạ. Bố trí băng chặt luân phiên không đều và băng chặt liên tục thường làm chậm tiến độ khai thác. Điều đó có thể làm cho các lâm phần tuổi cao có thể bị lâm vào tình trạng tích lũy cây già, giảm tăng trưởng, gây ra sự thay đổi lớn trong rừng. Thiếu sót căn bản của chặt luân phiên cách đều là ở chỗ các vách rừng để lại có thể bị phá hoại do gió, bị hại do côn trùng và bệnh tật. Nếu rừng phân bố trên đất cát nhẹ, tầng đất mỏng thoát nước tốt thì tính ổn định của chúng rất kém. Song nhờ nguồn giống của những

vách rừng chừa lại và lượng ánh sáng thâm nhập vào băng chặt thích hợp đã tạo khả năng tốt cho tái sinh rừng.



Hình 4.2: Phương pháp bố trí khoảnh chặt

a. Liên tục; b. Luân phiên đồng đều; c. Luân phiên không đồng đều

4.1.1.3. Luân kỳ chặt (kỳ dẫn cách, chu kỳ chặt)

Luân kỳ chặt trong khai thác trắng theo băng là khoảng thời gian qua đó người ta khai thác quần thụ trên khoảnh chặt kế liên khoảnh đã chặt trước đó, không kể năm chặt. Kỳ dẫn cách phải được xác định sao cho tái sinh rừng trên băng khai thác diễn ra thuận lợi. Nguyên tắc vàng của lâm học là không được chặt khoảnh chặt sau khi rừng trên khoảnh chặt trước chưa hoàn thành tái sinh. Để thực hiện nguyên tắc này, chúng ta có thể giải quyết bằng nhiều cách khác nhau như tái sinh tự nhiên kết hợp tái sinh nhân tạo, hoặc chỉ thực hiện tái sinh nhân tạo. Ngày nay trong các nguyên tắc khai thác lâm sinh, kỳ dẫn cách chỉ nên thu ngắn lại từ 2 - 5 năm tùy theo loài cây và loại rừng. Sự rút ngắn kỳ dẫn cách phần lớn là để đáp ứng yêu cầu kinh doanh rừng. Sự thu ngắn kỳ dẫn cách có thể được thực hiện bằng cách trực tiếp giảm thời gian cách giữa hai khoảnh chặt liên tiếp hoặc mở rộng quy mô khai thác và tái sinh nhân tạo.

Trong rừng thực hiện chức năng chủ yếu là bảo vệ, kỳ dẫn cách ít ra là 4 - 5 năm dù tái sinh tự nhiên hay nhân tạo. Sự thu hẹp kỳ dẫn cách sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến trạng thái cây con, đặc biệt loài cây chịu bóng, vì trong khoảng thời gian ngắn cây con không kịp thích ứng với điều kiện mới. Nếu tái sinh chồi thì kỳ dẫn cách có thể là 1 - 2 năm.

Nói chung, nguyên tắc cơ bản tính kỳ dẫn cách là dựa vào đặc tính sinh thái của các loài cây, vào những thay đổi của môi trường và ý nghĩa phòng hộ của rừng, đồng thời phải dung hòa được nhu cầu kinh tế - xã hội của mỗi vùng địa lý.

4.1.1.4. Bề rộng khoảnh chặt

Kỳ hạn kinh doanh rừng, khả năng đáp ứng nguồn giống, tính ổn định của cây con có được đáp ứng hay không trong quan hệ với môi trường đều phụ thuộc vào bề rộng khoảnh chặt. Bề rộng khoảnh chặt càng nhỏ thì nguồn gieo giống (vách rừng) càng gần, và do đó, tái sinh rừng càng được đảm bảo tốt hơn. Các điều kiện vi môi trường biến đổi khác nhau tùy theo bề rộng băng chặt và băng chừa. Khoảnh chặt hẹp đảm bảo ẩm độ đất ít biến động, mức độ xói mòn thấp. Ngược lại, bề rộng khoảnh chặt lớn gây ra bốc hơi nước mạnh do chế độ ánh sáng chiếu vào băng chặt được tăng cường mạnh hơn. Khi mở băng khai thác hẹp thì phạm vi ảnh hưởng của vách rừng sẽ lớn. Theo quy luật, loài cây ưa sáng chỉ xuất hiện ở khoảng giữa băng chặt, còn loài cây chịu bóng tái sinh gần với vách rừng hơn. Vì thế, cấu trúc rừng hình thành sau khai thác biểu hiện tính không đồng nhất cả về không gian lẫn thời gian (tuổi các cây gỗ). Bề rộng khoảnh chặt còn phụ thuộc điều kiện kinh tế và tự nhiên. Đặc biệt nó có liên hệ với khả năng cơ giới hóa khai thác. Nói chung, ở vùng nhiệt đới, bề rộng khoảnh chặt thích hợp thay đổi từ 20 – 50 m. Cần nhận thấy rằng, khái niệm băng rộng và băng hẹp thay đổi tùy theo địa phương. Thật vậy, ở Bungari, băng có bề rộng 80 – 100 m; ở Áo, tương ứng 30 – 50 m; ở Phần Lan, Thụy Sĩ, Mỹ, Canada và nhiều nước nói tiếng Pháp không coi trọng nhiều đến bề rộng hay quy mô khai thác, bề rộng có thể đến hàng trăm mét. Ở Nhật, khai thác trắng chỉ cho phép thực hiện trên diện tích cao nhất là 10 – 20 ha. Ở Việt Nam, vấn đề này chưa có quy định nghiêm ngặt do các thử nghiệm còn ít, nhất là còn tồn tại những ý kiến trái ngược nhau về việc chọn lựa phương thức khai thác cho các kiểu rừng. Đối với các rừng trồng thuần loài, bề rộng khoảnh chặt thường từ 20 – 30 m, ít khi gặp rộng hơn.

4.1.1.5. Nguồn gieo giống và phương thức tái sinh rừng

Trong khai thác trắng theo băng, nhà lâm học có thể áp dụng tái sinh tự nhiên, tái sinh nhân tạo và tái sinh phối hợp.

*** Tái sinh tự nhiên**

Nguồn giống cơ bản là những cây ở vách rừng và những cây giống được giữ lại trên khoảnh chặt.

+ *Các vách rừng*: Kết quả gieo giống từ các vách rừng có liên hệ chặt chẽ với loài cây gỗ, với thời kỳ dân cách, với bề rộng khoảnh chặt, với điều kiện thực vật rừng và kiểu rừng. Ở những loài cây gỗ có hạt nặng, khả năng phát tán quả và hạt đi xa khó khăn thì không nên tính đến sự trợ giúp của vách rừng. Vách rừng chỉ có ý nghĩa cho một số loài cây mà quả và hạt có khả năng phát tán đi xa nhờ gió. Dựa vào khoảng cách phát tán quả và hạt giống, nhà lâm học dễ dàng tính được phạm vi phát tán có hiệu quả từ hai vách rừng.

+ *Nguồn cây giống*: Trên khoảnh chặt, chúng ta có thể tuyển chọn giữ lại những cây giống tốt phân bố theo đám hoặc đơn độc. Lượng cây giống cần để lại được tính toán dựa vào khả năng cung cấp hạt giống, vào khả năng phát tán quả và hạt và điều kiện môi trường. Sự chiếu sáng tăng lên trong băng khai thác dẫn đến những thay đổi về đặc tính ra hoa kết quả, về thời kỳ sai quả, về tăng trưởng và sự phát sinh chồi trên thân cây gỗ. Tăng trưởng nhanh ở cây gỗ có thể làm tăng lượng hoa và quả. Nhưng sau khi bị lộ ra ánh sáng, một số loài cây đã phát sinh nhiều chồi trên thân, đôi khi nhiều cành chết khô; do đó khả năng ra hoa, quả và quy luật của quá trình này có thể thay đổi so với lúc sống trong tán rừng. Cây giống còn có thể bị hại do gió và nhiều tác nhân khác nhau.

Khi lựa chọn cây giống, nhà lâm học cần phải lưu ý không chỉ đến số loài cây mà còn đến tương quan giữa các loài cây. Cây giống để lại phải có những đặc điểm như sau: (1) thân cao, thẳng, ít cành, độ thon nhỏ; (2) tán nhỏ và cân đối; (3) tính ổn định cao với sự thay đổi của môi trường; (4) khả năng tái sinh tự nhiên tốt, chu kỳ sai quả ngắn, cây cho các hậu thế đảm bảo tốt yêu cầu kinh doanh và đơn giản trong quá trình tạo lập và hình thành rừng. Nói chung, cây giống được chọn từ các loài thực sự có giá trị cao về kinh tế, có những đặc tính di truyền tốt và biên độ sinh thái rộng để lại cho hậu thế. Số lượng cây giống cũng như chất lượng của chúng phụ thuộc vào loài cây và điều kiện lập địa. Thông thường trên một ha chỉ cần giữ lại 10 - 20 cây giống tốt, phân bố đều.

Số lượng hạt giống phụ thuộc vào số lượng cây giống để đảm bảo nguồn hạt cho phần diện tích mà vách rừng không thể cung cấp được. Theo V. G. Nexcherov (1954), số lượng cây giống cần cho một ha được xác định theo công thức:

$$N = \frac{9000}{R^2} \quad (4.1)$$

Trong đó N - số cây giống cần để lại, cây/ha; R - bán kính gieo giống có hiệu quả, m; 9.000 - diện tích thực được gieo giống (m²) sau khi trừ phần diện tích được vách rừng cung cấp hạt giống.

Nếu biết lượng cây con cần để lại (a), sản lượng hạt (b), tỷ lệ nảy mầm của hạt giống (p), tỷ lệ cây con trưởng thành (m) thì lượng cây giống (N) cần để lại được tính theo công thức:

$$N = \frac{a}{b * p * m}, \text{ (cây/ha)} \quad (4.2)$$

Những cây giống được giữ lại có thể phân bố đơn độc, phân bố theo đám, phân bố đều hoặc không đều. Sự phân bố cây giống theo đám đảm bảo duy trì khả năng thụ phấn chéo. Sau khi xác định được lượng cây giống để lại, nhà lâm học cần tổ chức bảo vệ và chuẩn bị môi trường thuận lợi cho gieo giống. Nhiệm vụ này có ý nghĩa hết sức to lớn. Khi nhiệm vụ gieo giống đã hoàn thành,

những cây giống sẽ được thu hoạch gỗ, nhưng đôi khi chúng cũng được giữ lại nhằm tạo gỗ có giá trị cao. Tất cả điều đó phải tính đến yêu cầu bảo vệ cây con sau khai thác.

Việc để lại cây giống có thể mang lại nhiều lợi ích. Trước hết, cây giống đảm bảo cho rừng tái sinh tự nhiên có kết quả tốt, tránh được sai sót khi đưa loài cây khác vào môi trường không thích hợp. Cây giống có thể có một số vai trò sinh thái khác nhau như tạo vi khí hậu có lợi cho thể hệ rừng non, chống gió hại, chống lan truyền cỏ dại, giảm sâu hại và bệnh tật, chống tác động mạnh của ánh sáng, hạn chế xói mòn đất. Một số loài cây ổn định với lửa có thể chống được cháy rừng, bảo vệ tốt cho thể hệ cây non. Nếu tái sinh tự nhiên diễn ra tốt thì nó có thể giảm thiểu các chi phí tạo rừng bằng con đường trồng rừng nhân tạo. Điều đó cũng cho phép ngăn ngừa sự diễn thế lệch hướng, hoặc giảm khó khăn khi đưa vào bằng khai thác những cây gỗ mà đặc tính sinh thái của chúng chưa hiểu rõ.

Việc để lại cây giống trên khoảng khai thác cũng có thể đưa đến nhiều nhược điểm. Trước hết, chúng làm tăng các chi phí phụ cho việc chọn lựa cây giống và bảo vệ chúng. Cây giống gây khó khăn cho thi công khai thác rừng và nhiều vấn đề khác; điều đó cũng dẫn đến tăng các chi phí phụ hoặc giảm năng suất lao động. Thời kỳ tái sinh rừng kéo dài sẽ đưa đến sự phức tạp về cấu trúc rừng và khó khăn cho nuôi dưỡng rừng và hình thành rừng. Một số loài phát sinh chồi nước sẽ làm giảm chất lượng gỗ. Chi phí phụ cho khai thác cây giống tăng lên. Các thể hệ cây non có thể bị ảnh hưởng do kết quả khai thác cây giống. Đôi khi một vài thiệt hại cho thể hệ cây tái sinh sau khai thác có thể xảy ra.

Tóm lại, việc giữ lại cây giống vừa có ưu điểm vừa có nhược điểm cho tái sinh rừng. Chính vì thế, nhà lâm học không nên quan niệm rằng việc để lại cây giống là một biện pháp lâm sinh nhằm hoàn thiện tái sinh rừng. Ngược lại, nhà lâm học chỉ nên xem việc để lại cây giống là một trong số những biện pháp có khả năng đảm bảo tái sinh rừng. Nhà lâm học cần biết sử dụng cây giống, tính toán chính xác thời gian, bề rộng băng chặt, các điều kiện đất và thảm cỏ đảm bảo cho cây giống thực hiện tốt chức năng gieo giống. Ngoài ra, nhà lâm học cũng cần biết sử dụng những phương pháp khác để thực hiện tái sinh rừng. Thật đáng tiếc, trên thực tế vẫn tồn tại một quan điểm đối lập, nghĩa là không đánh giá đầy đủ ý nghĩa của phương pháp này. Vì thế sau khai thác rừng, diễn thế rừng đã xảy ra hết sức phức tạp, đôi khi làm cho chất lượng rừng giảm sút do xuất hiện nhiều loài cây không đúng mục tiêu kinh doanh.

4.1.1.6. Xử lý đất và thực bì

Hiệu quả tái sinh rừng trên băng khai thác trắng phần lớn liên hệ chặt chẽ với điều kiện môi trường sau khai thác. Bởi vậy, những tác động cơ giới, hóa học, hóa - sinh, đốt vật liệu sau khai thác và nhiều biện pháp khác có ý nghĩa to lớn đối với tái sinh rừng, đặc biệt trước năm sai quả. Những tác động cơ giới

như cày đất, xới đất, tác động hóa học như bón phân, phun thuốc trừ cỏ dại, thuốc kích thích sinh trưởng cây rừng (cây gỗ)...đang ngày càng trở thành biện pháp khả thi. Đây là những biện pháp rất thực tế. Nhưng khi áp dụng những biện pháp này, nhà lâm học cần phải tính đến những hậu quả của chúng. Thu dọn sạch các chà nhánh bỏ lại trên khu khai thác (biện pháp vệ sinh, phòng chống lửa rừng...) có ý nghĩa hết sức quan trọng. Biện pháp này có thể làm thay đổi tiểu khí hậu, làm cho đất giàu thêm chất khoáng, giải phóng đất khỏi thực vật sống kèm. Khi xử lý khu khai thác, chúng ta có thể thực hiện các biện pháp đốt lửa, không đốt lửa và các biện pháp phối hợp khác. Tất cả những biện pháp nêu trên được thực hiện tùy theo địa phương, trong đó điều kiện rừng, khí hậu và đất phải được quan tâm hàng đầu.

4.1.1.7. Bảo vệ cây con tái sinh trước khai thác và các biện pháp hỗ trợ tái sinh rừng

Trong lâm học, khai thác trắng kinh điển châu Âu dựa trên tái sinh sau khai thác (tái sinh tự nhiên hoặc nhân tạo). Song ngày nay người ta quan tâm đến cả tái sinh trước khai thác và sử dụng các biện pháp bảo vệ rừng non. Rừng sau khai thác hình thành và phát triển tốt có thể nhờ tái sinh trước và tái sinh sau khi khai thác diễn ra có kết quả. Nhờ bảo vệ cây con trong khi khai thác nên thời hạn tạo rừng rút ngắn, nghĩa là cùng thời hạn tạo rừng nhưng rừng non có tuổi cao hơn. Đồng thời nó cho phép ngăn ngừa sự biến đổi thành phần loài cây.

Tái sinh trước dưới tán rừng của các loài ưa sáng là vấn đề được nhà lâm học đặc biệt quan tâm. Không phải bất kỳ loài cây nào cũng có khả năng sống sót và nhanh chóng thích ứng với hoàn cảnh rừng sau khai thác. Bởi vậy, khi quyết định khai thác, nhà lâm học cần thận trọng dự báo triển vọng tái sinh rừng sau khai thác, và tìm biện pháp có hiệu quả để bảo vệ các đám cây con (nhóm sinh học). Tuy nhiên, nhà lâm học cũng không nên quá đề cao phương pháp này, ngược lại chỉ nên xem nó như một cách thức để tạo rừng. Phương pháp tái sinh trước dưới tán rừng cần được thực hiện phối hợp với các phương pháp khác. Trên khu khai thác trắng, tái sinh bằng hạt của các loài cây có hạt nặng thường rất khó khăn. Một số loài không có khả năng bảo tồn bằng con đường hạt, nghĩa là chúng có thể phát sinh chồi. Trong trường hợp này nhà lâm học cần sử dụng tái sinh nhân tạo. Diễn thế rừng sau khai thác rất phức tạp, đôi khi đối lập với mục tiêu kinh doanh. Từ đó cho thấy vì sao phải áp dụng tái sinh nhân tạo, hỗ trợ tái sinh tự nhiên trước và sau khai thác. Ngày nay bên cạnh tái sinh rừng và hình thành rừng non, người ta đang đặt ra nhu cầu phối hợp nông - lâm trên khu khai thác trắng. Đây là một nhu cầu thực tế của đời sống xã hội, nhưng đồng thời nó cho phép tận dụng đầy đủ tiềm năng đất và khí hậu. Cây nông nghiệp chỉ là mục tiêu phụ, nhưng chúng có ý nghĩa như một biện pháp làm tăng khả năng bảo vệ cây rừng do sử dụng biện pháp chăm sóc cây nông nghiệp. Tùy theo từng địa phương, người ta sử dụng cây nông nghiệp khác nhau để trồng xen với cây rừng.

4.2. NHỮNG KIỂU KHAI THÁC TRẮNG THEO BẢNG KHÁC

Ngoài cách bố trí khu khai thác trắng theo các bảng dạng chữ nhật, đôi khi còn thấy băng hình vuông dạng bàn cờ, đám dạng dải trùng với ranh giới lô và khoảnh kinh doanh, hoặc một dạng hình bất kỳ phù hợp với những khu rừng trồng. Nội dung kỹ thuật, những yêu cầu về lâm sinh - kinh tế về cơ bản cũng giống như khai thác trắng theo băng hình chữ nhật.

4.3. NHỮNG ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA KHAI THÁC TRẮNG

4.3.1. Ưu điểm

- Tính đa dạng của các sản phẩm nhận được.
- Khả năng lớn về cơ giới hóa khai thác và khôi phục rừng.
- Đơn giản trong việc tuyển chọn đối tượng khai thác.
- Điều kiện chiếu sáng thuận lợi cho tái sinh rừng, đặc biệt là các loài ưa sáng.
- Giảm nguy cơ thiệt hại rừng non trong khai thác.
- Hình thành rừng đồng tuổi và có khả năng chuyển hóa nhanh rừng khác tuổi thành rừng kinh doanh theo cấp tuổi.
- Đơn giản trong tổ chức khai thác và bảo vệ rừng (phòng chống cháy rừng).
- Có khả năng kết hợp trồng cây nông nghiệp để cải thiện đời sống cho công nhân lâm nghiệp.

4.3.2. Nhược điểm

- Tạo ra điều kiện không thuận lợi cho tái sinh của những loài cây gỗ chịu bóng.
- Nguy cơ đất bị phá hủy, đặc biệt ở các vùng núi cao, nơi có mưa lớn, đất có thành phần cơ giới nhẹ.
- Có thể dẫn đến tổn thất cho cây gỗ phân bố gần các vách rừng.
- Rừng non có thể bị sâu bệnh.
- Tăng nguy cơ cháy rừng do tích lũy nhiều vật liệu gây cháy không được xử lý kịp thời.
- Cần nhận thấy rằng phần lớn các ưu điểm và nhược điểm trên đây thuộc về khai thác trắng theo băng kích thước lớn.

4.4. KHAI THÁC TRẮNG CÓ ĐIỀU KIỆN

Trong nhóm khai thác trắng còn bao gồm những trường hợp khai thác có

giữ lại một bộ phận rừng non, những cây có đường kính và chiều cao nhỏ, những cây của loài quý hiếm. Khai thác tiến hành như thế được gọi là khai thác trắng có điều kiện. Chúng nằm ở vị trí trung gian giữa khai thác trắng và khai thác chọn. Như vậy, khai thác trắng có điều kiện được đặc trưng bằng khai thác không hoàn toàn lâm phần. Ở Việt Nam, cách khai thác như vậy khá phổ biến. Do đó, khai thác trắng có điều kiện không chỉ là một biện pháp kỹ thuật lâm sinh đặc biệt mà nó còn tượng trưng cho sử dụng gỗ không hoàn toàn trong khai thác. Trong quần thụ thuần loài đồng tuổi, khai thác trắng có điều kiện dẫn đến hiệu quả xấu trong quan hệ về chọn giống. Trong khai thác trắng có điều kiện, nhà lâm học có thể sử dụng tái sinh trước và tái sinh sau khai thác.

4.4.1. Những ưu điểm của khai thác trắng có điều kiện

Thu hoạch gỗ lớn và có khả năng thực hiện cơ giới hóa khai thác. Nhờ sự gia tăng thu nhận ánh sáng và nhiệt độ nên rừng non và cây giống sinh trưởng và ra hoa quả thuận lợi. Khai thác trắng có điều kiện cho phép bảo vệ môi trường tốt hơn so với khai thác trắng hoàn toàn; quần thụ để lại có khả năng bảo vệ rừng non, làm dịu chế độ thời tiết khắc nghiệt, giảm nguy cơ thoái hóa đất. Khai thác trắng có điều kiện giúp đất giàu thêm chất hữu cơ do có nhiều xác thực vật bị phân giải. Khai thác trắng có điều kiện còn đảm bảo rút ngắn thời hạn tạo rừng, giảm thiểu tổn thất tài nguyên rừng và các chi phí lao động; đồng thời nâng cao sức sinh trưởng của cây con. Điều đó cho phép tiết kiệm gỗ và tận dụng đầy đủ tiềm năng thiên nhiên.

4.4.2. Một số thiếu sót

Khai thác trắng có điều kiện dẫn đến những thiếu sót sau đây: (1) sử dụng tài nguyên không hoàn toàn và có thể gây thiệt hại về gỗ do cơ giới hóa và khí hậu khô nóng; (2) làm xấu chất lượng gỗ do cây để lại phát sinh nhiều chồi trên thân; tăng diễn thế các loài cây, đôi khi các loài kém giá trị xâm nhập vào khu khai thác; (3) làm xấu thế hệ tương lai do để lại cây nhỏ kém giá trị; (4) tình trạng vệ sinh rừng kém.

Mặc dù còn nhiều thiếu sót, nhưng khai thác trắng có điều kiện cần được vận dụng rộng rãi nhằm tiết kiệm tài nguyên rừng và lợi dụng đầy đủ tiềm năng đất và khí hậu. Do đó, biện pháp này vẫn được coi là một trong những con đường nâng cao năng suất rừng. Vấn đề là ở chỗ nhà lâm nghiệp phải cố gắng làm giảm bớt các khía cạnh bất lợi, bảo vệ rừng non, kết hợp mềm dẻo với biện pháp tái sinh tổng hợp.

KHAI THÁC TẬP TRUNG

5.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Khai thác trắng trên diện tích lớn từ vài chục ha trở lên được gọi là khai thác tập trung. Khai thác tập trung thực hiện vai trò chủ yếu là thỏa mãn đầy đủ nhu cầu về gỗ cho nền kinh tế quốc dân. Đối tượng khai thác là những loại rừng thuộc nhóm rừng kinh doanh, hoặc rừng nằm trong vùng cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp chế biến giấy - xenlulo. Khai thác tập trung làm biến đổi lớn cảnh quan thiên nhiên.

Quy mô và sự phân bố của khu khai thác, phạm vi ranh giới và mức độ sử dụng rừng được quyết định bởi nhu cầu kinh doanh rừng, lưới đường vận chuyển, đặc điểm máy móc và cơ giới hóa khai thác. Đây là phương thức khai thác thỏa mãn cao nhất yêu cầu của công nghiệp khai thác rừng. Khi thực hiện khai thác tập trung, nhà lâm nghiệp cần dự báo tốt triển vọng sử dụng rừng và khả năng cung cấp nguyên liệu cho các xí nghiệp. Nói khác đi, nhà lâm nghiệp cần quan tâm đến các nguyên tắc sử dụng rừng và giảm giá thành sử dụng rừng. Khi vận dụng khai thác tập trung, nhà lâm nghiệp cũng cần chú ý đến khía cạnh lâm sinh như tái sinh rừng, cải thiện thành phần và chất lượng rừng.

Khai thác tập trung làm phát sinh vấn đề sinh thái, nâng cao năng suất rừng và sử dụng hợp lý tài nguyên rừng. Vấn đề đảm bảo đầy đủ nguyên liệu gỗ cho các xí nghiệp chế biến gỗ và tạo việc làm ổn định cho xí nghiệp khai thác rừng trở thành vấn đề cấp bách. Điều này chỉ được thỏa mãn tốt trong các vùng nhiều rừng. Đó là một nhiệm vụ không đơn giản. Khả năng mở rộng khai thác tập trung và nghiên cứu chi tiết nó đang đặt ra một nhiệm vụ rất lớn cho các nhà lâm học.

Khai thác tập trung còn làm phát sinh nhiều vấn đề khác như tăng mâu thuẫn giữa nhu cầu khai thác và lâm sinh, đòi hỏi sử dụng rừng thận trọng, sử dụng gỗ hợp lý và đầy đủ, bảo vệ tốt gỗ sau khai thác, bảo vệ môi trường đất và chống lũ lụt, tái sinh rừng mới có giá trị cao, phòng chống cháy rừng và sâu hại rừng, sử dụng đất sau khai thác cho các hoạt động nông - lâm kết hợp... Vì thế, khai thác tập trung không thuộc phương thức khai thác trắng theo băng hẹp như đã trình bày ở chương IV.

5.2. SỰ KHÁC NHAU TRONG KHAI THÁC TẬP TRUNG

Khai thác tập trung được thực hiện theo những cách thức khác nhau tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội. Diện tích và hình dạng khoảnh chặt, sự phân bố khoảnh chặt và cường độ chặt, kỳ dân cách và phương thức tái

sinh rừng được quyết định bởi lưới đường vận chuyển, kỹ thuật khai thác, tình hình rừng và nhu cầu lâm sinh. Trong các vùng có điều kiện cơ giới hóa cao, khai thác tập trung mang đặc điểm khai thác trắng điển hình. Ở nơi có điều kiện tự nhiên phức tạp, phương thức này không thể hiện đầy đủ đặc điểm của nó. Phương pháp và quá trình tái sinh trên khu khai thác tập trung cũng khác nhau.

5.3. ĐẶC ĐIỂM KHAI THÁC TẬP TRUNG

Khai thác tập trung được phân biệt theo nhiều đặc trưng khác nhau. Vì thế, khi thiết kế khai thác và xác lập biện pháp lâm sinh sau khai thác, nhà lâm nghiệp cần phân biệt những đặc trưng sau đây:

- Mức độ khai thác quần thụ (hoàn toàn hay không hoàn toàn).
- Thời gian khai thác (thời gian và mùa khai thác).
- Đặc điểm cơ giới hóa khai thác và kỹ thuật tái sinh rừng.
- Sự có mặt cây giống hay không có cây giống, loài cây và phân bố của chúng.
- Kiểu rừng.
- Đặc điểm và mức độ phủ xanh khu khai thác. Ở đây cần nêu rõ kết quả tái sinh rừng như thành công, nghi ngờ, không thỏa mãn.
- Mật độ và đặc điểm gốc chặt để lại, kích thước và tình trạng của chúng, khả năng sử dụng và biện pháp xử lý gốc cây.

5.4. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI CỦA KHU KHAI THÁC TẬP TRUNG

Khai thác tập trung có thể đưa đến sự thay đổi lớn trong cảnh quan thiên nhiên. Tuy nhiên, cho đến nay các nghiên cứu về vấn đề này còn rất hạn chế. Diện tích khu khai thác càng lớn thì tính không đồng nhất về những biến đổi của môi trường trên khu khai thác càng cao.

Nghiên cứu bản chất khai thác tập trung cho phép xác lập quy luật sinh thái, quan hệ giữa tái sinh rừng với các yếu tố sinh thái, kiểu rừng, khả năng hình thành rừng. Chế độ ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, gió...thay đổi nhanh chóng sau khi khai thác quần thụ. Điều đó có thể mang lại những thay đổi lớn trong lớp thảm mục, đất, thực vật tầng thấp, hệ động vật và vi sinh vật...Kết quả là các loài cây gỗ và cây bụi thay đổi quan hệ với điều kiện môi trường. Một số loài sinh vật thích nghi cao với sự thay đổi môi trường sinh thái mới. Những thay đổi xảy ra trên khu khai thác còn phụ thuộc vào độ cao, độ dốc và hướng dốc địa hình, đặc điểm khai thác. Sau khi rừng bị khai thác, thảm mục, trữ lượng chất hữu cơ, đạm và một số chất khác cũng bị thay đổi (bảng 5.1). Từ số liệu bảng 5.1 cho thấy, bề dày thảm mục dưới tán rừng Thông chưa bị khai thác bình quân là 5 cm, còn trong rừng đã qua khai thác giảm còn 3 cm; pH tương ứng là 3,65 và

3,86. Điều đó cho biết khuynh hướng biến đổi lớp thảm mục sau khai thác quần thụ. Song bản chất của sự biến đổi này còn tùy thuộc vào lửa rừng có xảy ra hay không, vào kiểu rừng và điều kiện địa lý khác nhau.

Sự mất mát lớp phủ thực vật còn dẫn đến sự thay đổi hệ động vật, vi sinh vật, đất, điều kiện thủy văn. Nghiên cứu của Monchanov (1960) ở rừng ôn đới cho thấy, so với bề rộng khoảng khai thác 50 m, nếu bề rộng khoảng khai thác tăng lên 400 m thì sự bào mòn bề mặt đất sẽ tăng lên 4 - 5 lần. Dòng chảy của sông không thay đổi đáng kể khi giảm độ che phủ của rừng từ 80 đến 60%, nhưng dòng chảy ngầm sẽ biến đổi (Pobedinxkii, 1980).

Bảng 5.1: Đặc điểm lớp thảm mục trên khu khai thác

(Theo I.X.Melekhov, 1990)

Kiểu rừng	Thời gian khai thác (năm)	Bề dày thảm mục (cm)	pH		Tro (%)
			H ₂ O	KCl	
Thông	10 - 15	3,5	3,80	2,83	24,78
	16 - 20	2,0	3,92	3,00	18,34
	21 - 30	3,0	3,93	2,96	12,79

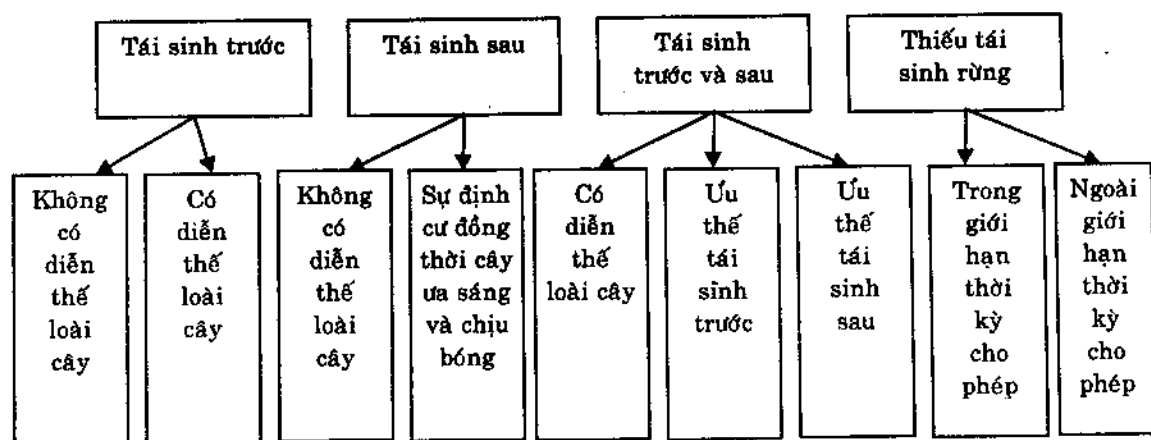
Cần nhận thấy rằng, bên cạnh những ưu điểm, khai thác rừng tập trung có thể dẫn đến những hậu quả xấu về sinh thái. Nhưng nhà lâm học không vì lý do đó mà khước từ phương thức khai thác trắng hoặc khai thác tập trung trên quy mô lớn. Vấn đề là ở chỗ nhà lâm học phải nghiên cứu tìm ra các giải pháp loại trừ bớt ảnh hưởng xấu của chúng.

5.5. TÁI SINH RỪNG TRÊN KHU KHAI THÁC TẬP TRUNG

5.5.1. Đặc điểm chung

Tái sinh rừng trên khu khai thác tập trung cũng là một quá trình sinh học diễn ra theo quy luật chung. Ngoài ra, nó còn là hiện tượng địa lý, nghĩa là hình thái của nó biểu hiện khác nhau tùy thuộc vào vùng địa lý khác nhau. Chúng ta có thể phân biệt tái sinh tự nhiên trên khu khai thác theo đặc điểm khai thác, theo tính không đồng nhất và đặc điểm tái sinh. Tái sinh rừng trên khu khai thác tập trung có thể được thực hiện bằng nhiều con đường khác nhau như tái sinh tự nhiên, sự phối hợp giữa tái sinh tự nhiên với nhiều dạng tái sinh khác (hình 5.1).

Để đánh giá chính xác mức độ tái sinh rừng, nhà lâm học cần tính đến thời gian sau khai thác và kỹ thuật khai thác. Nhà lâm học không nên chỉ nghiên cứu tái sinh trên khu khai thác khi cây con mới chỉ đạt 1 tuổi, vì ở thời gian này tái sinh có thể có hiệu quả cao hoặc không có tái sinh.



Hình 5.1: Sơ đồ các kiểu tái sinh tự nhiên của rừng (trên khu khai thác tập trung)

Khi phân tích và đánh giá tái sinh rừng, thiết lập biện pháp lâm sinh trên khu khai thác tập trung, nhà lâm học cần xem xét tất cả những thay đổi của yếu tố môi trường trong quan hệ với khai thác, kể cả yếu tố con người. Nhà lâm học phải phân biệt tái sinh có hiệu quả hay không có hiệu quả là do yếu tố nào, từ đó đề ra biện pháp khắc phục.

Trên khu khai thác tập trung có thể có tái sinh trước và tái sinh sau khi khai thác.

+ *Tái sinh trước khi khai thác:* Hình thái tái sinh này có ý nghĩa to lớn về lâm sinh – kinh tế. Nhưng nó chỉ có ý nghĩa khi số lượng cây con đủ lớn với chất lượng tốt, thông thường cần đạt ít nhất là 2 - 3 ngàn cây/ha, phân bố đều và có cấu trúc tuổi thích hợp. Ngoài ra, chúng phải biểu hiện một khuynh hướng thích nghi cao với những thay đổi mới xảy ra sau khi khai thác quần thụ. Về mặt kinh tế, tái sinh trước khi khai thác cho phép giảm chi phí tạo rừng, rút ngắn thời gian tạo rừng. Do đó, loại tái sinh này được nhà lâm học đặc biệt quan tâm. Nhưng nhà lâm học cũng phải lưu ý thích đáng đến các loại tái sinh khác như tái sinh sau khai thác, tương quan giữa các loại tái sinh, nhận rõ ưu điểm và thiếu sót của mỗi loại. Tái sinh trước thay đổi theo điều kiện rừng (đất, khí hậu, kiểu rừng...). Vì thế tái sinh trước phụ thuộc vào các nhân tố khí hậu, đất và yếu tố sinh học do rừng tạo ra.

Trong nhiều trường hợp, tái sinh tự nhiên dưới tán rừng diễn ra có kết quả tốt, nhất là ở vùng khí hậu ẩm, đất tốt, rừng đủ cây giống tốt. Một số loại rừng như rừng Thông ba lá Lâm Đồng, rừng khộp ở Tây Nguyên chỉ tái sinh có kết quả cao khi có sự tham gia của lửa rừng.

Đặc trưng lâm phần như kết cấu loài cây, cấu trúc tuổi của quần thụ, đặc điểm phân bố cây trong không gian cũng chi phối đến tái sinh rừng. Nói chung,

hoàn cảnh rừng do quần thụ tạo ra luôn là điều kiện tốt cho tái sinh rừng. Song khi quần thụ cây mẹ bị loại bỏ, tình hình tái sinh rừng diễn biến rất phức tạp. Sự gia tăng thảm cây bụi, dây leo và thảm cỏ sau khi khai thác phối hợp cùng với các điều kiện vi khí hậu và đất thay đổi trở thành những nhân tố cản trở tái sinh rừng.

Phân bố các thế hệ cây gỗ non dưới tán rừng, theo quy luật, là không đồng đều, thường có các lỗ trống xen kẽ những đám cây gỗ. Một số loài cây gỗ như cây họ Dầu chỉ tái sinh có kết quả trong các lỗ trống kích thước dưới 500 m². Dưới tán rừng mật độ cây họ Dầu có thể đông đúc, nhưng khả năng vươn lên thay thế quần thụ mẹ rất kém. Vì thế, quần thụ hình thành sau khai thác không có sự đồng nhất về cấu trúc mà thường sắp xếp theo dạng bức khảm.

Nhà lâm học cần hiểu rõ những thay đổi về số lượng và chất lượng cây con trong mối liên hệ với loài cây, tuổi, sinh trưởng, phát triển, đặc điểm phân bố, môi trường khí hậu và đất, phương pháp khai thác và thời gian sau khai thác quần thụ. Những nhân tố ảnh hưởng sự tồn tại của rừng như ánh sáng, nước và đất... thay đổi càng lớn thì cây con càng dễ dàng lâm vào tình trạng căng thẳng (Stress), thậm chí bị đào thải hoàn toàn. Những loài cây chịu bóng trong giai đoạn đầu bị phơi ra ánh sáng rất dễ dàng lâm vào tình trạng tử vong. Số phận của loài cây ưa sáng cũng không có gì khác khi tuổi cây con chưa vượt qua 2 - 3 năm. Nguyên nhân tử vong của những cây gỗ non chắc chắn có liên quan đến sự mất cân bằng giữa thoát hơi nước với sự thu nhận nước từ đất. Ánh sáng phong phú, nhiệt độ đất cao vào mùa khô ở phía nam nước ta là những nhân tố chủ đạo làm tử vong cây con. Nhưng vào mùa mưa ẩm, sự phát triển mạnh mẽ của cỏ dại trên khu khai thác trở thành nhân tố hạn chế đáng kể sự tồn tại của cây gỗ non.

Sự sống sót để vượt lên tán rừng của đa số cây gỗ ở rừng nước ta chỉ được đảm bảo khi chúng đã đạt đến chiều cao 2 - 3 m, tuổi không thấp hơn 3 - 5 năm. Do đó, cây con tuổi nhỏ sớm bị phơi ra đất trống trên khu khai thác trắng bị tử vong là do nhiều nguyên nhân về môi trường và sinh thái cây con.

Ý nghĩa của tái sinh trước trên khu khai thác không chỉ bị giới hạn bởi vai trò của cây con và nguồn cây giống, mà còn bởi sự thay đổi điều kiện môi trường sau khi khai thác. Từ đó cho thấy nhà lâm học không nên chỉ chờ đợi vào kết quả tái sinh trước dưới tán rừng.

Một số đặc điểm ghi lại trên cây gỗ tái sinh trước cũng đáng quan tâm. Sự không đồng nhất về cấu tạo lớp vòng năm, thân cây cong vênh, rỗng ruột là những thiếu sót thuộc về tái sinh trước. Những đặc điểm ấy có liên quan đến sự chịu bóng lâu dài của cây con dưới tán rừng, đến các tổn thương do sâu bệnh và những tác động cơ giới.

Đánh giá chất lượng cây con tái sinh trước, ngoài các chỉ tiêu sinh học, còn phải kể đến yếu tố kinh tế. Sự cân nhắc cả hai khía cạnh này cho phép đưa ra kết luận thỏa đáng hơn.

+ *Tái sinh sau khi khai thác quần thụ*: Tái sinh sau khi khai thác quần thụ được thực hiện nhờ vào nguồn cây giống để lại, vào nguồn hạt dự trữ trong lớp đất mặt và các mầm sống tiềm tàng trên những gốc cây bỏ lại sau khai thác.

Sự diễn thế các loài cây sau khai thác rừng thu hút sự chú ý của các nhà lâm học. Khai thác trắng tập trung đóng vai trò to lớn vào quá trình diễn thế các loài cây. Thông thường loài ưa sáng sẽ tái sinh trước, sau khi rừng khép tán sẽ thấy xuất hiện thêm các loài chịu bóng, nhưng đó không phải là quy luật duy nhất.

Lửa rừng sau khai thác có ảnh hưởng rất lớn đến tái sinh rừng. Một số loài cây có tính ổn định cao đối với lửa sẽ phát sinh và tồn tại. Ngược lại, lửa sẽ ngăn cản các loài không có đặc tính chịu nhiệt độ cao.

Cần nhận thấy rằng tính đa dạng của sự thay đổi hoàn cảnh sau khi khai thác là do đặc điểm khai thác, điều kiện khí hậu và đất quyết định. Sự khác nhau trong diễn thế theo giai đoạn của các loài cây và sự thay thế qua lại giữa các giai đoạn có ảnh hưởng đến thời kỳ tái sinh rừng. Từ đó cũng sẽ đưa đến nhiều thay đổi trong kỹ thuật tái sinh và hình thành rừng tương lai.

Tái sinh sau khi khai thác thường dẫn đến hình thành quần thụ cho gỗ tốt. Điều đó biểu hiện ở chỗ cấu trúc vòng năm đồng đều, tia cành tốt, thân thẳng và đẹp...

5.5.2. Những biện pháp tái sinh trên khu khai thác tập trung

Tái sinh và hình thành rừng là một trong những vấn đề khó khăn nhất của khai thác tập trung. Bởi vì có rất nhiều trường hợp chứng tỏ tái sinh rừng đáp ứng không đầy đủ yêu cầu kinh doanh. Vì thế, sự phối hợp nhiều biện pháp tạo lập rừng có giá trị cao mang lại nhiều ý nghĩa to lớn. Tái sinh rừng trên khu khai thác tập trung có thể thực hiện nhờ vào tái sinh tự nhiên, tái sinh nhân tạo và tái sinh tổng hợp. Tái sinh nhân tạo chỉ nên đặt ra ở nơi mà tái sinh tự nhiên không đảm bảo và diễn biến chậm chạp, hoặc sự thay thế loài cây có giá trị kinh tế bằng loài cây kém giá trị với năng suất thấp. Khi có những điều kiện thuận lợi cho tái sinh tự nhiên thì không nên sử dụng tái sinh nhân tạo. Vấn đề tái sinh nhân tạo sẽ được ưu tiên một khi có yêu cầu phát triển lâm nghiệp dồn điền. Điều đó có liên hệ với điều kiện đất tốt, khí hậu thuận lợi, kỹ thuật canh tác giỏi, khả năng tiêu thụ và chế biến gỗ cao. Trong những trường hợp thông thường khác, nhà lâm nghiệp cần ưu tiên các phương thức tái sinh rừng truyền thống.

Sự phối hợp giữa tái sinh tự nhiên với tái sinh nhân tạo và tương quan giữa chúng phải được tính toán theo yêu cầu kinh tế, theo trình độ kỹ thuật, theo kết quả tái sinh tự nhiên và tình trạng rừng trồng. Cần nhận thức rằng, khi các bước kỹ thuật khai thác được thực hiện nghiêm ngặt theo quy tắc lâm sinh thì tái sinh tự nhiên sẽ cho kết quả thỏa đáng.

Thiếu nguồn giống tốt để lại trên khu khai thác tập trung là nguyên nhân cơ bản nhất hạn chế tái sinh tự nhiên của rừng. Cây giống được để lại trên khu khai thác có thể ở dạng đơn độc, cụm hay từng hàng, đôi khi có thể sử dụng nguồn giống từ các khối rừng bên cạnh. Nói chung, nguồn giống trong khoảng khai thác rất phong phú: cây giống, nguồn dự trữ hạt trong đất, cây con tái sinh trước, các gốc cây để tái sinh chồi. Nguồn giống ngoài khu khai thác gồm có các vách rừng, các nhóm cây, những cây đơn độc... Trong các nguồn giống trên đây, thể hệ rừng non tái sinh trước khi khai thác được bảo vệ tốt có ý nghĩa đáng kể nhất.

Xử lý môi trường cho tái sinh rừng là một biện pháp kỹ thuật không thể bỏ qua, vì trong nhiều trường hợp cho thấy nó có ý nghĩa không nhỏ. Để đạt được mục tiêu này, nhà lâm nghiệp cần phải sử dụng linh hoạt kỹ thuật xử lý khoảng chặt, hiểu sinh thái các loài cây và thực hiện quá trình công nghệ khai thác nghiêm ngặt.

Sau khi phân chia tái sinh rừng, nhà lâm học cần dựa vào những hiểu biết về sinh thái tái sinh rừng để thiết lập biện pháp xử lý môi trường cụ thể. Xử lý môi trường và bảo vệ cây con sau giai đoạn tái sinh rừng là biện pháp cực kỳ quan trọng nhằm góp phần đưa lại kết quả cao trong tái sinh rừng.

KHAI THÁC DẦN

6.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Một quần thụ được tiến hành khai thác qua một số bước, nhưng chỉ ở bước sau cùng mới tiến hành khai thác toàn bộ quần thụ để giải phóng các thế hệ non của rừng, được gọi là khai thác dần hay chặt dần. Cũng như khai thác chọn, tái sinh rừng trong khai thác dần diễn ra dưới tán rừng được tỉa thưa do khai thác. Vì trong khai thác dần, tái sinh rừng đi kèm theo khai thác, do khai thác tạo nên, nên có thể gọi là tái sinh kèm theo khai thác, hoặc tái sinh đồng thời với khai thác. Tất nhiên tái sinh rừng trong khai thác dần còn bao gồm cả tái sinh xảy ra trước khi khai thác. Nhưng khác với khai thác chọn, khai thác dần ở bước sau cùng dẫn đến loại bỏ hoàn toàn quần thụ thành thực, trên khoảng rừng đã qua khai thác chỉ còn lại một thế hệ rừng đồng tuổi tương đối phát sinh, thường gọi là rừng đồng tuổi.

Nếu căn cứ vào kết quả tái sinh cuối cùng thì khai thác dần gần giống với khai thác trắng. Dựa vào đặc điểm của các bước chặt, kỹ thuật tuyển chọn cây chặt và cây chừa, đặc điểm khai thác và các pha tái sinh rừng ban đầu thì khai thác dần gần giống với khai thác chọn. Thời hạn tái sinh rừng trong khai thác dần kéo dài gần bằng thời hạn khai thác (không kể lần khai thác đầu và cuối).

Trong khai thác dần, việc tuyển chọn cây khai thác cũng được thực hiện theo cách thức khác nhau. Trong một số trường hợp, cây chọn để khai thác có thể phân bố đồng đều, còn ở trường hợp khác có thể là không đồng đều (theo cụm hoặc cây cá lẻ không đều).

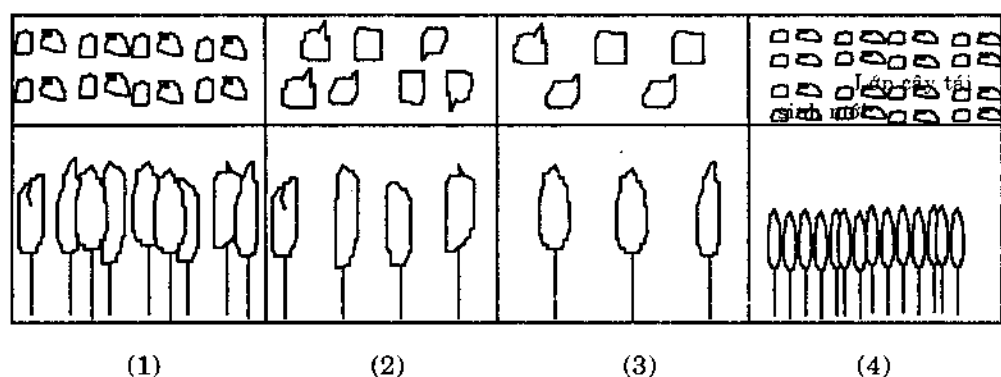
Trong khai thác dần cũng có hai nguyên tắc khai thác quần thụ là khai thác đồng đều và khai thác không đồng đều. Trong một số trường hợp người ta có thể phối hợp hai nguyên tắc khai thác này với nhau. Khai thác dần được phân chia thành khai thác với kỳ hạn ngắn và khai thác với kỳ hạn dài. Khai thác với kỳ hạn ngắn thường nằm trong giới hạn một cấp tuổi, còn khai thác với kỳ hạn dài nằm trong giới hạn trên hai cấp tuổi. Ở trường hợp đầu, tái sinh rừng xảy ra đồng thời với khai thác, còn ở trường hợp sau tái sinh rừng diễn ra qua một số năm sai quả.

Việc tuyển chọn cây khai thác và kỳ hạn khai thác có liên hệ với nhau. Khai thác dần với kỳ hạn ngắn thường là khai thác đồng đều, còn khai thác dần với kỳ hạn dài là khai thác không đồng đều. Trong rừng hỗn giao, người ta khai thác dần ở bước một và hai thường hướng vào loài cây kém giá trị, cây có hại cho cây mục đích kinh doanh, sau đó mới khai thác loài cây có giá trị. Đối tượng khai thác dần

đồng đều với kỳ hạn ngắn là rừng đồng tuổi, song cũng có thể thực hiện trong rừng khác tuổi nếu thấy cần chuyển hóa rừng khác tuổi thành rừng đồng tuổi.

6.2. CÁC BƯỚC KHAI THÁC DẦN ĐỒNG ĐỀU

Để thấy rõ bản chất của khai thác dần và phương hướng giải quyết các nhiệm vụ có liên quan đến khai thác dần, trước hết chúng ta xem xét sơ đồ khai thác dần kinh điển của châu Âu do G. L. Gartug (người Đức) đưa ra vào cuối thế kỷ thứ 18. Sơ đồ này bao gồm 4 bước chặt cơ bản - đó là chặt dự bị, chặt gieo giống, chặt ánh sáng và chặt lần cuối hoặc chặt toàn bộ. Các bước chặt này kéo dài từ 15 đến 20 năm, nghĩa là từ 1 - 2 cấp tuổi. Do vậy, đây là hệ thống khai thác dần đồng đều với kỳ hạn ngắn (hình 6.1).



Hình 6.1: Sơ đồ khai thác dần qua 4 bước
Kí hiệu 1, 2, 3, 4 là thứ tự các bước khai thác

6.2.1. Chặt dự bị (lần khai thác thứ nhất)

Chặt dự bị được thực hiện với mục tiêu cơ bản là tạo ra điều kiện tốt cho lâm phần ổn định dần với tác động từ bên ngoài, chuẩn bị cho quần thụ ra hoa quả và gieo giống, xử lý đất cho sự gieo giống và nảy mầm của hạt giống. Thông qua việc tỉa thưa quần thụ cây mẹ, những điều kiện về ánh sáng, nhiệt độ và không khí sẽ biến đổi theo hướng có lợi cho cây gỗ ra hoa quả. Biện pháp này còn tạo điều kiện tốt cho sự phân giải vật rụng. Trong chặt dự bị, đối tượng cây chặt là những cây kém giá trị, cây sâu hại, cây đã chết và đang chết, cây bị đổ gãy do gió bão... Cường độ khai thác thay đổi từ 15 – 20 % trữ lượng rừng.

6.2.2. Chặt gieo giống

Chặt gieo giống được thực hiện ngay trước hoặc vào năm sai quả. Quá trình tái sinh rừng trước hết có liên hệ với bước khai thác này. Việc tỉa thưa quần thụ được thực hiện sao cho quá trình gieo giống của rừng diễn ra đồng đều trên toàn diện tích. Chặt gieo giống không chỉ nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho

sự nảy mầm của hạt giống đã tiếp đất, mà còn cho sinh trưởng nhanh của cây mầm và cây non sau này. Nếu bề mặt đất bị che kín bởi cây bụi, thảm tươi và cành khô lá rụng thì nhà lâm học cần thực hiện ngay biện pháp hỗ trợ tái sinh. Cường độ khai thác ở bước này khoảng 25 - 35%, đôi khi đến 50% trữ lượng rừng (khi sử dụng khai thác dần giản hóa, nghĩa là thu ngắn các bước khai thác dần). Đối tượng cây khai thác là những cây gỗ có tán lá rộng, cây đã hoàn thành chức năng gieo giống và những cây có tiêu chuẩn giống với bước thứ nhất. Sau khi chặt gieo giống một số năm, rừng sẽ chuyển vào giai đoạn phủ xanh, đôi khi xuất hiện và hình thành rừng non.

6.2.3. Bước thứ ba - chặt ánh sáng

Quan hệ của rừng non với ánh sáng bắt đầu thay đổi tùy theo loài cây tạo rừng. Ở tuổi non, cây gỗ có tính chịu bóng cao, sau đó chúng cần nhiều ánh sáng. Nhà lâm học không nên thực hiện chặt ánh sáng khi cây con đang ở độ tuổi 1 - 2 năm. Nếu nhu cầu ánh sáng của rừng non biểu hiện tăng lên rõ rệt thì nhà lâm học cần phải tiến hành mở những lỗ trống bằng cách khai thác ngay một bộ phận cây mẹ. Biện pháp này có ý nghĩa làm tăng ánh sáng trên sàn rừng. Mặt khác, nhà lâm học cũng cần giữ lại một bộ phận cây phân bố thích hợp nhằm tạo điều kiện bảo vệ rừng non tránh những ảnh hưởng xấu từ bên ngoài. Cần nhận thấy rằng, sau thời kỳ rừng non được tạo lập và hình thành vững vàng là giai đoạn bảo vệ và chăm sóc rừng non. Biện pháp này có ý nghĩa trợ giúp cho quần thụ nâng cao khả năng chống lại những yếu tố bất lợi từ bên ngoài.

6.2.4. Bước bốn - chặt lần cuối

Trong lần khai thác này, quần thụ cây mẹ bị loại bỏ hoàn toàn, trên khoảnh khai thác chỉ còn lại rừng non khép tán. Khoảnh rừng đã qua khai thác dần giống như khoảnh rừng đã qua khai thác trắng nhờ tái sinh rừng sau đó.

Tóm lại, thông qua bốn bước khai thác dần kinh điển châu Âu cho thấy, thực chất của khai thác dần là thu hoạch gỗ đi đôi với mục tiêu tạo lập và hình thành thế hệ rừng mới bằng tái sinh tự nhiên. Mỗi bước chặt không chỉ thực hiện nhiệm vụ thu hoạch gỗ, mà còn là biện pháp cải thiện tình trạng môi trường cho tái sinh rừng. Do đó, ở đây khai thác chính biểu hiện rõ nét như một biện pháp lâm sinh được nhà lâm học sử dụng làm công cụ để đẩy nhanh tái sinh rừng. Vì thế, khai thác chính được thực hiện theo những nhu cầu lâm sinh mà không phải theo nhu cầu của công nghiệp khai thác rừng. Tuy nhiên, trên thực tế điều vừa nói không dễ thực hiện. Bởi vậy, để dung hòa các yêu cầu lâm sinh và công nghiệp rừng, các bước chặt có thể được thu hẹp, hoặc thậm chí phải kéo dài thêm một số bước. Ví dụ: Khi rừng khép tán với mật độ rất cao thì bước chặt dự bị phải được lặp lại trong vòng 2 - 3 năm một lần với mỗi lần chỉ lấy ra một ít cây gỗ. Cách làm này sẽ đảm bảo được yêu cầu của bước chặt gieo giống. Tương tự như thế, các bước chặt sau đó cũng có thể được rút ngắn hoặc kéo dài thêm.

6.3. KHAI THÁC DẦN Ở RỪNG NHIỆT ĐỚI

Do tính chất phức tạp trong kết cấu và cấu trúc rừng, kèm theo sự biến đổi mạnh mẽ và sâu sắc của môi trường và quần xã thực vật sau khi khai thác rừng, nên phương thức khai thác dần được áp dụng ở rừng nhiệt đới đã có sự biến đổi ít nhiều. Để tạo lập và hình thành rừng đồng tuổi, chặt dần ở nhiệt đới được thực hiện theo ba kiểu khác nhau tùy theo thời điểm mở tán rừng sớm hay muộn, trước hoặc sau khi khai thác chính, mục tiêu tạo lập tầng rừng làm tàn che và kết quả tái sinh.

6.3.1. Kiểu thứ nhất

Những phương thức xử lý rừng phòng theo phương thức rừng đều tuổi châu Âu. Ở kiểu này, việc mở tán quần thụ cây mẹ được thực hiện trước khi khai thác chính nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho các thế hệ mới phát sinh. Tiếp đến nhà lâm nghiệp tiến hành khai thác chính để thu hoạch gỗ thương phẩm và giải phóng không gian cho lớp cây tái sinh đã mọc lên trước khi khai thác chính.

Khác với khai thác dần kinh điển ở châu Âu, lần khai thác thứ nhất không phải khai thác theo sự tuyển chọn mà tiến hành giảm bớt cây tầng thấp vô dụng cùng với dây leo. Mục đích của việc làm này là tạo ra điều kiện tốt cho tái sinh rừng. Nếu dưới tán rừng đã có đủ một lớp cây tái sinh với chất lượng tốt thì tầng rừng làm tàn che cho lớp cây tái sinh trước lúc khai thác chính là không cần thiết. Ngược lại, nếu lớp cây tái sinh dưới tán rừng chưa đáp ứng được yêu cầu của điều chế rừng, thì việc tạo lập tầng rừng làm tàn che để thúc đẩy tái sinh rừng là một biện pháp cần thiết. Đại diện cho kiểu khai thác này là các phương thức khai thác cải thiện của Malaysia và khai thác dần nhiệt đới của Nigeria.

6.3.2. Kiểu khai thác dần thứ hai

Kiểu khai thác dần thứ hai ở nhiệt đới bao gồm những kiểu xử lý mà mục tiêu chủ yếu là tạo tầng rừng làm tàn che nhằm thúc đẩy và giúp đỡ lớp cây tái sinh. Tầng rừng này không cần thực hiện chức năng gieo giống. Để đạt được mục tiêu tạo rừng đồng tuổi, trình tự xử lý rừng được thực hiện qua một số bước. Trước hết, người ta sử dụng cường độ khai thác thích hợp để thu hoạch gỗ. Kế đến điều chỉnh tầng rừng làm tàn che bằng cách sử dụng tàn che của lớp cây để lại nuôi dưỡng, đôi khi gồm cả cây vô dụng. Biện pháp này có mục đích là bảo vệ lớp cây tái sinh. Cuối cùng khi lớp cây tái sinh đã mọc lên vững vàng, người ta tiến hành loại bỏ tầng rừng làm tàn che. Những kiểu xử lý như thế đã được thực hiện thành công ở Trinidad và Guyana.

6.3.3. Kiểu khai thác dần thứ ba

Kiểu này là sự phối hợp hài hòa giữa kiểu xử lý thứ nhất với kiểu xử lý thứ hai, nghĩa là việc khai thác gỗ và tạo tầng rừng làm tàn che trước và sau khi khai thác được kết hợp một cách hài hòa với nhau. Theo đó, ngay trước lúc khai

thác chính một số năm, người ta tạo tầng rừng làm tàn che để thúc đẩy tái sinh. Tầng rừng này được giữ lại một số năm nhằm tạo môi trường tốt cho cây con mọc lên vững vàng. Phương thức xử lý rừng của Andaman là một ví dụ cho cách xử lý này.

Như vậy, ba kiểu xử lý rừng bằng cách khai thác dần để tạo lập và hình thành rừng đồng tuổi ở rừng tự nhiên nhiệt đới có thể được gọi là: (1) Xúc tiến tái sinh trước lúc khai thác chính (giống khai thác dần châu Âu); (2) Bảo vệ lớp tái sinh sau khi khai thác (gần giống khai thác dần ở châu Âu); (3) Xúc tiến và bảo vệ lớp tái sinh.

6.4. CƯỜNG ĐỘ KHAI THÁC DẦN

Khai thác dần thông qua nhiều bước chặt, mỗi bước thực hiện một nhiệm vụ khác nhau. Do đó, xác định đúng cường độ khai thác có ý nghĩa lâm sinh to lớn. Cường độ khai thác có thể tính theo số cây, trữ lượng, diện ngang thân cây và độ dày lâm phần. Cường độ khai thác cũng có thể được tính riêng cho từng bước hoặc cho một số bước gộp lại. Nguyên tắc chung khi xác định cường độ khai thác là phải tính toán theo tình hình rừng, đặc biệt là nhu cầu tái sinh rừng. Từ nguyên tắc này cho thấy nhà lâm học không thể quy định một chỉ tiêu cơ giới về cường độ chặt cho từng bước. Ngược lại, cường độ chặt phải được tính từ tình hình rừng và điều kiện tự nhiên cụ thể. Khi xác định cường độ chặt, nhà lâm học còn phải luôn nhớ rằng, đôi khi phải xây dựng một sơ đồ về trình tự loại bỏ trữ lượng rừng ra khỏi quần thụ cây mẹ để thúc đẩy cả lượng tăng trưởng của rừng non lẫn cây mẹ còn được giữ lại. Mặt khác, một quần thụ đồng tuổi đưa vào khai thác chính mà đã qua tía thưa lần cuối thì không cần có bước chặt dự bị. Trong trường hợp này có thể thực hiện ngay bước chặt gieo giống. Hai bước chặt ánh sáng và chặt lần cuối cũng có thể được gộp lại.

6.5. THỜI KỲ TÁI SINH RỪNG VÀ KỲ DẪN CÁCH

Thời kỳ tái sinh rừng là khoảng thời gian cần thiết để hoàn thành quá trình tạo lập tái sinh rừng. Trong thực tế, thời kỳ tái sinh rừng được tính từ lúc hạt giống phát tán tiếp đất đến khi quần thể cây con phát triển ổn định, có khả năng sống độc lập mà không cần đến sự che chở của tán quần thụ mẹ. Thời điểm ấy thường ở vào lúc rừng non khép tán kín. Nói chung, theo tư tưởng của phương thức khai thác dần, thời kỳ tái sinh rừng gần trùng với số năm cần thiết để loại bỏ quần thụ cây mẹ.

Kỳ dẫn cách trong khai thác dần là số năm cách giữa hai lần khai thác ở hai bước kế tiếp nhau. Do đó, kỳ dẫn cách từ bước thứ nhất đến bước thứ hai được xác định theo nhu cầu tạo lập điều kiện cho cây rừng ra hoa quả, còn các bước sau là theo nhu cầu ánh sáng của cây con. Ở hai bước cuối (chặt ánh sáng và chặt lần cuối), kỳ dẫn cách bằng số năm để rừng khép tán kín. Như vậy, để biết rõ kỳ dẫn cách trong khai thác dần và dự báo chính xác nó, nhà lâm học

cần biết rõ đặc điểm sinh học và sinh thái tái sinh của mỗi loài cây, kiểu rừng và điều kiện biến đổi của môi trường sau khi khai thác. Mặt khác, nhà lâm học cũng phải lưu ý đến nhu cầu công nghiệp rừng và nhu cầu kinh doanh rừng. Một cách tổng quát, kỳ dẫn cách phải được tính toán sao cho vừa đảm bảo tốt nhu cầu lâm sinh vừa đáp ứng đầy đủ nhu cầu công nghiệp khai thác và kinh doanh rừng.

6.6. CÁC LOẠI KHAI THÁC DẦN

Căn cứ theo cách tuyển chọn cây chặt, sự phân bố khoảnh khai thác và kết cấu rừng đưa vào khai thác dần, người ta phân biệt khai thác dần thành ba loại: khai thác dần đồng đều, khai thác dần theo dải, khai thác dần theo đám. Khai thác dần đồng đều là cách bố trí các bước khai thác liên tiếp nhau trên cùng một khoảnh. Cách bố trí như trên được áp dụng cho những nơi ít rừng và những nơi có nhu cầu gỗ không cao. Khai thác dần theo dải được thực hiện bằng cách chia khu khai thác thành các dải (khoảnh chặt); mỗi dải thực hiện một bước khai thác khác nhau. Trường hợp này có thể được áp dụng cho nơi nhiều rừng hoặc rừng có cấu trúc tuổi không đồng đều. Khai thác theo đám thường được áp dụng cho các lâm phần có cấu trúc theo dạng bức khảm, rừng tự nhiên tái sinh tự nhiên theo các lỗ trống. Tùy theo cấu trúc rừng, người ta bố trí các bước khai thác khác nhau.

6.7. MỐI LIÊN HỆ GIỮA KHAI THÁC DẦN VỚI CÁC NHÂN TỐ TỰ NHIÊN VÀ KINH TẾ

6.7.1. Các nhân tố tự nhiên

Kết quả của khai thác dần, cũng như các phương thức khai thác khác, phụ thuộc căn bản vào điều kiện địa lý - tự nhiên, đặc điểm rừng và các bước khai thác trước đó. Tổ thành quần thụ, tuổi và cấu trúc tuổi, độ khép tán và trạng thái rừng, cấp đất và tình trạng tái sinh rừng đều phải được tính đến trong khi xác định số bước chặt, cường độ chặt ở mỗi bước, kỳ hạn chặt và thời điểm chặt. Các loài cây có đặc tính sinh thái khác nhau không thể bố trí cùng một sơ đồ khai thác thống nhất.

Những nhân tố khí hậu - thời tiết có ảnh hưởng lớn đến khai thác dần. Tính chu kỳ của tái sinh rừng thường diễn ra trùng khớp với hoạt động của mặt trời và các biến động có chu kỳ của khí hậu - thời tiết. Những năm sai quả trùng khớp với điều kiện thời tiết thuận lợi sẽ cho kết quả tái sinh cao hơn. Nhà lâm học cần phải nghiên cứu kỹ những mối liên hệ giữa tái sinh với biến động của khí hậu để dự báo chính xác chu kỳ tái sinh và sinh trưởng của rừng. Chỉ khi hiểu rõ những mối liên hệ ấy, nhà lâm học mới xây dựng được kế hoạch chính xác cho các bước khai thác dần. Kiểu rừng khác nhau cũng có ảnh hưởng đến sự chọn lựa các bước khai thác dần và ấn định các chỉ tiêu kỹ thuật cho từng bước chặt.

Số lượng các bước khai thác và thời gian cần thiết cách giữa các bước khai thác có thể được rút ngắn nếu rừng đã qua chặt nuôi dưỡng (tỉa thưa) hoặc tái sinh tự nhiên dưới tán rừng diễn ra có kết quả tốt. Trên thực tế, nếu tái sinh tự nhiên dưới tán rừng diễn ra có kết quả tốt, nhà lâm học có thể chuyển khai thác dần thành khai thác trắng và ngược lại.

Khi xây dựng sơ đồ khai thác quần thụ, nhà lâm học cần nhận thức rõ những thay đổi của điều kiện môi trường đối với ba kiểu tái sinh rừng (trước, đồng thời và sau khai thác). Để thực hiện được điều đó, nhà lâm học cần phải tính đến mức độ và thời gian tỉa thưa quần thụ mẹ, ảnh hưởng của tỉa thưa đến trạng thái và sức sống của cây con, cũng như những thay đổi của thể hệ cây con xảy ra sau khi loại bỏ quần thụ mẹ.

Khai thác dần làm cho môi trường biến đổi từ từ. Nhờ đó cây con dễ dàng thích ứng với điều kiện sinh thái mới sau khi khai thác và tái sinh rừng có nhiều cơ hội thành công hơn. So với khai thác trắng, khai thác dần có ưu điểm rõ rệt về mặt sinh thái. Nhưng nhà lâm học cũng cần phải thấy rằng, những ưu điểm đó không phải xuất hiện trong mọi trường hợp. Vì thế, dự báo khả năng áp dụng các phương thức khai thác khác nhau có ý nghĩa rất lớn.

6.7.2. Các yếu tố kinh doanh

Những yếu tố kinh tế ở mức độ nào đó, so với các yếu tố tự nhiên, luôn hạn chế khả năng áp dụng phương thức khai thác dần. Năng suất lao động, khả năng cung cấp gỗ và cơ giới hóa khai thác trong khai thác dần thường thấp hơn khai thác trắng.

Khi đánh giá khía cạnh kinh tế của khai thác dần, nhà lâm nghiệp không chỉ quan tâm đến chi phí lao động cho khai thác, mà còn phải tính toán hiệu quả kinh tế đưa lại do khai thác làm tăng lượng tăng trưởng gỗ trên cây còn để lại, cũng như kết quả tạo lập và hình thành rừng do sử dụng tái sinh trước và đồng thời với khai thác. Ngoài ra, hiệu quả kinh tế to lớn của khai thác dần còn ẩn trong yếu tố bảo vệ môi trường sống bao quanh con người.

Số lượng các bước khai thác dần càng lớn thì kinh doanh rừng càng phải chi phí nhiều và ngược lại. Chính vì thế, những điều kiện và yêu cầu kinh doanh là những nhân tố giới hạn trực tiếp khả năng áp dụng khai thác dần. Khi công nghiệp chế biến gỗ nhỏ phát triển mạnh, khả năng tiêu thụ sản phẩm lớn thì nhà lâm học có thể phối hợp chặt nuôi dưỡng rừng với khai thác dần, nghĩa là có thể bỏ qua một số bước khai thác dần. Ngày nay chặt nuôi dưỡng rừng phối hợp với phương thức khai thác dần đang có triển vọng áp dụng ở Việt Nam. Tóm lại, lợi ích của khai thác dần, số lượng bước chặt, lượng gỗ khai thác đều do tổ hợp các nhân tố kinh tế - xã hội và tự nhiên kiểm soát.

6.8. NHỮNG ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA KHAI THÁC DẪN

6.8.1. Những ưu điểm của khai thác dẫn

- Tái sinh rừng có thể diễn ra đồng đều trên toàn diện tích khai thác.
- Tạo ra điều kiện môi trường có lợi cho tái sinh rừng (bảo vệ thảm mục, bảo vệ cây non tránh được điều kiện môi trường cực hạn, giảm và loại trừ khả năng lan rộng của cỏ dại...).
- Tạo rừng đồng tuổi có chất lượng gỗ tốt.
- Sử dụng có hiệu quả chặt nuôi dưỡng rừng trước đó và rút ngắn chu kỳ khai thác chính trên cơ sở phối hợp với chặt nuôi dưỡng.
- Bảo vệ chất lượng kỹ thuật gỗ tốt hơn các phương thức khai thác khác.
- Bảo vệ sức sản xuất của đất và lợi dụng đầy đủ tiềm năng khí hậu.
- Có khả năng đảm bảo các vai trò về điều hòa nguồn nước, bảo vệ đất, chống gió hại cho đồng ruộng...

6.8.2. Những thiếu sót chủ yếu của khai thác dẫn

- Phức tạp và khó khăn cho khai thác rừng, đặc biệt là cơ giới hóa khai thác.
- Ảnh hưởng ít nhiều đến tái sinh trước dưới tán rừng.
- Trong điều kiện vùng núi, khai thác dẫn khó đáp ứng yêu cầu bảo vệ.
- Hiệu quả kinh tế trong khai thác thấp.

Nhà lâm nghiệp cần nhận thấy rằng những thiếu sót của khai thác dẫn chủ yếu có mối liên hệ với những khó khăn của điều kiện sản xuất kinh doanh. Tính hợp lý của khai thác dẫn về mặt lâm học là hướng đến sự phối hợp chặt chẽ giữa khai thác dẫn với tái sinh rừng. Bước khai thác cuối của chặt nuôi dưỡng phải trở thành bước đầu tiên của khai thác dẫn. Trong điều kiện kinh doanh rừng với cường độ cao, khai thác dẫn thường không có vị trí xứng đáng. Đây là một vấn đề cần được nghiên cứu kỹ hơn.

KHAI THÁC THEO ĐÁM

7.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Khai thác theo đám được đặc trưng bằng khai thác những cây gỗ thành thực phân bố không đồng đều. Khai thác theo đám và khai thác dần theo đám đều có thể xếp vào loại chặt này. Cơ sở khoa học của khai thác (chặt) theo đám là sự tồn tại trong thiên nhiên những đám rừng thành thực và những cụm cây con phân bố thành đám xen kẽ nhau. Khi rừng tự nhiên chưa lâm vào tác động mạnh của môi trường bên ngoài, chúng ta thường gặp sự phân bố cây rừng theo các nhóm tuổi khác nhau, sự xen kẽ từng khối cây không đồng nhất về tổ thành và kích thước. Sự chia cắt những khối rừng theo dạng khảm như thế xảy ra ngay trong một lâm phần, thậm chí trong một khoảnh rừng chỉ vài hécta. Những đặc trưng phân bố ấy có liên quan đến sự khác biệt cục bộ về địa hình và đất, với sự phát sinh và hình thành rừng theo kiểu tái sinh theo lỗ trống. Kết cấu và cấu trúc tự nhiên của rừng được hình thành do tái sinh theo đám không đồng đều là nguyên nhân dẫn đến dạng tái sinh theo đám và bảo tồn vị trí của nó theo thời gian. Vì thế, cơ sở sinh học của khai thác theo đám chính là ở chỗ đó.

Cần nhận thấy rằng cấu trúc quần thụ theo đám có tuổi khác nhau và rừng khác tuổi là hai khái niệm khác nhau, nhưng ở mức độ nào đó chúng gần giống nhau. Bằng cách ghép nhóm trong khoảnh khai thác, người ta có thể nhận ra được các điểm tái sinh rừng. Các điểm như thế có trong tự nhiên dưới dạng nhóm sinh học cây con tồn tại trong lỗ trống. Những lỗ trống này có thể được mở rộng dần nếu những cây to lớn bị khai thác, trước hết là cây già. Nếu trong tự nhiên không có các lỗ trống xen kẽ các đám cây, nhà lâm học có thể tạo ra chúng bằng cách chặt đi những cây lớn với tán lá rộng và cây quá thành thực. Bên trong các lỗ trống này, môi trường thay đổi dần dần không giống với môi trường dưới tán rừng kín, thông thường là môi trường khá lý tưởng cho sự xuất hiện nhiều loài cây. Tái sinh theo lỗ trống diễn ra có kết quả cao trong các quần thể cây họ Dầu (dầu rái, dầu song năng, dầu chai...).

So với chặt dần đồng đều kỳ hạn ngắn, thời kỳ tái sinh trong chặt theo đám diễn ra với thời gian dài hơn, đôi khi đến cả chục năm. Các lỗ trống có rừng non cứ mở rộng dần, sau đó đan xen vào nhau. Kết quả là rừng mới có tuổi và kết cấu tổ thành khác nhau theo đám được hình thành. Tốc độ xích gần nhau của các lỗ trống phụ thuộc vào số lượng lỗ trống và điểm khai thác ban đầu, vào kích thước các lỗ trống, vào cường độ và thời gian lặp lại giữa hai kỳ khai thác, vào loài cây và khả năng tái sinh của chúng..

So với khai thác trắng và khai thác dần, khai thác chọn theo đám và khai thác dần theo đám không dẫn đến sự thay đổi lớn về môi trường và cảnh quan thiên nhiên. Khai thác theo đám trước hết được ưu tiên cho tái sinh tự nhiên, nhưng cũng có thể sử dụng các hình thức tái sinh rừng khác (nhân tạo và phối hợp các hình thức). Những chỉ tiêu kỹ thuật của khai thác theo đám, ngoài diện tích, số lượng bước chặt và thời gian lặp lại, cường độ chặt trong mỗi bước, còn bao gồm quy cách đường kính lỗ trống, bề rộng các khu tái sinh, hướng mở rộng lỗ trống và hướng đổ cây. Tất cả những chỉ tiêu này phải được tính toán theo yêu cầu lâm sinh và kinh doanh rừng. Khai thác theo đám trong rừng tự nhiên nước ta là có triển vọng tốt, đặc biệt đối với rừng cây họ Dầu.

7.2. KHẢ NĂNG VÀ CON ĐƯỜNG ỨNG DỤNG KHAI THÁC THEO ĐÁM TRONG TƯƠNG LAI

Nếu bảo vệ được tái sinh tự nhiên của các loài cây gỗ có giá trị kinh tế cao, thì khai thác theo đám có ý nghĩa lâm sinh to lớn, đặc biệt là rừng cây gỗ quý, rừng thực hiện chức năng bảo vệ, rừng phân bố trên núi cao. Song nhà lâm nghiệp cũng cần nhận thấy rằng những khó khăn về kinh tế, về nhu cầu cơ giới hóa khai thác và chế biến gỗ luôn là những nhân tố kìm hãm hệ thống khai thác theo đám. Phân tích những kinh nghiệm lâm học trên thế giới và trong nước cho thấy, khi sử dụng các kỹ thuật khai thác trắng để khai thác theo đám thì thiệt hại về mặt kinh tế và lâm học là quá mức cho phép. Một số nước sử dụng đường cáp và máy bay trực thăng để vận chuyển gỗ đã hạn chế tối đa các thiệt hại và nâng cao đáng kể năng suất khai thác. Để hạn chế những thiệt hại về lâm sinh - kinh tế, nhà lâm nghiệp có thể phối hợp khai thác chọn theo đám với khai thác dần theo đám thành một sơ đồ kỹ thuật hợp lý.

Các lỗ trống có thể sử dụng ở dạng hình chữ nhật, bề rộng 20 - 25 m, chiều dài 30 - 50 m (nơi có khí hậu và đất khô), 50 - 100 m (nơi ẩm). Nhờ nguồn cây giống phong phú ở các vách rừng mà tái sinh trong lỗ trống diễn ra thuận lợi hơn.

Sự bố trí các lỗ trống có hình dạng và kích thước thích hợp chứng tỏ về khả năng phối hợp mềm dẻo giữa các yêu cầu kinh doanh với yêu cầu lâm học trong khai thác theo đám. Chúng ta cần tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật trong phương thức này nhằm giải quyết thỏa đáng các yêu cầu về kinh tế - xã hội và yêu cầu sinh thái. Trong rừng tự nhiên nước ta, khai thác theo đám sẽ có vị trí xứng đáng trong tương lai, đặc biệt rừng miền núi.

7.3. NHỮNG ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA KHAI THÁC THEO ĐÁM

7.3.1. Những ưu điểm của khai thác theo đám

Các điều kiện thực vật rừng và đặc điểm cấu trúc rừng biến đổi không lớn trên không gian tương đối nhỏ. Ví dụ: Sử dụng sự khác biệt về địa hình - thổ nhưỡng, độ dốc và hướng dốc địa hình, kết cấu quần thụ và phương thức tái sinh

rừng. Khai thác theo đám có khả năng tạo lập và hình thành rừng khác tuổi, nhiều loài cây với đặc tính tái sinh khác nhau. Sự phối hợp mềm dẻo các phương thức khai thác cho phép vừa đáp ứng yêu cầu khai thác và kinh doanh vừa thỏa mãn nhu cầu của lâm sinh. Khai thác theo đám cho phép sử dụng hợp lý gỗ và tiềm năng tự nhiên (khí hậu - đất). So với khai thác trắng và chặt dần, phương thức khai thác theo đám phù hợp hơn với kinh doanh rừng miền núi. Khai thác theo đám đảm bảo tốt các chức năng và vai trò bảo vệ của rừng. Ngoài ra, khai thác theo đám cũng đáp ứng được yêu cầu sinh thái và hạn chế được những hậu quả xấu có thể xảy ra trong khai thác rừng.

7.3.2. Những nhược điểm của khai thác theo đám

Chất lượng gỗ được tạo ra không cao. Điều ấy biểu hiện ở chỗ thân cây cong vênh, độ thon lớn, chất lượng gỗ không đồng nhất cả theo hướng xuyên tâm lẫn chiều dọc thân cây. Ở những vùng có giá lạnh, khai thác theo đám có thể tạo ra các ổ không khí lạnh gây ảnh hưởng xấu hoặc giết chết cây non. Khai thác theo đám lớn có khả năng làm phát sinh cây ưa sáng kém giá trị, kể cả dây leo và cỏ dại. Khai thác theo đám còn gây khó khăn cho cơ giới hóa khai thác, làm phức tạp và tốn kém cho kinh doanh rừng. Nếu mở lỗ trống lớn, thời gian khai thác lặp lại ngắn có thể làm đổ vỡ nhiều cây gỗ khác, nhiều loài chịu bóng khó tái sinh.

XỬ LÝ KHOẢNH KHAI THÁC

8.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Xử lý khoảnh khai thác (khoảnh chặt) còn có tên là vệ sinh khoảnh khai thác. Đây là một biện pháp lâm sinh quan trọng có liên hệ với khai thác rừng. Mục đích của vệ sinh khoảnh khai thác là làm giảm thiểu nguy cơ cháy rừng, cải thiện tình trạng vệ sinh rừng, tạo điều kiện thuận lợi nhất cho tái sinh rừng, góp phần nâng cao năng suất rừng tương lai. Việc xử lý khoảnh chặt nhằm đảm bảo tái sinh rừng dựa trên những căn cứ sau đây: (1) sự tồn tại các phế thải (chà nhánh) sau khai thác có thể gây khó khăn cho tái sinh rừng; (2) tận thu những sản phẩm phế thải có thể giải quyết được một phần nhu cầu đời sống; (3) xử lý các phế thải tại rừng sẽ góp phần làm giàu đất, tránh lãng phí tài nguyên rừng...

Các phương pháp xử lý khoảnh chặt được chia ra ba nhóm: phương pháp dùng lửa, phương pháp không dùng lửa và phương pháp tổng hợp. Phương pháp dùng lửa được thực hiện bằng cách thu dọn chà nhánh (vật thải) thành đống hoặc trải đều trên sàn rừng và dùng lửa đốt. Ở đây những chà nhánh được chất thành đống hay luống là có ý nghĩa lớn. Phương pháp không dùng lửa có thể được thực hiện bằng nhiều cách khác nhau như loại bỏ các chà nhánh ra khỏi khu khai thác; xử lý chà nhánh bằng phương tiện cơ giới; thu gom chà nhánh thành đống nhỏ, không đốt; xử lý chà nhánh bằng chất hóa học; phối hợp đồng thời các biện pháp trên đây để xử lý chà nhánh. Phương pháp tổng hợp là sử dụng cả lửa và không dùng lửa để xử lý chà nhánh. Nói chung, trên khoảnh chặt trắng có địa hình bằng và đất tốt thì nên dùng phương pháp lửa để xử lý, còn các phương pháp khác áp dụng cho khoảnh khai thác chọn và khai thác dần. Thời gian xử lý chà nhánh được tiến hành đồng thời với khai thác hoặc thực hiện vào thời kỳ khí hậu khô. Khi tiến hành xử lý chà nhánh sau khai thác rừng, nhà lâm nghiệp cần phải tuân thủ nghiêm ngặt nội quy bảo vệ rừng.

8.2. VAI TRÒ SINH THÁI CỦA XỬ LÝ KHU KHAI THÁC

Làm sạch các chà nhánh trên khu khai thác là một biện pháp tác động có định hướng đến môi trường (lập địa) trên một diện tích rộng. Mặc dù đây là những biện pháp đơn giản, nhưng chúng có ý nghĩa lớn về sinh thái học. Bởi vì việc xử lý chà nhánh không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường đất, đến hệ thực vật, đến hệ động vật và vi sinh vật đất, mà còn đến cả môi trường tiểu khí hậu. Nhà lâm học cần nhận thấy rằng, trong các vùng tự nhiên và loại rừng khác nhau, ý nghĩa của mỗi biện pháp xử lý khu khai thác cũng khác nhau.

Phương pháp dùng lửa làm cải biến môi trường rõ nét nhất, nhưng nó cũng sẽ đưa lại kết quả khác nhau tùy theo kiểu rừng và vùng tự nhiên. Rừng khộp ở Tây Nguyên và rừng Thông ba lá ở Lâm Đồng có thể phát sinh tốt nếu có lửa tràn qua một lần. Lửa có thể thiêu hủy toàn bộ thảm cỏ, một bộ phận cây gỗ, cây bụi, lớp cành khô lá rụng và cả mùn ở lớp đất mặt, xáo trộn cả vật chất khoáng gần mặt đất. Lửa gây ra sự biến đổi nhiệt - ẩm ngày đêm khá cao trong thời gian đốt hoặc sau khi đốt ít ngày. Tất cả điều đó có thể mang lại điều kiện hoặc thuận lợi hoặc khó khăn cho tái sinh rừng. Trong một số trường hợp, do tác động của lửa, tính axit của đất giảm, nhưng tăng hàm lượng canxi, kali và photpho hòa tan trong nước. Điều đó làm tăng hoạt động của hệ vi sinh vật đất, làm đất thoáng khí. Do dùng lửa, đất rừng trở nên giàu chất khoáng trong một số năm sau khi đốt. Tuy nhiên, đối với những vùng khí hậu nóng ẩm như ở Việt Nam, biện pháp dùng lửa cần phải thận trọng hơn. Mưa lớn và liên tục nhiều tháng có thể đẩy nhanh sự rửa trôi các chất dinh dưỡng từ đất; kết quả đất bị thoái hóa. Đốt lửa có lợi cho trồng cây nông nghiệp trên đất rừng trong 1 - 2 năm sau khi đốt, bởi vì chất dinh dưỡng đất tăng lên và sự giảm thiểu ảnh hưởng của thảm cỏ dại.

8.3. KINH NGHIỆM XỬ LÝ KHOẢNH CHẶT TRONG THỰC TIỄN

Ngày nay đang tồn tại hai quan điểm trái ngược nhau về xử lý khoảnh chặt. Các nhà lâm sinh cho rằng làm sạch khu khai thác bằng biện pháp dùng lửa có kiểm soát là biện pháp có nhiều ưu điểm. Một quan điểm ngược lại, chủ yếu là cán bộ khai thác rừng, cho rằng lửa có thể cản trở công nghệ khai thác rừng. Song chúng ta phải nhận thức rằng xử lý khu khai thác là một biện pháp lâm sinh có ý nghĩa đặc biệt. Vấn đề là ở chỗ nhà lâm nghiệp phải chọn lựa được những giải pháp thích hợp hơn trong một điều kiện cụ thể của từng địa phương để đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của lâm sinh và công nghiệp rừng. Cần phân biệt hỏa hoạn tự nhiên và cháy rừng do bất cẩn của con người với đốt các chà nhánh trên khu khai thác có định hướng của con người. Hỏa hoạn tự nhiên dẫn đến những hậu quả rất xấu cho rừng và môi trường tự nhiên, vì chúng thiêu hủy không thương tiếc bất kỳ loại vật chất nào. Nhưng khi dùng lửa có kiểm soát, chúng ta có thể đốt sạch vật liệu gây cháy ở rừng hoặc chỉ một phần vật liệu gây cháy, đồng thời nhờ đó có thể nhận được kết quả tốt về lâm học và sinh thái. Nếu trên khu khai thác có quần thể cây non đông đúc và cần phải bảo vệ chúng thì ở đây biện pháp đốt chà nhánh là không có ý nghĩa. Ngược lại, thu dọn vật liệu bỏ lại sau khai thác bằng biện pháp không dùng lửa là hợp lý. Nhưng khi trên khu khai thác thiếu tái sinh rừng, thì biện pháp xử lý chà nhánh bằng lửa có thể góp phần đẩy nhanh quá trình tái sinh rừng. Ngày nay biện pháp dùng lửa có kiểm soát để xử lý khu khai thác khá phổ biến, vì nó đem lại hiệu quả cao về lâm học. Tuy nhiên, phần lớn biện pháp này chỉ dựa vào kinh nghiệm đơn giản trong dân gian. Vì thế, việc nghiên cứu cơ sở khoa học cho biện pháp dùng lửa đang thu hút sự chú ý của nhiều nhà nghiên cứu và

sản xuất. Một vấn đề khó khăn và phức tạp là tìm kiếm biện pháp xử lý gốc cây bỏ lại sau khai thác. Thông thường người ta sử dụng phương tiện cơ giới để xử lý gốc cây bỏ lại bằng cách thu gom thành đống, sau đó dùng lửa thiêu đốt. Trong những điều kiện cho phép nhà lâm nghiệp có thể tận thu những sản phẩm này để làm củi hoặc dùng vào mục đích khác (làm bàn ghế, đồ mỹ nghệ).

PHƯƠNG THỨC KINH DOANH RỪNG CHỒI

9.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Rừng chồi còn được gọi là rừng thân thấp. Phương thức kinh doanh rừng chồi dựa trên cơ sở tái sinh sinh dưỡng, chủ yếu bằng chồi gốc, được sử dụng nhằm tạo rừng có luân kỳ kinh doanh ngắn. Trong kinh doanh rừng chồi, quần thụ được khai thác ở vào tuổi thành thực tái sinh chồi. Thành thực tái sinh chồi của các loài cây gỗ chịu ảnh hưởng của rất nhiều nhân tố khác nhau. Trước hết, khả năng tái sinh chồi phụ thuộc vào loài cây, vào tuổi cây và mùa trong năm. Thật vậy, đa số các loài cây lá kim không sinh sản bằng chồi. Nhiều loài cây lá rộng chỉ tái sinh chồi trong một giới hạn kích thước (tuổi) nhất định. Chẳng hạn, đa số cây họ Dầu chỉ tái sinh chồi khi đường kính thân cây không vượt quá 25 - 30 cm. Ngược lại, nhiều loài cây trong bộ Đậu lại có khả năng phát sinh chồi ở mọi cấp kích thước. Nhiều quan sát cho thấy, cây cấp IV và V (theo phân cấp sinh trưởng của Kraft) có khả năng sinh sản bằng chồi tốt hơn cây cấp I và II. Cây mọc trong tán rừng kín tái sinh chồi kém hơn cây mọc ở ngoài trống. Cây mọc trên đất ẩm tái sinh chồi tốt hơn cây mọc trên môi trường đất khô. Loài cây ưa sáng có khả năng tái sinh chồi mạnh hơn loài cây chịu bóng. Thời tiết đầu xuân và đầu mùa hè (miền Nam) thích hợp cho cây tái sinh chồi hơn các mùa khác trong năm. Trong giới hạn tuổi tái sinh chồi, khả năng sinh trưởng của cây chồi cũng khác nhau rất lớn. Ví dụ: Dầu song nòng có khả năng tái sinh chồi ngay từ lúc 1 - 2 tuổi đến khi đường kính gốc đạt 20 - 25 cm, nhưng cây chồi chỉ sinh trưởng bình thường trong giới hạn đường kính gốc chặt từ 2 - 10 cm. Loài Dầu cát tái sinh rất mạnh ở đường kính gốc chặt từ 3 - 40 cm, nhưng cây chồi cũng chỉ sinh trưởng tốt khi đường kính gốc chặt từ 3 - 10 cm. Các loài thuộc chi *Eucalyptus* (*E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. robusta*...) tái sinh chồi rất khỏe trong giới hạn đường kính gốc chặt từ 5 - 15 cm.

Do luân kỳ khai thác ngắn nên rừng chồi ít khi cho kích thước (thân, chiều cao) lớn. Vì lẽ đó người ta gọi rừng chồi là rừng thân thấp, rừng sinh dưỡng hay đơn giản là rừng chồi. Người ta còn phân biệt những rừng chồi có chu kỳ kinh doanh rất ngắn (1 - 2 năm). Vì những loại rừng này có chu kỳ kinh doanh rất ngắn và không cần qua tía thưa, nên một số nhà lâm học đề nghị xếp chúng vào nhóm rừng đồn điền (tương tự như kinh doanh cây nông nghiệp).

9.1.1. Mục đích kinh doanh rừng chồi

Kinh doanh rừng chồi (thân thấp) được thực hiện với mục đích là làm thỏa mãn đầy đủ nhu cầu về gỗ nhỏ, gỗ bao bì, gỗ củi, vỏ, lá và gỗ cho công nghiệp giấy sợi. Rừng thân thấp cũng có ý nghĩa lớn trong hệ thống rừng phòng hộ

đồng ruộng và khu dân cư quanh thành phố, rừng phong cảnh, công viên rừng...Áp dụng hệ thống kinh doanh rừng chồi còn cho phép tận dụng đầy đủ tiềm năng sinh học của các loài cây gỗ, tiềm năng khí hậu và đất, bởi vì chúng đảm bảo được sự liên tục của đời sống rừng.

Về khía cạnh lâm học, trước đây các nhà lâm học không ưa thích kinh doanh rừng chồi. Nguyên nhân là vì rừng chồi ít thỏa mãn mọi yêu cầu của lâm học. Song ngày nay rừng chồi phát triển rất mạnh và đã thu hút sự chú ý của nhiều nhà lâm học và kinh doanh rừng. Vì thế, chúng ta cần xem hệ thống kinh doanh rừng chồi là một thực tế, lâm học cũng cần có những nghiên cứu kỹ về loại rừng này.

9.1.2. Phương thức khai thác rừng chồi

Phương thức khai thác trong kinh doanh rừng chồi được xác định bởi điều kiện sinh thái tái sinh chồi. Cây chồi có thể phát sinh dưới tán rừng, nhưng điều kiện sống ở đây không thỏa mãn, chồi nhanh chóng bị đào thải, đặc biệt là các loài cây ưa sáng mạnh. Bởi vậy, phương thức khai thác trong kinh doanh rừng chồi thường là khai thác trắng, cũng có thể áp dụng khai thác dần qua một, hai bước với kỳ dẫn cách ngắn. Luân kỳ khai thác thông thường chỉ kéo dài 5 - 10 năm, đôi khi vài chục năm. Điều đó phụ thuộc vào loài cây và điều kiện kinh tế - tự nhiên. Khi rừng chồi phân bố trên cấp đất cao thì tuổi khai thác có thể ngắn. Ngược lại, khi rừng chồi phân bố trên cấp đất thấp thì tuổi khai thác có thể cao. Nói chung, tuổi khai thác rừng chồi được tính theo mục tiêu kinh doanh, theo những đặc điểm sinh học và điều kiện sinh trưởng của các loài cây.

9.1.3. Thời gian khai thác rừng chồi

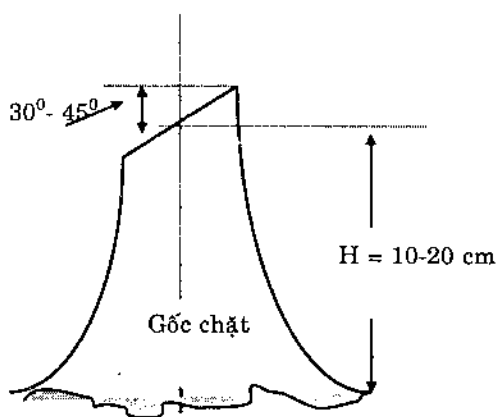
Trên quan điểm lâm học, mùa khai thác rừng phải đảm bảo thuận lợi không chỉ cho việc khôi phục lại rừng chồi mới, mà còn cho thu hoạch gỗ. Tái sinh chồi ở nhiều loài cây có thể trải ra khắp thời gian trong năm, nhưng cũng có một số loài chỉ tái sinh khi điều kiện thời tiết chuyển từ khô sang mưa ẩm. Ở các vùng phía bắc nước ta, thời kỳ cây nảy chồi mạnh là đầu mùa xuân (tháng 2 - 3), còn ở phía nam thường vào đầu mùa hè. Khai thác quần thụ cây mẹ vào thời kỳ tượng tầng chuẩn bị hoạt động là có ý nghĩa. Ngoài ý nghĩa lâm học, thời gian khai thác còn phải thỏa mãn nhu cầu kinh doanh và điều kiện chế biến gỗ...

9.1.4. Kích thước gốc chặt để tái sinh chồi

Khi khai thác rừng chồi, nhà lâm học cần phải tính đến một quy luật phổ biến là số lượng chồi và khả năng tái sinh chồi giảm dần khi đường kính gốc chặt (hoặc tuổi cây) tăng lên. Cây gỗ đã ở vào thời kỳ thành thực sinh học không có khả năng tái sinh bằng chồi. Ngoài đường kính gốc chặt có ảnh hưởng đến khả năng nảy chồi, chiều cao gốc chặt cũng có liên hệ chặt chẽ với số lượng

và sức sống của cây chồi. Nói chung, chiều cao gốc chặt càng lớn thì số chồi càng nhiều, nhưng cây chồi càng yếu. Gốc chặt có chiều cao từ 5 - 20 cm đảm bảo cho cây chồi khỏe và sinh trưởng nhanh hơn. Một đặc điểm dễ nhận thấy là những chồi được sinh ra gần gốc cây mẹ có sức sống tốt hơn và tuổi thọ cao hơn so với những chồi hình thành xa gốc cây mẹ. Vì thế, việc khai thác để lại những gốc chặt có chiều cao thích hợp (10 - 20 cm) trong thời kỳ cây ra chồi khỏe có ý nghĩa to lớn không chỉ về sinh học, mà còn về kinh tế.

Sinh trưởng của cây chồi còn phụ thuộc vào hệ rễ cây mẹ và tình trạng của gốc chặt. Theo quy luật, khả năng thu nhận chất dinh dưỡng của gốc chặt càng lớn thì sinh trưởng của cây chồi trong những năm đầu càng nhanh, sức sống càng ổn định. Hiện tượng mục ruột gỗ trên gốc cây mẹ không phải là nhân tố ảnh hưởng lớn đến khả năng tái sinh chồi. Trái lại, điều đó có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng kỹ thuật gỗ trên cây chồi (ruột gỗ xốp và hay bị mục). Do đó, kỹ thuật khai thác và các biện pháp phòng chống sâu bệnh cho gốc chặt cần được đặc biệt quan tâm. Nói chung, kỹ thuật khai thác phải đảm bảo không gây ra hiện tượng xước vỏ và vỡ ruột gỗ, bề mặt cắt ngang thân cây phải tạo ra một góc nghiêng 30° - 45° (hình 9.1). Trong trường hợp cho phép, chúng ta có thể sử dụng hóa chất để phòng chống sâu bệnh cho gốc chặt và cây chồi.



Hình 9.1: Sơ đồ xử lý gốc chặt để tái sinh chồi

Số chồi để lại trên gốc chặt cũng là vấn đề đáng quan tâm. Theo quy luật, số chồi trên gốc chặt càng nhiều thì khả năng sinh trưởng của chúng càng kém. Thực tế cho thấy, số lượng chồi để lại trên mỗi gốc chặt từ 1 - 2 chồi là hợp lý.

9.1.5. Chuyển hóa rừng hạt thành rừng chồi

Việc chuyển hóa quần thụ cây hạt năng suất thấp thành quần thụ cây chồi cho năng suất cao được các nhà lâm học gọi là trồng rừng trên "gốc cây". Về mặt kỹ thuật, việc chuyển hóa rừng hạt thành rừng chồi cần phải tính toán chính xác một số điều kiện sau đây:

9.1.5.1. Xác định đúng tuổi khai thác rừng hạt

Tuổi khai thác rừng hạt thích hợp là thời điểm vừa đảm bảo thu hoạch tốt rừng hạt vừa đảm bảo tạo lập quần thụ chồi năng suất cao. Ví dụ: Đối với rừng *E. camaldulensis*, thời điểm đó là tuổi 5 - 7 năm.

9.1.5.2. Mùa khai thác thích hợp

Mùa khai thác thích hợp là thời điểm ngay trước lúc tượng tăng trên thân cây bắt đầu hoạt động, đất đủ ẩm, thời tiết mát...

9.1.5.3. Kỹ thuật khai thác và xử lý gốc chặt sau khai thác

Để tái sinh chồi diễn ra có kết quả tốt, nhà lâm học cần phải biết rõ một số vấn đề như: (1) có nên khai thác trắng rừng hạt hay phải để lại một bộ phận làm tàn che, (2) khai thác bằng phương tiện cơ giới hay thủ công, (3) chiều cao gốc chặt cần để lại và cách thức xử lý gốc chặt để hạn chế sâu bệnh và nấm phá hủy ruột gỗ... Trong một số trường hợp, nhà lâm học có thể phải dùng hóa chất để chống lại sâu bệnh và nấm hại, hoặc có thể dùng một số hóa chất kích thích sự nảy chồi. Ví dụ: Dùng 2,4D được pha với nồng độ thích hợp và phun lên gốc cây chặt trước lúc chồi phát sinh 10 - 15 ngày.

9.1.5.4. Nuôi dưỡng rừng chồi

Kết quả tạo lập rừng chồi phụ thuộc rất lớn vào kỹ thuật nuôi dưỡng rừng chồi. Sau khi cây chồi đã phát sinh, nhà lâm học cần tổ chức chăm sóc và nuôi dưỡng tốt cây chồi. Nếu rừng chồi được sử dụng để lấy gỗ nhỏ và trung bình thì mỗi gốc chặt chỉ nên để lại một chồi khỏe mạnh nhất, cao nhất là hai chồi. Ngược lại, việc tạo rừng chồi nhằm mục đích cung cấp nguyên liệu lá cho y học và mỹ phẩm thì số lượng chồi cần để lại trên gốc chặt có thể trên hai chồi. Biện pháp xử lý đất bằng cày máy, phòng chống cháy rừng và sâu hại cho rừng chồi cũng có ý nghĩa to lớn.

9.1.5.5. Dự báo chính xác chu kỳ kinh doanh rừng chồi, nhu cầu nguyên liệu gỗ và các sản phẩm khác

Đây là vấn đề hết sức quan trọng, vì chúng có ảnh hưởng đến các chi phí đầu tư và hiệu quả kinh tế. Khi phải hủy một rừng chồi thì cần sử dụng ngay các biện pháp chống lại sự phát sinh chồi.

9.1.6. Kinh doanh rừng không ngọn

Ngoài những hình thức kinh doanh rừng chồi như trên, chúng ta còn gặp một loại hình kinh doanh rừng đặc biệt - đó là kinh doanh rừng "không ngọn". Người ta khai thác những cây gỗ (thường là cây thân nhỏ, thấp, cây cho lá và vỏ...) trên độ cao 1 - 2 m cách mặt đất với chu kỳ kinh doanh rất ngắn (1 - 3 năm). Sau khi loại bỏ đỉnh sinh trưởng, một số loài cây gỗ phát sinh chồi bên mạnh mẽ cũng thích hợp với kinh doanh rừng thân thấp.

Thông thường loại hình kinh doanh rừng "không ngọn" được thực hiện nhằm thỏa mãn nhu cầu về nguyên liệu cho các ngành dược liệu và mỹ phẩm, đôi khi cung cấp sản phẩm cho cả ngành nông nghiệp để sản xuất phân bón. Ở Việt Nam, loại hình kinh doanh rừng "không ngọn" cũng có triển vọng to lớn. Chẳng hạn, rừng Bạch đàn và Tràm gió có thể được kinh doanh để cung cấp

nguyên liệu cho ngành mỹ phẩm và dược liệu ở các thành phố lớn.

Ưu điểm của các loại rừng “không ngọn” là có thể đưa chúng đến các vùng đất nông nghiệp hoang hóa, đất lâm nghiệp màu mỡ, các trang trại nông – lâm nghiệp, các đai rừng hoặc vườn rừng quanh khu dân cư đông người. Nhà lâm nghiệp không nên nhầm lẫn loại rừng “không ngọn” với rừng được hình thành do đốt lửa để thu hoạch một loại sản phẩm đặc biệt nào đó.

Nói chung, kinh doanh rừng “không ngọn” là một loại hình kinh doanh mới. Phương thức kinh doanh này chưa phát triển mạnh ở Việt Nam. Để tổ chức kinh doanh loại rừng “không ngọn” có kết quả tốt, lâm học cần phải nghiên cứu các loài cây đáp ứng đầy đủ những yêu cầu nêu trên, đồng thời tìm kiếm các biện pháp tạo lập và hình thành rừng đến khi khai thác.

9.2. GIÁ TRỊ LÂM HỌC CỦA KINH DOANH RỪNG THÂN THẤP

Trong lâm học người ta đã có mong muốn thu hẹp các rừng chồi và thay thế chúng bằng các rừng hạt hoặc rừng chồi - hạt. Song ngày nay rừng chồi lại phổ biến ở nhiều nước, nhất là ở các nước trong vành đai rừng nhiệt đới. Hầu hết loại rừng này thuộc sở hữu tư nhân và tập thể nhỏ. Phần lớn các đai rừng bảo vệ (đồng ruộng, chống cát bay, chống sóng, chống xói mòn đất), rừng cung cấp nguyên liệu giấy – sợi và dược liệu đều được tổ chức kinh doanh theo kiểu rừng chồi. Rừng chồi có khả năng phục hồi rất nhanh và sử dụng rất cao tiềm năng khí hậu và đất. Chu kỳ kinh doanh rừng chồi ngắn nên thu hồi vốn nhanh. Khi các ngành dược liệu và mỹ phẩm phát triển mạnh thì kinh doanh rừng chồi có vị trí xứng đáng.

9.2.1. Những ưu điểm cơ bản của kinh doanh rừng chồi

Kinh doanh rừng chồi khá đơn giản. Việc khai thác và tái sinh rừng chồi rất dễ dàng. Rừng chồi sinh trưởng nhanh, tái sinh đảm bảo nên lợi dụng triệt để tiềm năng thiên nhiên. Rừng chồi có khả năng đáp ứng nhanh chóng các nguyên liệu gỗ nhỏ, cành, lá, vỏ, rễ cho các ngành chế biến gỗ nhỏ, gỗ củi, dược liệu và mỹ phẩm. Rừng chồi có thể được sử dụng vào mục đích bảo vệ môi trường, tạo ra nơi ở và sinh sản của nhiều loài động vật, trước hết là các loài chim. Rừng chồi cho thu hồi sản phẩm nhanh, vốn đầu tư thấp, điều đó phù hợp với hình thái kinh doanh tập thể và tư nhân.

9.2.2. Một số nhược điểm chính của kinh doanh rừng chồi

Rừng chồi cho quy cách sản phẩm gỗ nhỏ, chất lượng gỗ thấp. Năng suất rừng giảm dần theo tuổi gốc chặt, do đó chúng không tận dụng hết tiềm năng khí hậu và đất. Rừng chồi gây ra sự tiêu hao đất nhanh, do đó cấp đất giản dần. Rừng chồi khó thu hút được sự chú ý tạo rừng phong cảnh hoặc rừng công viên, khó phối hợp chặt chẽ yêu cầu lâm sinh và kinh tế - xã hội.

9.3. KINH DOANH RỪNG CHỖI - HẠT

Rừng chồi - hạt hình thành do kết quả phối hợp hài hòa giữa rừng chồi với rừng hạt hay rừng thân thấp với rừng thân cao. Mục đích kinh doanh rừng chồi - hạt là thiết lập trên cùng một diện tích có cả sản phẩm gỗ nhỏ lẫn gỗ lớn bằng cách tạo rừng nhiều tầng, khác nhau về nguồn gốc, tuổi và luân kỳ khai thác. Vì lẽ đó, người ta còn gọi kinh doanh rừng chồi - hạt là kinh doanh rừng cây cao trung bình.

Để tạo lập và hình thành rừng chồi - hạt, nhà lâm học có thể tiến hành theo nhiều cách khác nhau. Chẳng hạn, người ta khai thác một bộ phận cây ưu thế của rừng hạt ở tuổi non, ví dụ ở tuổi thành thực tái sinh chồi, còn một bộ phận cây vẫn được giữ lại ở dạng cây hạt. Ngoài ra, chúng ta có thể phối hợp trồng loài cây có khả năng tái sinh chồi bên cạnh loài cây gỗ lớn. Rừng hình thành theo cách bố trí như vậy là rừng hai, ba tầng; trong đó tầng thấp là thế hệ cây chồi, còn tầng trên là thế hệ cây có nguồn gốc hạt.

Về mặt lâm sinh, nhà lâm học cần nghiên cứu phương pháp tạo lập và hình thành rừng hỗn giao giữa những loài cây có đặc tính tái sinh chồi với những loài cây tái sinh hạt, hoặc tạo rừng nhiều thế hệ cấu thành từ một loài. Ngoài ra, lâm học cần xác định rõ các chỉ tiêu kỹ thuật như mật độ, thời gian trồng, cách phối trí các loài cây, thời kỳ khai thác...

Để có chu kỳ kinh doanh ngắn, người ta trồng rừng từ những loài cây có kích thước nhỏ nhằm cung cấp gỗ nhỏ; tiếp theo sử dụng tái sinh chồi. Bằng cách đó, rừng sẽ sản xuất ra sản phẩm nhanh hơn. Tầng cây thấp có thể tạo lập từ các loài cây chịu bóng có khả năng sinh sản vô tính bằng chồi gốc và chồi rễ. Tầng cây cao được tạo lập từ cây ưa sáng và cây có giá trị kinh tế cao.

Nhà lâm học cũng có thể tạo rừng gồm cả cây ưa sáng lẫn cây chịu bóng trên cùng một khoảnh đất. Những loài cây hình thành rừng đều có khả năng sinh sản bằng hạt và chồi. Trong trường hợp này, cây tầng trên là nguồn cung cấp giống cho lớp cây tầng thấp. Tương quan hai thành phần cây tầng cao và tầng thấp trong một quần thụ có thể khác nhau tùy theo mục tiêu kinh doanh, thành phần loài cây, điều kiện sinh thái, đặc biệt là đặc tính sinh thái tái sinh và sinh trưởng của mỗi loài. Trong một số trường hợp, chúng ta có thể tạo rừng cây thân thấp chiếm ưu thế về số lượng, còn cây tầng cao thưa thớt, và ngược lại. Cách tổ chức kinh doanh như vậy là nhằm đạt tới nhiều mục đích khác nhau như lớp rừng thấp giữ vai trò bảo vệ hoặc cung cấp sản phẩm chính, ngược lại lớp rừng cao tạo sản phẩm chính hoặc giữ vai trò bảo vệ cho cây tầng thấp.

So với rừng chồi, rừng chồi - hạt cho phép thu hoạch được những sản phẩm đa dạng hơn, bảo vệ đất tốt hơn, có khả năng tái sinh hạt và chồi, sử dụng đầy đủ tiềm năng khí hậu và đất. Tuy nhiên, rừng chồi - hạt cũng có nhiều nhược điểm: chất lượng gỗ xấu do cây chồi phát sinh từ chồi ngủ; cây chồi có thể bị khô ngọn; độ thon thân cây lớn; phức tạp trong tổ chức kinh doanh và khai thác rừng. Nhưng dù sao loại hình kinh doanh này cũng đáng được quan tâm trong tương lai.

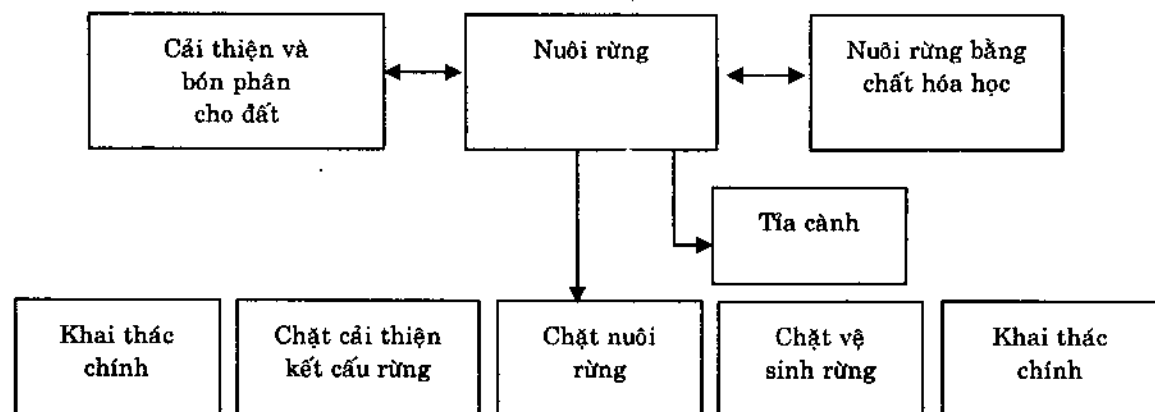
NUÔI DƯỠNG RỪNG

Nuôi dưỡng rừng là một tổ hợp các biện pháp chăm sóc rừng nhằm tạo ra những lâm phần có tổ thành tối ưu, khỏe mạnh và ổn định, nâng cao và cải thiện sản phẩm của chúng, tăng quy mô sử dụng và sử dụng hợp lý rừng như một yếu tố của môi trường xung quanh.

Nuôi dưỡng rừng có liên hệ chặt chẽ với các giai đoạn hình thành rừng và là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tiến trình hình thành rừng. Tiếp theo giai đoạn tạo rừng non khép tán, nuôi dưỡng rừng non mang ý nghĩa tiếp sức cho nó. Tính chất tiếp sức của các biện pháp lâm sinh trải ra khắp các giai đoạn tuổi của sự hình thành quần thụ - từ giai đoạn rừng non khép tán đến giai đoạn rừng gần thành thực.

Nuôi dưỡng rừng là một mắt xích quan trọng trong điều khiển quá trình hình thành rừng. Trước khi rừng thành thực, nuôi dưỡng rừng không chỉ thực hiện chức năng cơ bản là hình thành quần thụ mà trong nhiều trường hợp còn có nhiệm vụ tạo ra các điều kiện thuận lợi cho tái sinh rừng và khai thác chính. Nuôi dưỡng rừng được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều biện pháp: (1) khai thác trung gian (chặt nuôi dưỡng hoặc chặt trung gian); (2) tác động đến cây gỗ, cây bụi và thảm cỏ bằng chất hóa học; (3) tỉa cành; (4) chặt vệ sinh; (5) bón phân; (6) tạo ra tầng cây thấp có tác dụng hỗ trợ cây trồng chính phát triển.

Điều chỉnh lại quần thụ kém giá trị thông qua khai thác, tái sinh nhân tạo và các biện pháp khác nhằm thay thế tổ thành quần thụ này bằng các loài cây có giá trị kinh tế là một nhiệm vụ riêng. Nhưng nhiệm vụ này có thể đan xen chặt chẽ với việc áp dụng nuôi dưỡng rừng.



Các loại nuôi dưỡng rừng và mối liên hệ qua lại giữa chúng

Nuôi dưỡng rừng còn bao gồm cả việc bảo vệ những nơi phân bố tập trung nhiều lợi ích quý của rừng. Trước đây, điều vừa nói vượt ra ngoài khuôn khổ nhận thức truyền thống của nuôi dưỡng rừng, nhưng ngày nay nó đã trở thành một biện pháp nuôi dưỡng rừng. Chẳng hạn, để bảo vệ hệ động vật quý hiếm, chúng ta phải tiến hành khai thác thận trọng hơn hoặc không được khai thác rừng vào một thời gian nhất định nào đó.

Hiệu quả của nuôi dưỡng rừng phụ thuộc vào các biện pháp xử lý rừng, vào điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và việc sử dụng ảnh hưởng có lợi của các yếu tố sinh học. Sự tác động tổng hợp và có định hướng dẫn đến cải thiện tổ thành loài cây và dạng sống, đến những thay đổi tiểu khí hậu, đất, hệ động vật có lợi cho cây gỗ, đến tạo lập rừng có giá trị kinh tế cao và ổn định về mặt sinh học - đó là một đòn bẩy hữu ích mà nhà lâm học sử dụng để nâng cao năng suất và chất lượng rừng được nuôi dưỡng.

Nuôi dưỡng rừng còn được tiến hành với mục đích bảo vệ môi trường, tạo ra nơi vui chơi giải trí. Từ lâu khi nói đến nuôi dưỡng rừng người ta hiểu đó là chặt nuôi dưỡng rừng. Những mong muốn nâng cao tăng trưởng trên cây gỗ để lại đến tuổi khai thác chính và nâng cao thu nhập gỗ trung gian để đáp ứng nhanh nhu cầu đời sống xã hội đã kích thích chặt nuôi dưỡng rừng. Song những điều vừa nói có liên quan đến chi phí lao động, đến cơ giới hóa khai thác và lưới đường vận chuyển... Chính vì thế, một kế hoạch nuôi dưỡng rừng khả thi phải được tính toán đầy đủ những vấn đề trên đây.

CHẶT NUÔI DƯỠNG RỪNG

10.1. TÌNH HÌNH CHUNG

Thuật ngữ chặt nuôi dưỡng rừng còn được gọi là chặt trung gian. Đó là một loại nuôi dưỡng rừng cơ bản bằng cách tỉa thưa quần thụ nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho sinh trưởng của những cây gỗ để lại, tạo hình thân đẹp, nâng cao tăng trưởng gỗ, cải thiện chất lượng gỗ, tạo ra quần thụ đúng mục đích đặt ra.

Những nhiệm vụ cơ bản của chặt nuôi dưỡng rừng:

Làm thay đổi tổ thành rừng non kém giá trị, bao gồm cả những lâm phần nhân tạo, theo hướng ưu thế các loài cây có giá trị cao về lâm sinh - kinh tế.

Giữ lại nuôi dưỡng tiếp tục đến khi khai thác chính những cây gỗ có giá trị nhất nhằm giúp chúng nhận đủ ánh sáng và dinh dưỡng đất, đồng thời nâng cao tăng trưởng gỗ, tạo hình thân đẹp.

Đảm bảo mật độ tối ưu cho quần thụ và nâng cao tính ổn định của nó nhằm chống lại những yếu tố bất lợi.

Chọn giống cây tốt trong số những loài cây chủ yếu của quần thụ.

Thu ngắn thời kỳ nuôi dưỡng rừng.

Tận dụng gỗ trung gian, nâng cao khối lượng gỗ trên một đơn vị diện tích; nâng cao sản phẩm nhựa, vỏ...

Tăng cường chức năng của rừng đối với việc bảo vệ nước và đất, bảo vệ sức khỏe và thẩm mỹ...

Tạo điều kiện tốt nhất cho khai thác chính; trong đó ở bước chặt cuối cùng phải khai thác tạo ra môi trường thuận lợi cho tái sinh rừng.

Nguyên tắc chung của chặt nuôi dưỡng rừng là không được làm giảm hay thiệt hại tài nguyên gỗ ở kỳ khai thác chính. Do đó, khi xây dựng kế hoạch chặt nuôi dưỡng rừng, nhà lâm học phải chú ý thích đáng đến cây để lại tiếp tục nuôi dưỡng, dự báo chính xác rừng tương lai. Lưu ý rằng thuật ngữ chặt nuôi dưỡng rừng còn được gọi là "tỉa thưa rừng". Tỉa thưa rừng là một khái niệm có cơ sở khoa học về lâm học và sinh học. Song vì thuật ngữ chặt nuôi dưỡng rừng bao hàm cả đặc điểm về kinh tế và kỹ thuật, nên thuật ngữ "tỉa thưa rừng" không thể thay thế đầy đủ chặt nuôi dưỡng hoặc chặt trung gian.

10.2. CÁC LOẠI CHẶT NUÔI DƯỠNG

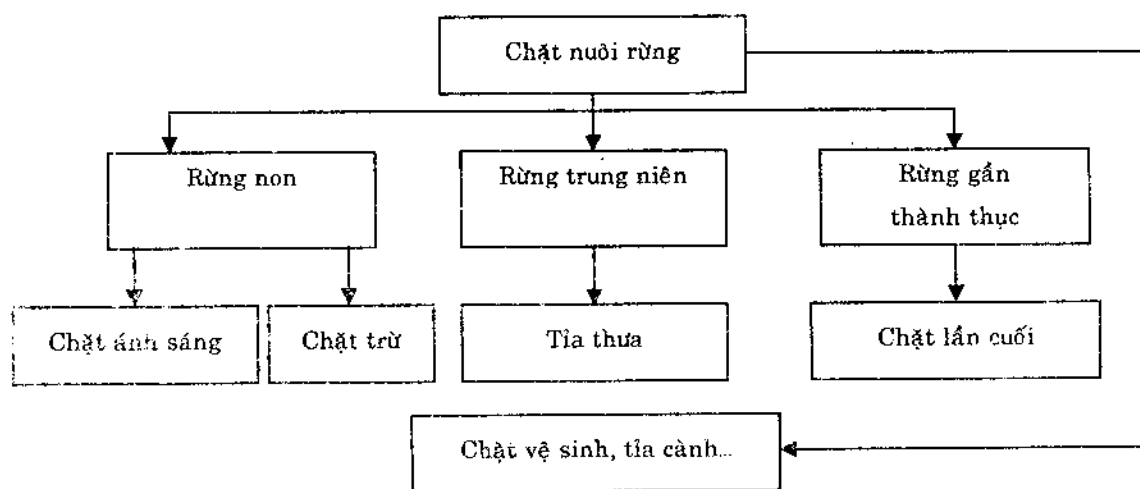
Khi thực hiện chặt nuôi dưỡng rừng, nhà lâm học cần luôn nhớ đến bản

chất động thái của rừng, những thay đổi có thể xảy ra do chặt nuôi dưỡng. Mỗi giai đoạn tuổi đòi hỏi một quan điểm riêng về sự điều chỉnh các quá trình sống của rừng và thu nhận sản phẩm của chúng. Vì thế, chúng ta có thể chia ra ba loại chặt nuôi dưỡng tương ứng với ba giai đoạn phát triển của rừng (hình 10.1):

Chặt nuôi dưỡng rừng non (rừng sào). Loại này bao gồm chặt ánh sáng và chặt trừ.

Chặt nuôi dưỡng rừng trung niên. Loại này bao gồm chặt tia thưa ở thời kỳ đầu của rừng trung niên.

Chặt nuôi dưỡng trong rừng gần thành thực. Loại này bao gồm chặt lần cuối. Bước chặt này có thể được thực hiện từ nửa cuối của giai đoạn rừng trung niên.



Hình 10.1: Sơ đồ các loại chặt nuôi dưỡng rừng

Ngoài chặt nuôi dưỡng rừng, người ta còn sử dụng chặt vệ sinh nhằm cải thiện tình trạng vệ sinh cho quần thụ khi chúng bị lâm vào trạng thái sâu bệnh, đổ gãy do gió, cháy rừng... Các bước chặt vệ sinh có thể phối hợp cùng với các bước chặt nuôi dưỡng hoặc chặt chính. Trong một số trường hợp đặc biệt người ta thực hiện chặt vệ sinh riêng. Chặt nuôi dưỡng cũng có thể phối hợp với biện pháp tỉa cành và nhánh cây nhằm tạo cho cây gỗ có hình thân đẹp và nâng cao giá trị gỗ.

10.2.1. Nuôi dưỡng rừng non

10.2.1.1. Sự cần thiết nuôi dưỡng rừng non

Sau khi trồng rừng từ 1 – 2 năm, mặt đất vẫn còn bị phơi trống do tán rừng non chưa khép kín. Đây là điều kiện rất thuận lợi cho sự phát sinh của các loài cây bụi và thảm cỏ. Khi cây bụi và thảm cỏ phát triển mạnh thì chúng có thể trở

thành tác nhân xấu đối với cây gỗ non. Những biểu hiện ảnh hưởng rõ nhất của các loài cây bụi và thảm cỏ đến cây gỗ non là sự cạnh tranh dinh dưỡng, ánh sáng và nước. Bên cạnh những ảnh hưởng của các loài cây bụi và cỏ dại, trong một số năm đầu rừng non còn bị tác động không thuận lợi của môi trường bên ngoài. Những tác động lớn nhất phải kể đến là ánh sáng cao đã dẫn đến làm nâng cao nhiệt độ không khí và đất. Sự gia tăng nhiệt độ không khí và đất sẽ dẫn đến sự tăng cường bốc hơi nước từ mặt đất rừng và thoát hơi nước của rừng. Bốc hơi nước và thoát hơi nước mạnh lại kéo theo sự mất cân bằng nước trong đất và trong cây. Kết quả là rừng non có thể bị chết do mất nước. Rừng non cũng có nhiều nguy cơ bị cháy do bất cẩn của con người hoặc bị gió làm đổ do các tai biến trong tự nhiên. Khi rừng non phát triển mạnh thì chúng lại lâm vào tình trạng che bóng lẫn nhau. Kết quả là sinh trưởng của chúng bị kìm hãm.

Rừng non khác loài hình thành bằng con đường tái sinh tự nhiên cũng gặp nhiều ảnh hưởng xấu từ bên ngoài và bên trong quần xã. Ở đây những loài cây mục đích có thể bị lấn át bởi các loài cỏ dại và cây gỗ kém giá trị (phi mục đích). Hiện tượng cây mục đích bị cây phi mục đích che bóng có thể xảy ra, vì những loài phi mục đích thường có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn.

Vì thế, để trợ giúp cho rừng sinh trưởng và phát triển tốt, nhà lâm học cần phải can thiệp vào các quá trình này bằng nhiều biện pháp khác nhau.

10.2.1.2. Các loại chặt nuôi dưỡng rừng non

Trong giai đoạn rừng non, người ta thực hiện hai biện pháp chặt nuôi dưỡng: chặt ánh sáng và chặt trừ.

Chặt ánh sáng: Đây là pha nuôi dưỡng rừng đầu tiên được thực hiện ở rừng non, thường nằm trọn trong giới hạn cấp tuổi đầu - tương ứng từ trước lúc rừng khép tán đến bắt đầu khép tán. Biện pháp kỹ thuật nuôi dưỡng chủ yếu là loại bỏ sự lấn át của cỏ dại, cây bụi và cây gỗ kém giá trị đối với cây gỗ chủ yếu. Nhiệm vụ của chặt ánh sáng là gìn giữ và bảo vệ sự ưu thế của những cá thể thuộc nhóm loài cây chủ yếu theo mục đích kinh doanh.

Thực vật hòa thảo và cây bụi phát sinh rất mạnh sau khi trồng rừng từ 1 - 2 năm, hoặc sau khi mở tán rừng trong khai thác rừng thành thực. Các vùng mưa ẩm ở miền Đông Nam bộ, Tây Nguyên và Trung bộ nước ta có nhiều loài cỏ dại với sức sinh trưởng và khả năng lan truyền nhanh. Chu kỳ sống của phần trên mặt đất ở các loài hòa thảo thường ngắn và khi chết đi chúng để lại một nguồn vật chất hữu cơ rất lớn. Những sản phẩm này có tác dụng cố định và bổ sung chất hữu cơ và chất khoáng cho đất, đồng thời vừa che mát cho cây gỗ khi thời tiết nắng nóng. Nhưng chúng cũng có thể trở thành vật liệu gây cháy nguy hiểm. Bởi vậy, nhà lâm nghiệp cần nhận thức rõ tác dụng hai mặt của cỏ dại, đánh giá đúng ý nghĩa của chúng và tìm biện pháp xử lý thông minh khi cần thiết. Phương hướng chung trong xử lý thảm cỏ là phát dọn, thu gom thành đống hoặc dùng chất diệt cỏ. Các biện pháp này cần được thực hiện sớm vào đầu

mùa mưa và lập lại một số lần trong năm. Đối với các rừng trồng mật độ thấp, việc xử lý cỏ dại bằng phương tiện cơ giới là biện pháp cần thiết. Đồng thời với biện pháp xử lý thảm cỏ cũng cần thực hiện phát dọn cây bụi và cây gỗ kém giá trị đang lấn át cây trồng chính.

Cần nhận thấy rằng thuật ngữ “chặt ánh sáng” chưa cho biết rõ ý nghĩa nuôi dưỡng rừng non, bởi vì ngoài biện pháp loại bỏ cây bụi và thảm cỏ che lấp cây gỗ có giá trị, còn cần tạo điều kiện tăng cường độ ẩm đất và dinh dưỡng khoáng. Ngoài ra, những biện pháp kỹ thuật làm giảm nhẹ những thiệt hại cho cây rừng gây ra bởi yếu tố khí hậu - thời tiết, cháy rừng, động vật chăn thả là có ý nghĩa lớn.

Chặt trừ: Chặt trừ được thực hiện vào lúc rừng khép tán kín. Trong thời kỳ này, những nguy cơ gây hại cho rừng non từ bên ngoài đã giảm đi, nhưng những ảnh hưởng cạnh tranh giữa các cây gỗ lại tăng nhanh. Ở rừng hỗn giao có sự khác biệt rõ rệt về nhịp độ sống, về tốc độ sinh trưởng, về đặc tính sinh học - sinh thái của các loài cây gỗ, còn trong rừng thuần loại - đó là những biến động riêng rẽ và sự khác biệt trong môi trường dinh dưỡng của từng cá thể.

Trong chặt trừ, cũng giống như chặt ánh sáng, biện pháp nuôi dưỡng rừng phải hướng vào loài cây có ích, trong loài cây có ích tập trung vào những cây có giá trị. Điều chỉnh các mối quan hệ giữa những cây gỗ non, phân biệt và chăm sóc những cây có triển vọng, lập lại sự phân bố cây gỗ hợp lý cả theo chiều nằm ngang và thẳng đứng, đẩy nhanh sinh trưởng của những cây mục đích là những vấn đề có ý nghĩa lớn. Khi phân chia cây triển vọng, nhà lâm nghiệp cần tính đến những cá thể và loài cây khác ở xung quanh. Từ đó lập ra các chế độ đối xử với chúng một cách thông minh (thông thường ở dạng nhóm sinh học), đồng thời xác định rõ vai trò và ý nghĩa của từng loài cây trong các nhóm sinh học này.

Chặt trừ trong rừng hỗn giao luôn thu hút sự chú ý của nhiều nhà lâm học. Ở đây chặt trừ không có nghĩa là loại bỏ hoàn toàn cây thứ yếu về quan hệ kinh doanh, mà cần phải xem xét những mặt có lợi của chúng theo quan hệ sinh học - sinh thái, theo điều kiện thực vật rừng và đặc điểm cấu trúc rừng. Đôi khi nhà lâm nghiệp phải giữ lại một số lượng nhất định cây thứ yếu để đảm bảo cho những cây mục đích phát triển tốt về hình dạng thân và tán lá, về chất lượng gỗ theo mục tiêu của điều chế rừng.

Ngoài chặt ánh sáng và chặt trừ, trong rừng non còn cần phải thực hiện một số biện pháp bổ sung như thu hoạch cây giống đã hoàn thành chức năng gieo giống (cây của thế hệ rừng cũ), sửa chữa những cây con bị hại do khai thác, trồng dặm vào nơi cần thiết, phòng trừ sâu bệnh và lửa rừng cùng với các yếu tố bất lợi khác nhằm đẩy nhanh sinh trưởng và sự khép tán trở lại của rừng non. Sản phẩm trong chặt trừ và chặt ánh sáng rất nhỏ và kém giá trị, trừ gỗ của những cây giống để lại. Chính đặc điểm này đã không được các nhà kinh doanh rừng chú ý.

10.2.2. Nuôi dưỡng rừng trung niên (rừng sào)

Rừng “sào” là một khái niệm về mặt kỹ thuật; nó dùng để chỉ đặc điểm sản phẩm (dạng cây sào) nhận được trong giai đoạn này. Đó là sản phẩm có thể thu hoạch để cung cấp cho các xí nghiệp chế biến gỗ và đời sống xã hội. Về mặt sinh học, thuật ngữ rừng sào phản ánh những đặc điểm của quần thụ như cạnh tranh khốc liệt giữa những cá thể của các loài cây, quá trình tĩa thưa tự nhiên và sự phân hóa cây rừng diễn ra mạnh. Để hạn chế các quá trình ấy và định hướng chúng theo mục tiêu đã định, nhà lâm học cần can thiệp vào quá trình ấy bằng biện pháp tĩa thưa. Đồng thời qua đó thu hoạch một phần sản phẩm gỗ nhỏ trước khi cây gỗ bị đào thải tự nhiên.

Theo A.V. Davudov (1971), nếu chặt nuôi dưỡng với cường độ tĩa thưa nhỏ hơn hoặc bằng lượng tĩa thưa tự nhiên của rừng thì “dẫn đến năng suất lâm phần cao hơn, hoặc trong mọi trường hợp không làm giảm thấp năng suất bình thường của quần thụ và đảm bảo cho khối lượng gỗ khai thác chính ở mức bình thường”. Tĩa thưa ở rừng trung niên gây ra sự thay đổi lớn trong chế độ tiểu khí hậu và đất rừng: chế độ ánh sáng, không khí, nước, dinh dưỡng khoáng, thẩm mục và thẩm tươi. Tĩa thưa không làm giảm nhiệm vụ nuôi dưỡng các loài cây có giá trị. Ngược lại, nó cho phép tuyển chọn hình thái cây tốt hơn.

Trong tĩa thưa, trước hết nhà lâm nghiệp cần loại bỏ ngay những cây sinh trưởng kém, cây tán hẹp, cây có nhiều thân phụ và cành nhánh, các loài thứ yếu đang chèn ép loài chủ yếu thông qua cạnh tranh nước, ánh sáng, dinh dưỡng đất. Không chặt một bộ phận cây thứ yếu đang giữ vai trò quan trọng trong nhóm sinh học (cây phụ trợ). Để thực hiện được điều ấy, nhà lâm học cần phải xác định rõ đặc điểm của mỗi loài, tìm quan hệ qua lại giữa chúng, xác định sự phân bố của các nhóm cây và tương quan diện tích giữa các nhóm cây. Nhóm sinh học là một bộ phận cấu thành quần thụ, trong đó các loài cây hình thành nhóm có quan hệ chặt chẽ với nhau về mặt sinh học và sinh thái. Những mối quan hệ này tồn tại chủ yếu ở dạng hỗ trợ nhau. Hai hay nhiều loài cây trợ giúp nhau cùng chung sống trong một nơi ở là một ví dụ điển hình về nhóm sinh học.

Nếu tĩa thưa mạnh trong rừng sào thì có thể thu được sản phẩm gỗ và những loại sản phẩm khác. Trong thực tiễn, tĩa thưa mạnh là một vấn đề có ý nghĩa lớn. Bởi vì chi phí cho chặt nuôi dưỡng rất tốn kém về nhân lực và kinh phí. Song chính yêu cầu thu hoạch sản phẩm có giá trị lại dẫn đến tăng cường tĩa thưa. Tĩa thưa mạnh và lặp lại nhiều lần có thể gây ra hậu quả xấu cho rừng tương lai.

10.2.3. Chặt nuôi dưỡng trong rừng gần thành thực (chặt lần cuối)

Chặt lần cuối được tiến hành vào lúc rừng đã có hiện tượng giảm thấp các mối quan hệ cạnh tranh giữa các cá thể cây rừng cả ở môi trường trên và dưới mặt đất. Hiện tượng che bóng lẫn nhau về cơ bản đã giảm thấp. Ngược lại, trong giai đoạn này rừng biểu hiện rõ hiện tượng tăng cường sự tĩa cành tự

nhiên, tăng nguy cơ bị đổ gãy do gió hoặc do tăng đất nông, do sâu bệnh hại thân cây và hệ rễ. Khi kích thước cây tăng lên thì chúng cũng làm tăng cả ý nghĩa kinh tế của rừng. Chính điều đó đã nâng cao hiệu quả kinh tế của chặt nuôi dưỡng rừng so với tỉa thưa.

Mục tiêu cơ bản của chặt lần cuối là tạo điều kiện thuận lợi để đẩy nhanh tăng trưởng và hình thành lượng tăng trưởng bổ sung trên thân cây khỏe mạnh và thúc đẩy tỉa cành tự nhiên. Đôi khi theo nhu cầu tạo gỗ lớn và gỗ có chất lượng cao, người ta chặt lần cuối với cường độ rất cao. Những cây bị loại bỏ bao gồm cây sâu bệnh, cây phân cành thấp và cành to, cây có độ thon lớn, cây cản trở cây cần giữ lại, cây có nguy cơ bị đổ gãy...

Cần nhận thấy rằng, trong lần chặt nuôi dưỡng rừng cuối cùng phải cố gắng điều chỉnh mật độ và phân bố cây đồng đều theo diện tích để không làm giảm trữ lượng rừng ở tuổi thành thực. Ngoài ra, chặt nuôi dưỡng rừng lần cuối được thực hiện từ giai đoạn cuối của tuổi trung niên đến nửa đầu của tuổi gần thành thực. Thông thường nhà lâm học không được chặt nuôi dưỡng rừng lần cuối sát ngay thời kỳ khai thác chính, mà phải tiến hành trước khai thác chính khoảng 1 cấp tuổi. Nhưng cũng phải loại trừ trường hợp chặt nuôi dưỡng với mục đích cơ bản là tái sinh rừng trước khai thác chính bằng con đường tự nhiên, vì đây là bước chặt đầu tiên của chặt dần.

Như vậy, các loại chặt nuôi dưỡng rừng không chỉ có mục đích hẹp, mà còn có mục đích khá rộng. Mục đích của chặt trừ là nuôi dưỡng tổ thành rừng; tỉa thưa - tạo hình dạng thân cây đẹp; chặt lần cuối - đẩy nhanh tăng trưởng gỗ thân cây. Đó là mục tiêu cơ bản của các bước chặt.

Nhà lâm học cần nhận thức rõ rằng, mục tiêu của mỗi bước chặt là cơ bản nhưng tuyệt nhiên không phải duy nhất. Mục tiêu nuôi dưỡng tổ thành không làm giảm ý nghĩa tỉa thưa, cũng như tỉa thưa không ảnh hưởng đến chặt trừ và chặt lần cuối. Những mối quan tâm về chất lượng sản phẩm theo mục tiêu kinh doanh đề ra cần phải được chú ý ngay từ bước chặt trừ và chặt ánh sáng, còn các bước sau có ý nghĩa làm chính xác hơn những mục tiêu này. Những mối quan tâm ấy được biểu hiện ở việc chọn lựa cây để lại, mật độ và phân bố của chúng theo không gian và thời gian, cũng như tạo ra môi trường thuận lợi cho sinh trưởng của chúng.

Cần lưu ý rằng, trong thực tế không phải lúc nào và ở đâu cũng thực hiện theo trình tự cả ba bước chặt nuôi dưỡng rừng như trên. Ví dụ: Trong chặt nuôi dưỡng rừng không yêu cầu chặt trừ thì mối quan tâm điều chỉnh tổ thành và cải thiện tình trạng vệ sinh cho rừng phải được đề ra ít hơn so với mối quan tâm về hình dạng thân cây. Đôi khi chặt nuôi dưỡng rừng chỉ gồm một bước chặt - chặt lần cuối. Đó là trường hợp các rừng trồng thuần loài đồng tuổi mà mật độ và sự phân bố cây được ấn định khá ổn định từ đầu.

10.3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT CỦA CHẶT NUÔI DƯỠNG RỪNG

10.3.1. Những vấn đề mấu chốt của lý thuyết chặt nuôi dưỡng rừng

Chặt nuôi dưỡng rừng cần phải giải quyết tốt những vấn đề sau đây:

Điều chỉnh hợp lý các thành phần quần thụ theo thời gian; đồng thời xác định được kết cấu và cấu trúc quần thụ tối ưu trong các giai đoạn tuổi khác nhau. Điều đó không chỉ tính đến giá trị gỗ của quần thụ, mà còn đến sự ổn định của nó trước những tác động xấu từ bên ngoài.

Xác định mật độ tối ưu của quần thụ tương ứng với từng giai đoạn tuổi khác nhau.

Nghiên cứu làm rõ cường độ khai thác, thời điểm bắt đầu chặt nuôi dưỡng, số bước chặt và thời gian lặp lại giữa các bước chặt nuôi dưỡng ở những quần thụ có tổ thành và tuổi khác nhau.

Xây dựng được những nguyên tắc, các chỉ tiêu và tiêu chuẩn tuyển chọn cây để lại nuôi dưỡng và cây cần loại bỏ.

Nghiên cứu tình trạng và sự hoạt động của bộ máy đồng hóa và tượng tăng dưới ảnh hưởng của cường độ chặt khác nhau; sự thay đổi chất lượng gỗ do chặt nuôi dưỡng rừng.

Đánh giá được sự thay đổi của môi trường sống dưới tán rừng do tác động của chặt nuôi dưỡng rừng.

Xác định ảnh hưởng của chặt nuôi dưỡng rừng đến năng suất, sức sản xuất của rừng và kết cấu sản phẩm gỗ.

Nghiên cứu hoàn thiện sơ đồ kỹ thuật hợp lý của chặt nuôi dưỡng rừng trên cơ sở cơ giới hóa các quá trình sản xuất. Điều quan trọng nhất là làm rõ mối liên hệ giữa nhu cầu lâm sinh với kỹ thuật khai thác rừng.

Đánh giá được hiệu quả của các biện pháp lâm sinh và kinh tế - xã hội trong chặt nuôi dưỡng rừng.

Nghiên cứu chặt nuôi dưỡng trong các lâm phần cây xanh quanh khu dân cư, rừng phòng hộ, rừng có chức năng đặc biệt (rừng cấm, rừng phục vụ quốc phòng...).

Trong số những vấn đề chỉ ra trên đây, hiện nay lâm học đã nghiên cứu và hoàn thiện ở mức độ nào đó một số vấn đề như tiêu chuẩn cây chặt và cây chừa, mật độ quần thụ và mạng hình phân bố của nó, một số thay đổi của môi trường sau khi tía thưa rừng... Cần nhận thấy rằng, những vấn đề còn tồn tại trong chặt nuôi dưỡng rừng, đặc biệt là chặt tía thưa, là do đặc điểm của đối tượng nghiên cứu (rừng) hết sức phức tạp. Tính chất phức tạp biểu hiện ở chỗ đời sống cây rừng rất dài, rừng thay đổi không ngừng cả theo thời gian và không gian, tính phức tạp của những biến đổi về sinh học - sinh thái của các loài cây dưới ảnh

hưởng của tia thừa rừng. Những vấn đề ấy chỉ được giải quyết tốt một khi chúng ta có những nghiên cứu định vị lâu dài. Thế nhưng, yêu cầu của sản xuất lại không cho phép kéo dài thời gian nghiên cứu.

10.3.2. Những căn cứ khoa học cơ bản của chặt nuôi dưỡng rừng

Chặt nuôi dưỡng rừng dựa trên những căn cứ khoa học sau đây:

10.3.2.1. Những quy luật cơ bản của đời sống rừng

Đó là quy luật sinh trưởng và phát triển của rừng; quy luật về sự đào thải tự nhiên; những mối quan hệ qua lại trong loài và giữa các loài; phản ứng của cây rừng trước những tác động từ bên ngoài..

Nghiên cứu đời sống rừng cho thấy, rừng là một hệ sinh thái có khả năng tự điều chỉnh. Khi tác động vào rừng, nhà lâm học đã can thiệp vào mối quan hệ qua lại giữa các loài, vào quá trình tự điều chỉnh của cả hệ sinh thái rừng. Bằng việc giảm mật độ cây gỗ trong lâm phần, nhà lâm học đã làm thay đổi kết cấu loài cây, hình thành lại cấu trúc rừng cả theo chiều đứng và chiều ngang. Nhờ đó chế độ ánh sáng, nhiệt, ẩm độ, không khí dưới tán rừng và cả chế độ dinh dưỡng của đất cũng bị thay đổi. Tất cả những biến đổi ấy lại tác động đến những cây gỗ để lại nuôi dưỡng. Và theo quy luật, chúng sẽ phản ứng trở lại (tự điều chỉnh) những tác động này. Những phản ứng của cây rừng có thể biểu hiện ở sự thích ứng sinh thái như sinh trưởng và phát triển nhanh, sức sống ổn định hơn, hoặc nhiều cá thể lâm vào tình trạng tử vong... Mức độ phản ứng của cây rừng thay đổi tùy thuộc vào cường độ tác động của chặt nuôi dưỡng rừng.

10.3.2.2. Kết cấu sản phẩm thay đổi dưới ảnh hưởng của chặt nuôi dưỡng rừng

Chặt nuôi dưỡng rừng có thể thu hẹp biến động của các chỉ tiêu điều tra lâm phần (phân bố đường kính, kết cấu trữ lượng, phân bố cây trên mặt đất). Chặt nuôi dưỡng rừng có thể rút ngắn được luân kỳ kinh doanh rừng do cây để lại tăng trưởng nhanh cả về đường kính lẫn chiều cao. Chặt nuôi dưỡng rừng còn tận thu được các sản phẩm trung gian từ những cây gỗ có nguy cơ bị đào thải tự nhiên, và bằng cách đó có thể nâng cao khối lượng gỗ trên đơn vị diện tích. Chặt nuôi dưỡng rừng có thể đẩy nhanh quá trình sinh trưởng và sinh sản của cây gỗ để lại nuôi dưỡng. Chặt nuôi dưỡng rừng có thể cải thiện môi trường đất và tăng nhanh sự phân giải vật rụng và quá trình sinh học trong đất, nghĩa là có thể cải thiện chất lượng của lập địa. Chặt nuôi dưỡng rừng còn làm thay đổi cấu trúc và chất lượng kỹ thuật của sản phẩm gỗ nhờ thu hẹp phân bố đường kính và giảm số lượng cành phát sinh trên thân cây...

10.3.2.3. Động thái biến đổi của rừng theo thời gian

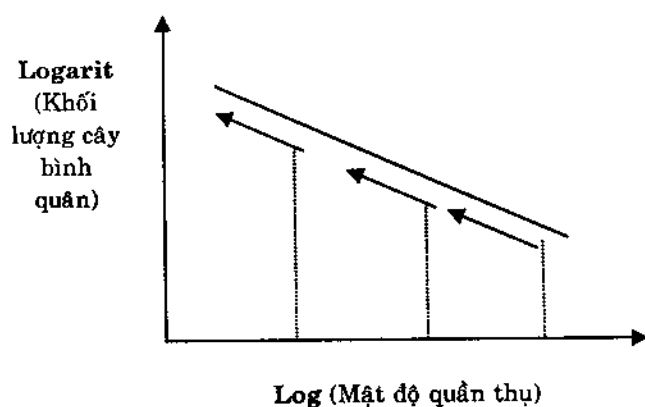
Đây là một trong những nền tảng cơ bản nhất để nghiên cứu lý thuyết chặt nuôi dưỡng rừng và ứng dụng vào thực tiễn. Tuy nhiên, đây là một vấn đề rất phức tạp và khó khăn, bởi vì nó có liên quan đến yếu tố thời gian, đến

không gian - lãnh thổ và kinh tế - xã hội. Ngoài ra, vấn đề này còn có liên quan đến quan điểm chọn lựa các chỉ tiêu lâm sinh - kinh tế trong đánh giá ảnh hưởng của chặt nuôi dưỡng rừng. Theo quan điểm chung, nhà lâm học cần làm rõ động thái của các chỉ tiêu tổng hợp mà không nên chỉ dựa vào một số chỉ tiêu điều tra thông thường như tăng trưởng đường kính và chiều cao của lâm phần. Ở đây cần dựa vào những tính chất quan trọng của rừng như tính ổn định và tự điều chỉnh khi có tác động từ bên ngoài. Ngoài ra, nhà lâm học cần xem chặt nuôi dưỡng rừng có ảnh hưởng đến cả rừng nói chung, nghĩa là đến cả hệ sinh thái rừng. Chính điều đó cho thấy tính phức tạp và khó khăn của vấn đề về ảnh hưởng của chặt nuôi dưỡng rừng đến năng suất quần thụ.

Theo kinh nghiệm của các nhà lâm học Đan Mạch (gần 200 năm thực hiện chặt nuôi dưỡng rừng) và Nga (gần 100 năm) cho thấy, chặt nuôi dưỡng rừng không làm tăng căn bản năng suất rừng thuần loài đồng tuổi. Nhưng ở rừng hỗn giao thì chặt nuôi dưỡng rừng làm tăng năng suất rừng. Ở rừng hỗn giao, chặt nuôi dưỡng rừng chính là công cụ điều chỉnh lại kết cấu loài cây, tạo ra các tham số tối ưu về cấu trúc rừng, do đó nâng cao năng suất rừng. Trong rừng thuần loài đồng tuổi, sự giảm mật độ thông qua chặt nuôi dưỡng rừng đã tạo ra không gian dinh dưỡng thỏa đáng cho cây để lại nuôi dưỡng. Nhờ đó, cây để lại nuôi dưỡng tăng trưởng nhanh hơn, ra hoa quả nhiều hơn. Tuy nhiên, sự nâng cao tăng trưởng trên cây để lại có thể không bù đắp được lượng gỗ lấy ra trong chặt nuôi dưỡng. Nếu cường độ chặt càng lớn, thời gian cách giữa hai lần chặt càng gần nhau thì tăng trưởng trên cây để lại càng khó bù đắp được lượng gỗ lấy ra. Nói chung, đây là một vấn đề rất phức tạp và câu trả lời sẽ khác nhau tùy theo đối tượng nghiên cứu.

10.3.2.4. Lý thuyết về điều chỉnh kích thước quần thụ

Sự cạnh tranh giữa các cá thể trong quần thụ là một trong những nhân tố ấn định kích thước cây gỗ và số lượng cây trong quần thụ. Một đám đông cá thể trong quần thụ cạnh tranh với nhau sẽ dẫn đến nhiều cá thể bị chết. Kết quả làm giảm mật độ quần thụ, nhưng làm tăng kích thước cá thể sống sót. Vì thế, giữa số lượng cây và kích thước cây trung bình tồn tại một mối quan hệ chặt chẽ. Mối quan hệ này phản ánh như là quy luật tỉa thưa tự



Hình 10.2: Quy luật tỉa thưa biểu thị bằng đường tỉa thưa với độ dốc = $3/2$, và khuynh hướng biến đổi mật độ quần thụ từ mật độ ban đầu.

nhiên của quần thụ. Khi nghiên cứu mối quan hệ giữa khối lượng của cây bình quân với số cây trên đơn vị diện tích (mật độ quần thụ) của quần thụ khép tán hoàn toàn, nhiều tác giả (Harper và McNaughton, 1962; Yoda et al, 1963) đưa ra quy tắc tự tỉa thưa sau đây: Nếu ta lấy logarit tổng khối lượng của cây bình quân và logarit số cây trên đơn vị diện tích (mật độ quần thụ) ở những quần thụ khép tán hoàn toàn thì ta sẽ nhận được một đường thẳng với độ dốc bằng $3/2$ (hình 10.2).

Cơ sở khoa học của quy tắc này là ở chỗ bất kỳ lập địa nào cũng có khả năng mang một sinh khối cây lớn nhất. Khi khối lượng quần thể tiếp cận đến giới hạn này thì tăng trưởng của cây cá thể chỉ tiếp tục xảy ra nếu số cây giảm. Nếu cây gỗ là một đối tượng vô tri vô giác với kích thước như nhau được gắn kết thành một khối nhất định thì các đối tượng đơn lẻ có thể lớn hơn chỉ khi chúng có số lượng ít. Trên tỷ lệ Log - Log có một mối liên hệ nghịch giữa số lượng đối tượng với kích thước của chúng (khi thể tích được gắn kết thành khối), và đồ thị của mối liên hệ này có độ dốc bằng (-1) . Những quần thụ sinh trưởng từ mật độ ban đầu thấp đến khi lấp đầy lập địa thì mối liên hệ này biểu hiện rõ ở thời điểm mà tại đó chúng đạt đến sức chứa của lập địa. Tuy vậy, ở những quần thụ dày, khi quá trình tỉa thưa tự nhiên đang xảy ra thì mối liên hệ tuyến tính nghịch giữa logarit mật độ cây với logarit kích thước cây bình quân có độ dốc $= - 3/2$. Điều này cho thấy rõ là trong quần thụ có phân bố kích thước thân cây theo tuổi.

Quy luật độ dốc bằng $(- 3/2)$ thu hút sự chú ý to lớn của các nhà sinh thái học ứng dụng. Quy luật này là cơ sở cho các chỉ dẫn về mật độ trồng rừng và chế độ tỉa thưa quần thụ (hoặc cây nông nghiệp) nhằm đạt tới kích thước cây cho sản lượng nhất định trước khi có sự cạnh tranh xảy ra làm ảnh hưởng đến tăng trưởng của cây cá thể. Tuy vậy, nhiều ý kiến cho rằng quy luật tỉa thưa là một trong những nguyên lý chung của sinh thái học quần thể thực vật (White, 1980). Một số ý kiến khác lại cho rằng có thể áp dụng quy tắc này trong mọi trường hợp (Westobey, 1984; Weller, 1987; Zeide, 1987; Lonsdale, 1990). Ý kiến sau dựa trên nhận định là có rất nhiều biến động về độ dốc của đường tự tỉa thưa để đảm bảo có một mối liên hệ giữa kích thước cây bình quân với mật độ quần thụ đúng cho mọi loài cây trên tất cả các lập địa. Mặc dù vậy, quy tắc này vẫn có ý nghĩa giúp cho nhà lâm học điều chỉnh mật độ quần thụ.

10.3.2.5. Quy luật giảm mật độ theo tuổi quần thụ

Theo quy luật, tuổi quần thụ tăng lên thì mật độ của nó giảm dần theo quy luật: $N = N_0 \cdot \exp(-rA)$; trong đó N là mật độ quần thụ tương ứng ở tuổi A (năm), N_0 - mật độ ban đầu của quần thụ, r - suất tử vong của cá thể. Từ thực nghiệm cho thấy, mật độ quần thụ quá dày hoặc quá thưa đều không có lợi. Mật độ dày cho phép quần thụ sử dụng triệt để ánh sáng mặt trời, thân cây ít cành, cành nhỏ và tỉa cành tốt, độ thon thân cây nhỏ. Nhưng mật độ dày lại làm tăng sự cạnh tranh nước và dinh dưỡng khoáng giữa các cá thể cây rừng, và vì thế sinh trưởng của quần thể giảm. Ngược lại, mật độ quần thụ quá thưa lại gây ra

những hiện tượng như ánh sáng và dinh dưỡng khoáng không được sử dụng đầy đủ; cây phát sinh nhiều cành, cành to và phân bố thấp, tia cành kém; thân cây có độ thon lớn, nghĩa là gốc to ngọn thót, do đó có thể gây ra sự lãng phí gỗ trong khi chế biến gỗ xẻ; sự phát sinh nhiều cây bụi, cỏ dại dưới tán rừng gây ảnh hưởng lớn đến sự thu nhận nước và khoáng chất của cây gỗ...

Như vậy, theo quan điểm sinh học, quần thụ phải có một giới hạn mật độ nhất định để đảm bảo cho nó có sức sống ổn định, sinh trưởng và phát triển nhanh, thích ứng tốt với sự thay đổi của môi trường. Về ý nghĩa kinh tế, nhà lâm nghiệp phải tạo lập những quần thụ có mật độ hợp lý để sản lượng gỗ thu hoạch được trên đơn vị diện tích là lớn nhất. Mặt khác, gỗ nhận được có quy cách và chất lượng tối ưu. Giới hạn mật độ đảm bảo tốt hai yêu cầu lâm sinh - kinh tế trên đây được gọi là mật độ tối ưu (ký hiệu là N_{opt}^1).

Mật độ tối ưu là một hàm số phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác nhau: loài cây, lập địa, tuổi quần thụ, nhu cầu về số lượng sản phẩm gỗ... Theo quan điểm này, nhiều tác giả đã xây dựng mô hình mật độ tối ưu thay đổi theo tuổi quần thụ. Dưới đây chúng ta xem xét một số mô hình N_{opt} được các nhà lâm học trên thế giới đề nghị.

Mô hình N_{opt} của Belov (1969). Theo X.V. Belov, mật độ quần thụ chỉ ổn định ở giai đoạn tuổi gần thành thực. Do đó, tuổi quần thụ ở vào lúc mật độ ổn định được gọi là tuổi cơ sở để tính mật độ tối ưu. Vấn đề còn lại là tìm N_{opt} cho các giai đoạn tuổi trước khi quần thụ đạt tới tuổi cơ sở. Để giải quyết vấn đề đặt ra, Belov xây dựng phương trình N_{opt} có dạng

$$N_{opt} = \frac{A^+}{A} N^+ PK; \quad (10.1)$$

Trong đó A^+ và N^+ là tuổi và mật độ quần thụ ở tuổi cơ sở; P là độ đầy quần thụ ($P = 0,7 - 1,0$); K - hệ số phụ thuộc vào loài cây và tuổi quần thụ.

Mô hình N_{opt} của Suxtov (1938). Trên cơ sở giả thiết rằng, những cây gỗ sinh trưởng tốt khi tán lá của chúng chỉ tiếp xúc với nhau, cây phân bố đều trên đỉnh các tam giác đều, B.A. Suxtov xác định N_{opt} theo phương trình

$$N_{opt} = \frac{10000}{0,866D_t^2}; \quad (10.2)$$

Trong đó D_t là đường kính của hình chiếu tán lá bình quân của những cây sinh trưởng tốt (cây cấp I - III theo phân cấp Kraft); $0,866D_t^2$ - diện tích dinh dưỡng tối ưu cho một cá thể cây rừng.

Mô hình N_{opt} của Atrokhin (1970). Theo V.G. Atrokhin (1970), N_{opt} có thể được tìm từ thể tích thân cây bình quân và chiều dài tán bình quân của quần thụ:

¹ $N_{opt} = N$ (Optimum)

$$N_{opt} = N_0 \text{Exp} \left\{ \frac{Z - C}{Z} \right\}; \text{ trong đó} \quad (10.3)$$

+ N_0 - số cây ở lâm phần dày rậm, cây/ha;

+ $Z = \frac{(V - V_0)}{(L - L_0)}$, ở đây V và V_0 , L và L_0 - tương ứng là thể tích và chiều dài tán bình quân của những cây gỗ trong quần thụ có mật độ bình thường và dày rậm;

+ Trị số C tính theo công thức

$$C = \frac{ZV_0}{(L - L_0)Z + V_0} * 1,05 = \frac{ZV_0}{V} * 1,05$$

Trữ lượng lớn nhất của lâm phần có N_{opt} được tìm theo công thức

$$M_{max} = \left\{ V_0 + \frac{Z - C}{C} V_0 \right\} N_0 \text{Exp} \left\{ \frac{Z - C}{Z} \right\}$$

Ví dụ: Các lâm phần thông 40 tuổi trên đất potzolit với lượng sét trung bình có các chỉ tiêu điều tra như bảng 10.1.

Bảng 10.1: Chỉ tiêu điều tra lâm phần Thông 40 tuổi

N/ha	V/cây (m ³)	M (m ³ /ha)	L (m)	Lâm phần tối ưu (các chỉ tiêu tính toán)		
				M_{max} (m ³)	N_{opt} (cây/ha)	V/cây (m ³)
2860	0,100	289	3,3	316	1960	0,161
2280	0,138	314	4,3			
2010	0,157	315	5,3			
1810	0,163	295	5,5			

Từ số liệu của bảng 10.1, ta có:

$$Z = \frac{(0.163 - 0.100)}{(5.5 - 3.3)} = 0,029; C = \frac{(0.029 * 0.100 * 1.05)}{(2.2 * 0.029) + 0.100} = 0,018$$

$$N_{opt} = 2860. \text{Exp} \left\{ \frac{0.029 - 0.018}{0.029} \right\}; \Rightarrow \ln(N_{opt}) = \ln(2860) - 0,38 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N_{opt} = 1960 \text{ cây/ha.}$$

$$M_{max} = \left\{ 0.100 + \frac{0.029 - 0.018}{0.018} 0.100 \right\} 1960 = 316 \text{ m}^3/\text{ha.}$$

Mô hình N_{opt} của Nexterov (1954). Theo V. G. Nexterov (1954), ở những cây sinh trưởng tốt (cây cấp Ia và IIa theo phân cấp Kraft), tỷ lệ phần tán bị che bóng và được chiếu sáng gần bằng 2/3. Trị số này là khá ổn định và lấy nó

là hệ số để tính N_{opt} . Để tìm mật độ tối ưu cho quần thụ, Nexterov đưa ra công thức:

$$N_{opt} = N_0 \cdot \exp [- (b - kX)] \quad (10.4)$$

Trong công thức 10.4 ta có: N_0 – mật độ khởi đầu của quần thụ; $k = 2/3$; b – hệ số ổn định; X – hệ số phụ thuộc tuổi và mật độ khởi đầu của quần thụ; N – số cây/ha cần có để đạt được chiều cao lớn nhất (H_{max}). Trị số H_{max} tìm theo các tài liệu thực nghiệm, nghĩa là cần tìm mật độ ở mỗi giai đoạn tuổi mà quần thụ đạt được H_{max} . Từ công thức 10.4 ta có: $\ln N = \ln N_0 + kX - b$; $kX = \ln N + b - \ln N_0$; $X = 1/k (\ln N + b - \ln N_0)$.

Mô hình N_{opt} của Krairiukstis (1976). Theo L.A. Krairiukstis (1976), N_{opt} được tìm theo quan hệ:

$$N_{opt} = \frac{Q}{S(1 - \frac{P}{100})} \quad (10.5)$$

Trong đó Q – diện tích tán rừng có khả năng lớn nhất, m^2/ha ; S – diện tích tối ưu của hình chiếu tán nằm ngang của một cây phát triển tốt, m^2 ; P – tỷ lệ phần trăm độ giao tán tối ưu.

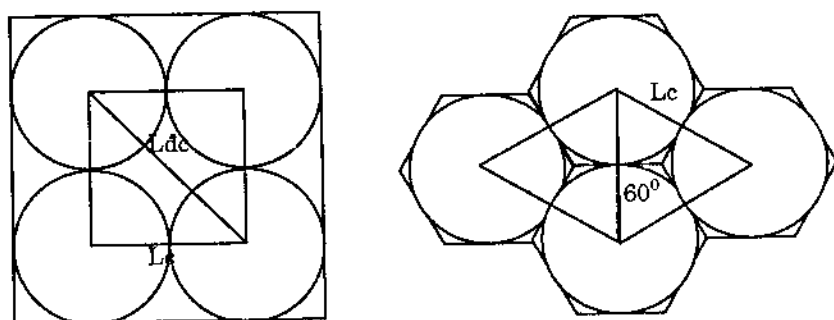
Mô hình N_{opt} của Udod (1967). Theo V.A. Udod (1967), mật độ cây để lại nuôi dưỡng có thể được tính theo đường kính bình quân (D_{bq} , cm) của bộ phận cây có sức sống bình thường (cây cấp I – III theo phân cấp Kraft), nghĩa là

$$N_{opt} = \frac{10000}{0.164 D_{bq} \cdot \sqrt{D_{bq}}} \quad (10.6)$$

Mô hình N_{opt} của Bomara - Bogachev (1975). Căn cứ vào chiều cao bình quân lâm phần (D , cm), tỷ lệ phần trăm giữa chiều dài tán lá và chiều cao bình quân lâm phần ($L\%$), Bomara - Bogachev đã xây dựng công thức tính số cây để lại nuôi dưỡng ở tuổi nhất định trên 1 ha như sau:

$$N_{opt} = \frac{4 \cdot 10000 \cdot (0.1834H + 0.434H/L)^2}{3.1415(D - 4.8)^2} \quad (10.7)$$

Theo quy luật, số cây tối ưu trên 1 ha sẽ giảm dần theo tuổi quần thụ. Cùng với sự thay đổi mật độ và diện tích dinh dưỡng (diện tích hình chiếu tán cây trên mặt phẳng nằm ngang), khoảng cách giữa các cá thể cây rừng cũng thay đổi. Về lý thuyết, để các cây gỗ có không gian như nhau, chúng ta phải bố trí khoảng cách trung bình (L_{tb}) giữa các cây trong quần thụ theo hai cách: sử dụng dạng hình vuông hoặc dạng tổng diện tích hai tam giác cân tạo thành hình thoi (hình 10.3).



Hình 10.3: Sơ đồ phân chia khoảng cách tối ưu giữa các cây rừng trên mặt phẳng ngang

Từ hình 10.3 cho thấy, nếu bố trí cây theo dạng hình vuông thì khoảng cách giữa cây này với cây khác nhận hai giá trị: theo cạnh và theo đường chéo. Thật vậy, nếu gọi độ dài cạnh hình vuông là L_c , còn độ dài đường chéo là L_{dc} , thì từ hình 10.3 có thể xác định L_{dc} theo công thức:

$$L_{dc} = \frac{L_c}{\cos 45^\circ} = 1,41 L_c.$$

Nếu bố trí cây trên đỉnh các hình tam giác cân với cạnh bằng L_c , thì diện tích dinh dưỡng của một cây là:

$$F = \frac{2L_c H}{2} = L_c^2 \cos \frac{V}{2}, \text{ hoặc } F = 0,866 L_c^2.$$

Từ đó $L_c = 1,074 * F$, với F là diện tích hình thoi được tạo thành từ hai tam giác cân; L_c - độ dài cạnh tam giác cân; $V = 60^\circ$; H - chiều cao của tam giác cân. Như vậy, nếu diện tích hình vuông và hình thoi bằng nhau thì cạnh hình thoi lớn hơn cạnh hình vuông là 1,074 lần.

Cần lưu ý rằng ý tưởng phân bố cây theo sơ đồ hình vuông và hình thoi chỉ được thực hiện ở rừng nhân tạo, còn trong rừng tự nhiên điều ấy khó thực hiện. Mặt khác, không gian đồng đều giữa các cây gỗ chỉ thỏa mãn khi chúng đứng cách đều nhau, tán lá của chúng không giao nhau và không chồng lấp lên nhau.

10.3.2.6. Những căn cứ về kinh tế - xã hội

Lý thuyết chặt nuôi dưỡng rừng không chỉ dựa trên cơ sở sinh học - sinh thái mà còn trên cơ sở kinh tế - xã hội. Như đã biết, điều kiện và khả năng kinh tế - xã hội của mỗi địa phương là nhân tố chi phối rất lớn đến các phương thức lâm sinh. Chặt nuôi dưỡng có thể nâng cao quy mô lợi dụng rừng, và vì thế yếu tố kinh tế quyết định khả năng và điều kiện chặt nuôi dưỡng rừng. Khả năng chế biến gỗ nhỏ và nhu cầu năng lượng phục vụ đời sống và sản xuất cũng là những nhân tố kích thích chặt nuôi dưỡng rừng.

Trên cơ sở phân tích chi tiết những căn cứ về sinh học - sinh thái và kinh tế - xã hội, nhà lâm học phải xây dựng được chương trình chặt nuôi dưỡng rừng. Một chương trình chặt nuôi dưỡng rừng bao gồm mục tiêu, nhiệm vụ, cách thức (biện pháp) tiến hành chặt nuôi dưỡng rừng. Để áp dụng vào thực tiễn, chương trình chặt nuôi dưỡng rừng được xây dựng thành quy trình; trong đó phải nói rõ thời kỳ bắt đầu và kết thúc chặt nuôi dưỡng, số bước chặt, kỳ diễn cách giữa các lần chặt, cường độ chặt, phương pháp tuyển chọn cây chặt và cây để lại nuôi dưỡng...

10.4. NHỮNG ĐỐI TƯỢNG CHẶT NUÔI DƯỠNG RỪNG

Đối tượng chặt nuôi dưỡng rừng được xác định bởi các đặc trưng của rừng, đặc điểm về lãnh thổ, về các điều kiện và khả năng sản xuất - kinh doanh. Kế hoạch chặt nuôi dưỡng rừng được xây dựng trong phương án kinh doanh rừng, lâm trường thực hiện chặt nuôi dưỡng rừng.

Đối tượng rừng được nuôi dưỡng bao gồm cả rừng thuần loại lẫn rừng hỗn giao nhiều loài cây, cả rừng đồng tuổi lẫn rừng khác tuổi, cả rừng tự nhiên lẫn rừng trồng. Trong rừng thuần loại có cấu trúc đơn giản, nhà lâm học bắt đầu tỉa thưa toàn bộ những lâm phần có mật độ và độ khép tán cao. Trong rừng hỗn giao nhiều loài cây với cấu trúc phức tạp, nhà lâm học cần phải ưu tiên chặt nuôi dưỡng những quần thụ có nhiều loài cây kém giá trị đang lấn át cây mục đích kinh doanh. Thông thường, những quần thụ có năng suất cao và trung bình được ưu tiên chặt nuôi dưỡng trước. Chặt nuôi dưỡng cũng có thể được phối hợp với chặt vệ sinh rừng.

10.5. TUYỂN CHỌN CÂY TRONG CHẶT NUÔI DƯỠNG RỪNG

Khi tuyển chọn cây để lại nuôi dưỡng và cây cần loại bỏ, nhà lâm học phải xuất phát từ đặc điểm sinh học và giá trị kinh tế của mỗi loài cây. Theo mục tiêu kinh doanh, nhà lâm học phải xác định rõ loài cây chủ yếu cần nuôi dưỡng tùy theo điều kiện kinh tế - tự nhiên. Ở đây, vấn đề dự báo khả năng và triển vọng kinh doanh rừng có ý nghĩa hết sức quan trọng. Bởi vì, nếu không tính hết triển vọng kinh doanh rừng thì những thiệt hại rất lớn về kinh tế có thể xảy ra. Về nguyên tắc, nhà lâm học cần phải hình dung lâm phần tương lai sẽ như thế nào ngay từ bước chặt nuôi dưỡng đầu tiên. Để làm tốt việc này, trước hết nhà lâm học cần xác định chính xác những cây để lại, sau đó mới làm rõ đặc điểm của chúng. Cần nhận thức rằng, tập hợp những cây khỏe mạnh là một lâm phần cần được nuôi dưỡng đến khi khai thác chính. Bởi vậy, những cây khỏe mạnh không thuộc đối tượng chặt trung gian.

10.5.1. Những tiêu chuẩn của cây để lại nuôi dưỡng

Khi tạo rừng đáp ứng yêu cầu công nghiệp chế biến gỗ xẻ, cây để lại nuôi dưỡng phải có những tiêu chuẩn như sinh trưởng nhanh, thân thẳng và tròn đều, cành nhỏ và tỉa cành tốt, tán lá cân đối. Ngược lại, trong kinh doanh rừng

công viên, rừng bảo vệ đồng ruộng và chống sóng hai bên bờ (sông, hồ), cây để lại nuôi dưỡng phải có những tiêu chuẩn như tán lá phân bố thấp, thân nhiều cành và cành to, độ thon thân cây lớn. Đối với những lâm phần gần các xí nghiệp công nghiệp chế biến hóa chất, cây để lại nuôi dưỡng phải có khả năng ổn định với khí độc hại và bụi. Nói chung, khi chọn cây để lại nuôi dưỡng, nhà lâm học cần đặc biệt quan tâm đến những chỉ tiêu kinh tế quan trọng như khả năng sinh trưởng nhanh, thân và tán tròn đều, thân thẳng, hệ rễ và các bộ phận khác cân đối. Tất cả những cây được chọn để lại nuôi dưỡng cần được đánh dấu bằng sơn trên vị trí thân thích hợp.

10.5.2. Những tiêu chuẩn của cây bị loại bỏ

Trong chặt nuôi dưỡng rừng, những cây bị loại bỏ trước hết là những cây sâu bệnh, sinh trưởng kém, những cây cản trở loài cây mục đích, những cây có thân thấp và tán lá rộng, cây cụt ngọn. Khi chọn lựa cây chặt, trước hết nhà lâm học cần phải thận trọng phân chia quần thụ thành những nhóm sinh học riêng rẽ. Sau đó phân chia mỗi thành viên của nhóm sinh học thành từng hạng theo các chỉ tiêu sinh học và kinh tế như cây tốt, cây phụ trợ, cây có hại cho cây chủ yếu.

Như vậy, muốn tuyển chọn đúng cây để lại nuôi dưỡng và cây cần loại bỏ, nhà lâm học cần phải tiến hành phân loại cây rừng theo mức độ sinh trưởng hoặc theo cấp năng suất. Cho đến nay, trong lâm học thế giới đã có hàng chục hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng nhằm đáp ứng yêu cầu của kỹ thuật nuôi dưỡng rừng. Sau đây chúng ta xem xét một số phương pháp phân cấp sinh trưởng cây rừng có ý nghĩa lớn cả về lý luận lẫn thực tiễn.

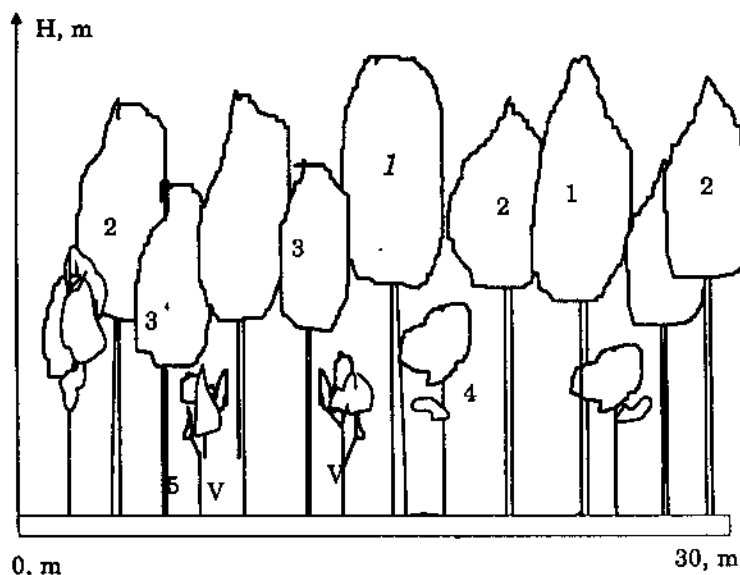
10.5.3. Một số phương pháp phân cấp sinh trưởng cây rừng

10.5.3.1. Phương pháp phân cấp sinh trưởng cây rừng của G. Kraft (1884)

Theo Kraft, toàn bộ cây gỗ trong một quần thụ có thể được phân chia thành 5 cấp sinh trưởng cơ bản (hoặc cấp "ưu thế" và cấp bị "chèn ép") theo thứ tự giảm dần sức sống: cây cấp I – những cá thể tốt nhất, cây cấp II và III – tương ứng là những cá thể khá và trung bình, cây cấp IV và V – tương ứng là những cá thể xấu (bị chèn ép) và sắp bị đào thải. Trên hình 10.3 mô tả hình thái cơ bản của 5 cấp sinh trưởng cây rừng theo cách phân loại của Kraft. Khi phân cấp sinh trưởng cây rừng, Kraft đã sử dụng những chỉ tiêu sau đây: vị trí tán cây trong tán rừng, độ lớn và hình dạng tán lá, khả năng ra hoa quả, tình trạng sinh lực, cây còn sống hay đã chết... Mỗi chỉ tiêu có một hệ thống tiêu chuẩn để nhận biết và đánh giá.

Cây cấp I: Đó là những cá thể cao nhất, đường kính thân cây to nhất, tán lá phát triển tốt nhất. Chiều cao của chúng bằng $1,2 - 1,3H_{bq}$, với H_{bq} là chiều cao bình quân lâm phần. Đây là nhóm cây sinh sản mạnh nhất, cho chất lượng hạt tốt nhất.

Cây cấp II: Nhóm này bao gồm những cá thể sinh trưởng và phát triển tốt, nhưng có các tiêu chuẩn thấp hơn cây cấp I. So với H_{bq} của quần thụ, chiều cao cây cấp II đạt $1,1 - 1,15H_{bq}$. Cây cấp II cũng có khả năng sinh sản tốt, chất lượng di truyền tốt, tía cành tự nhiên tốt và thường có số lượng cá thể khá lớn.



Cây cấp III: Đây là những cá thể trung bình, chiều cao đạt $0,95 - 1,0H_{bq}$, lượng hoa quả đạt 35 - 40% so với cây cấp I. Trong quần thụ, số lượng cây cấp III lớn nhất.

Hình 10.3: Phân cấp cây rừng theo mức độ sinh trưởng của chúng

Cây cấp IV: Đó là những cá thể bị chèn ép, nhưng chúng vẫn có thể tham gia vào tầng thấp của tán rừng. Cây cấp IV được phân nhỏ thành hai nhóm: IVA - cây có tán hẹp nhưng đều, và IVb - cây có tán dạng cờ lệch về một phía. Nói chung, cây cấp IV không ra hoa quả. Nếu loại bỏ cây cấp IVb ra khỏi tán rừng thì không để lại lỗ trống trong tán rừng. Ngược lại, khi loại bỏ cây cấp IVA thì để lại lỗ trống nhỏ trong tán rừng.

Cây cấp V: Cây cấp V bao gồm những cá thể đang chết hoặc đã chết, nhưng chúng chưa bị đổ gãy. Cây cấp V gồm hai phân cấp nhỏ: Va - cây đang chết nhưng một vài bộ phận còn sống, Vb - cây đã chết, nhưng chúng chưa bị đổ gãy. Nhóm cây cấp V được gọi là nhóm cây bị đào thải. Nếu loại bỏ cây cấp V ra khỏi tán rừng thì không để lại lỗ trống trong tán rừng.

Phân cấp sinh trưởng cây rừng của Kraft có những ưu điểm cơ bản sau đây: (1) đơn giản, (2) sử dụng nhiều chỉ tiêu biểu thị vai trò của mỗi cá thể trong quần thể, (3) có ý nghĩa trong tuyển chọn cây giống và chặt nuôi dưỡng, (4) dễ áp dụng trong phân loại cây theo cấp sinh trưởng ở rừng thuần loại đồng tuổi...

Những nhược điểm của hệ thống phân loại của Kraft:

- + Chỉ áp dụng tốt cho rừng thuần loài đồng tuổi và rừng chưa qua tía thưa.
- + Sử dụng các chỉ tiêu định tính nên khó đưa ra tiêu chuẩn định lượng. Ví dụ: Bằng mắt thường chúng ta rất khó so sánh được những cây ra hoa quả nhiều với cây ra hoa quả ít, cây sinh trưởng tốt với cây sinh trưởng kém...

- + Không phản ánh rõ động thái biến đổi của cây rừng theo thời gian. Thật vậy, cây ưu thế và cây bị chèn ép không phải lúc nào cũng giữ vị trí ổn định đến tuổi trưởng thành. Do tương tác qua lại giữa các cá thể cây rừng với nhau và giữa cây rừng với môi trường, nên một bộ phận cây cấp I và II có thể chuyển xuống nhóm cây cấp III và cấp IV, còn một bộ phận cây cấp III và IV lại chuyển lên nhóm cây cấp cao hơn.
- + Chưa cho biết rõ chất lượng cây rừng về mặt kỹ thuật. Ví dụ: Hai cây có vị trí tán trong tán rừng như nhau, nhưng chất lượng thân cây có thể khác nhau (cây này có thân thẳng và tròn đều, còn cây kia có thân cong hoặc hai thân...).

Mặc dù còn một vài nhược điểm, nhưng hệ thống phân loại của Kraft rất thông dụng và được áp dụng nhiều trong nghiên cứu và sản xuất.

10.5.3.2. Phương pháp phân cấp cây rừng ở Pháp

Cuối thế kỷ XIX, các nhà lâm học Pháp đã đưa ra hệ thống phân loại sinh trưởng cây rừng đơn giản cho rừng giẻ. Hệ thống này bao gồm 3 cấp. Cấp cây tốt – đó là những cây to lớn nhất, hình dạng thân đẹp, tán cân đối. Cấp cây cần chặt bỏ – đó là những cây bé nhỏ, sinh trưởng kém, thậm chí cả cây to lớn nhưng chất lượng kỹ thuật kém, cây cản trở cây tương lai cần giữ lại. Cây phụ trợ – đó là những cây có lợi cho cây cần giữ lại, nằm ở tầng thấp, có ý nghĩa trợ giúp cho cây cần giữ lại tia cành tốt và chống được yếu tố bất lợi.

10.5.3.3. Phân loại cấp năng suất cây rừng của W. Shadelin và Leibundgyt

Nhà lâm học Thụy sỹ W. Shadelin đã đề xuất hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng dựa trên 3 dấu hiệu: (1) vị trí tán cây trong lâm phần; (2) chất lượng thân cây; (3) chất lượng tán lá.

- + Vị trí tán cây được chia ra 4 cấp; trong đó mỗi cấp được mã hóa bằng các số hàng trăm: số 100 biểu thị những cây nằm ở tầng ưu thế sinh thái, số 200 - tầng bán ưu thế, số 300 và 400 - tương ứng tầng phụ thuộc và tầng bị chèn ép.
- + Chất lượng thân cây được chia ra 3 cấp; trong đó mỗi cấp được mã hóa bằng các số hàng chục. Cây có thân đẹp (tốt) biểu thị bằng số 10, cây có thân trung bình biểu thị bằng số 20, cây có thân xấu biểu thị bằng số 30.
- + Chất lượng tán lá được chia thành 3 cấp và tương ứng mỗi cấp được mã hóa bằng các số hàng đơn vị. Số 1 chỉ cây có tán lá tốt, số 2 chỉ cây có tán lá trung bình, số 3 chỉ cây có tán lá xấu.

Ví dụ: Cây có chỉ số 111 là cây ưu thế, thân và tán lá đều tốt. Ngược lại, cây có chỉ số 433 là cây xấu về tất cả mọi chỉ tiêu.

Hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng của Shadelin có ý nghĩa lớn đối với thực tế, nhưng cũng chỉ được áp dụng cho rừng đồng tuổi thuần loại chưa qua chặt nuôi dưỡng nhiều lần.

Để khắc phục những thiếu sót và mở rộng khả năng áp dụng hệ thống phân cấp cây rừng của Shadelin, Leibundgyt (học trò của Shadelin) đã cải tiến hệ thống phân loại của Shadelin bằng việc xây dựng một hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng chi tiết hơn. Phân cấp sinh trưởng cây rừng của Leibundgyt được Liên Hiệp Các Viện Nghiên Cứu Lâm Nghiệp Quốc Tế (IUFRO) đánh giá rất cao, và được gọi là "Phân loại cây IUFRO". Hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng của Leibundgyt bao gồm 6 chỉ tiêu: (1) cấp chiều cao, (2) cấp sức sống, (3) khuynh hướng biến đổi vị trí cây trong quần thụ, (4) giá trị về kinh tế, (5) chất lượng thân cây, (6) chất lượng tán lá. Những chỉ tiêu biểu thị vị trí cây trong quần thụ bao gồm chiều cao, sức sống và khuynh hướng biến đổi vị trí trong quần thụ. Ba chỉ tiêu còn lại (giá trị kinh tế của cây, chất lượng thân cây và tán lá) biểu thị cho ý nghĩa kinh tế của mỗi cá thể. Mỗi chỉ tiêu bao gồm một số tiêu chuẩn để phân biệt. Nguyên tắc mã hóa các tiêu chuẩn ở đây cũng tương tự như cách mã hóa của Shadelin. Hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng của Leibundgyt được đặc trưng bằng những cấp sau đây:

A. Theo vị trí cây trong quần xã (gọi là cấp quần xã cây gỗ)

A.1. Cấp chiều cao: Chỉ số 100 biểu thị cho cây ở tầng trên. Đó là những cây hình thành tán rừng. Chúng có chiều cao thân cây (H) lớn hơn $2/3$ lần chiều cao lớn nhất ($H_{\max}$) của quần thụ. Chỉ số 200 biểu thị cho những cây ở tầng trung bình – đó là những cây cũng tham gia hình thành tán rừng, nhưng $1/3 H_{\max} \leq H \leq 2/3 H_{\max}$. Chỉ số 300 biểu thị cho những cây phân bố ở tầng thấp ($H < 1/3 H_{\max}$ quần thụ).

A.2. Cấp sức sống: Chỉ số 10 biểu thị cho những cây phát triển rất tốt. Chỉ số 20 biểu thị cho những cây phát triển trung bình. Chỉ số 30 biểu thị cho những cây phát triển yếu.

A.3. Cấp khuynh hướng biến đổi vị trí trong quần thụ. Chỉ số 1 biểu thị cho những cây sinh trưởng vượt lên trước. Chỉ số 2 biểu thị cho những cây có nhịp độ sinh trưởng trung bình (cây ổn định). Chỉ số 3 biểu thị cho những cây sinh trưởng kém.

B. Theo các cấp kinh doanh (lâm học)

B.1. Cấp giá trị: Chỉ số 400 biểu thị cho những cây được chọn nuôi dưỡng. Chỉ số 500 biểu thị cho những cây phụ trợ có ích. Chỉ số 600 biểu thị cho những cây có hại cho cây mục đích.

B.2. Cấp chất lượng thân cây: Chỉ số 40 biểu thị cây có giá trị gỗ không nhỏ hơn 50% khối lượng gỗ thân cây đến khi khai thác chính. Chỉ số 50 biểu thị cho những cây cho gỗ bình thường (tối thiểu đạt 50% khối lượng gỗ theo yêu cầu

sản phẩm). Chỉ số 60 biểu thị cho những cây mà gỗ không đạt yêu cầu ($< 50\%$ khối lượng gỗ thân cây theo yêu cầu sản phẩm).

B.3. Cấp tán: Chỉ số 4 biểu thị cho những cây có tán lá dài ($> 1/2H$). Chỉ số 5 biểu thị cho những cây có chiều dài tán trung bình (từ $1/4 - 1/2H$). Chỉ số 6 biểu thị cho những cây có tán ngắn ($< 1/4H$).

Sự tổ hợp theo xác suất khác nhau của 6 chỉ tiêu biểu thị cho vị trí và giá trị kinh tế của mỗi cá thể cho phép nhà lâm học phân loại tất cả cây gỗ trong lâm phần.

Ví dụ: Một cây mang chỉ số 111.445 được hiểu là cây tầng trên, phát triển tốt, sinh trưởng nhanh, được chọn nuôi dưỡng, thân có giá trị, tán lá trung bình. Cây có chỉ số 233.666 được hiểu là cây nằm ở tầng giữa, phát triển kém, sinh trưởng kém, có hại, thân cây xấu, tán ngắn.

Do tính đến nhiều chỉ tiêu biểu thị cả ý nghĩa sinh học lẫn kinh tế, nên hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng của Shadelin và Leibundgyt được ứng dụng nhiều trong nghiên cứu và sản xuất. Tuy nhiên, người ta cũng thấy hệ thống phân cấp này sẽ có ý nghĩa lớn hơn, nếu chúng được bổ sung thêm chỉ tiêu về chất lượng gỗ và nhịp điệu tăng trưởng đường kính và chiều cao theo tuổi. Nhược điểm của phương pháp này là tính phức tạp của việc nhận biết các biến phân loại cây và tốn thời gian đo đạc.

10.5.3.4. Phân cấp năng suất cây rừng của B. D. Zunkin

Để đơn giản cho việc nhận biết các cấp sinh trưởng của những cây gỗ ở rừng thuần loài đồng tuổi, Zunkin đã cải tiến hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng của Kraft bằng cách chỉ sử dụng đường kính thân cây. Những cây có đường kính thân cây bằng đường kính bình quân lâm phần ($D_{bq1,3}$) được quy ước hệ số bằng 1,0 và xếp vào những cây thuộc cấp năng suất (sinh trưởng) III. Những cây điển hình của 5 cấp sinh trưởng (từ I đến V) của Kraft sẽ có các hệ số giữa cấp tương ứng như sau: cây cấp I là $1,6D_{bq}$; cây cấp II - $1,3D_{bq}$; cây cấp III - $1,0D_{bq}$; cây cấp IV - $0,8D_{bq}$; cây cấp V - $0,6D_{bq}$. Ranh giới giữa hai cấp kế cận nhau được lấy bằng $1/2$ kích thước đường kính bình quân của các cấp cây tương ứng. Vì chỉ dựa vào một chỉ tiêu là đường kính thân cây, nên hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng của Zunkin là hệ thống phân cấp rất đơn giản, dễ ứng dụng và tính toán. Tuy vậy, kích thước đường kính thân cây không thể phản ánh đầy đủ tình trạng sinh trưởng và năng suất của cây rừng. Thật vậy, hai cây có đường kính bằng nhau nhưng chiều cao, hình dạng thân cây và những đặc trưng về tán lá, về khả năng sinh sản có thể khác nhau. Một cây có thân thẳng đẹp, tán lá cân đối, ra hoa quả nhiều, còn cây kia có thân cong, cụt ngọn, tán lệch, hoa quả ít. Vì thế, nhiều nhà lâm học cho rằng, nếu ứng dụng cách phân cấp của Zunkin thì cần phải phối hợp với phân cấp của Kraft.

10.5.3.5. Phân cấp sinh trưởng cây rừng của các nước ở Bắc Mỹ

Ở Bắc Mỹ, người ta phân cấp sinh trưởng cây rừng trong nuôi dưỡng rừng dựa theo sự phát triển của tán lá. Họ cho rằng tán lá là một trong những dấu hiệu biểu thị sự ưu thế của cây trong quá trình cạnh tranh. Những cây có tán lá to lớn sẽ giữ vững vị trí của mình trong suốt quá trình đời sống của quần thụ. Ngược lại, những cây có tán lá phát triển kém sẽ bị đào thải dần. Tỉa thưa rừng là một biện pháp lâm sinh nhằm điều khiển (dẫn dắt) sự cạnh tranh của cây rừng. Vì thế, độ lớn và vị trí của tán lá là tiêu chuẩn quan trọng để quyết định cây nào được nuôi dưỡng hoặc bị chặt bỏ. Theo quan điểm ấy, hệ thống phân cấp cây rừng theo tán lá bao gồm 4 cấp như sau:

1. *Cây ưu thế hoặc cây trội (Dominant)*: Đó là những cây có tán lá rộng và phân bố ở vị trí cao hơn tầng tán ưu thế sinh thái, tiếp nhận được ánh sáng và dinh dưỡng đầy đủ hơn cây bình quân lâm phần.

2. *Cây đồng trội (Codominant)*: Đó là những cây có tán lá tạo thành tầng tán ưu thế sinh thái (tầng cơ bản). Chúng nhận đủ ánh sáng ở phía trên nhưng kích thước nhỏ hơn cây ưu thế; một phần tán lá bị che lấp ở bên sườn.

3. *Cây trung gian (Intermediate)*: Cây trung gian là những cây thấp bé hơn cây cấp hai, nhưng tán lá của chúng vẫn có một phần xâm nhập vào tầng tán cơ bản. Chúng nhận được ánh sáng trực tiếp ít hơn; phần tán lá ở bên sườn bị che lấp.

4. *Cây bị chèn ép (Overtopped)*: Đó là những cây có tán lá thấp hơn tầng tán cơ bản và không nhận được ánh sáng trực tiếp cả ở phía trên lẫn ở bên sườn.

Phân tích những hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng trên đây cho thấy, khi phân loại cây rừng để lại nuôi dưỡng và cây đưa vào chặt tỉa thưa thì nhà lâm học phải căn cứ vào điều kiện và chất lượng thân cây, vị trí tương đối và điều kiện tán lá, sinh lực và năng lực phát triển của cây. Sự tổ hợp những chỉ tiêu này phản ánh khá đầy đủ ý nghĩa của cây gỗ cả về mặt lâm sinh lẫn kinh tế. Nhưng cần lưu ý rằng, những chỉ tiêu phân loại này cũng chỉ được ứng dụng cho những quần thụ thuần loài đồng tuổi. Đối với những quần thụ khác loài khác tuổi, ngoài các chỉ tiêu trên đây, nhiều nhà lâm học cho rằng cần phải quan tâm nhiều hơn đến suất tăng trưởng chiều cao và thể tích thân cây, đặc biệt là phần thân cây có thể thu hoạch được.

Nhà lâm học cũng cần nhận thấy rằng, sự phát triển của tán lá có mối quan hệ rất chặt chẽ với sức sống và chất lượng thân cây, đặc biệt khi xem xét một quần thụ thuần loài đồng tuổi. Giữa cấp tán lá và đặc điểm thân cây (thẳng, tròn đều, nhiều cành hay ít cành...) tồn tại mối quan hệ rất phức tạp, đặc biệt ở rừng khác loài khác tuổi. Hình dạng thân cây và số lượng cành trên thân có mối quan hệ với mức phát triển của tán lá. Ở cây lá kim, mức tỉa cành tự nhiên tăng lên khi chúng nằm ở vị trí bị chèn ép. Ở cây lá rộng, số lượng và

tuổi thọ của cành tăng tỷ lệ thuận với mức giảm thấp mật độ cây trên đơn vị diện tích. Mật độ cây rừng càng thưa thì cành càng vươn rộng ra hai bên. Từ những đặc điểm trên, người ta đề nghị trồng cây lá rộng với mật độ cao và phân bố đều trên diện tích và sau đó tỉa thưa dần qua nhiều lần.

Tóm lại, trong chặt nuôi dưỡng rừng, một hệ thống phân cấp sinh trưởng cây rừng được xem là hữu ích nếu nó được xây dựng trên cơ sở các chỉ tiêu sinh học - kinh tế, đồng thời có tính đến các điều kiện địa lý và đặc điểm rừng (thuần loài, hỗn giao, đồng tuổi hay khác tuổi, rừng đơn giản hay phức tạp). Nhà lâm học cần nhận thức rằng, phân cấp sinh trưởng cây rừng được thực hiện không chỉ cho rừng chưa qua tỉa thưa, mà còn cho cả rừng đã được tỉa thưa. Từ hệ thống phân cấp cây rừng, nhà lâm học phải dự đoán được tiềm năng sinh trưởng của rừng đến kỳ khai thác chính. Muốn đáp ứng được những yêu cầu ấy, rõ ràng cần phải có những mô hình toán học để dự đoán khuynh hướng biến đổi đường kính và chiều cao thân cây, thể tích thân cây và các chỉ tiêu khác. Song vấn đề sẽ trở nên phức tạp hơn nếu rừng đã qua tỉa thưa. Bởi vì, sau khi tỉa thưa, cây rừng có sự chuyển đổi cấp sinh trưởng rất phức tạp. Vì thế, việc tìm kiếm một phương pháp phân cấp sinh trưởng cây rừng có cơ sở tốt về lâm sinh - kinh tế vẫn là vấn đề được nhiều nhà lâm học quan tâm.

10.6. PHƯƠNG PHÁP TỈA THƯA RỪNG

Trong lâm học, đối tượng nuôi dưỡng rừng không phải là từng cây cá lẻ, mà là tất cả cây rừng đạt mục tiêu kinh doanh – đó là quần thụ hoặc lâm phần nói chung. Bởi vậy, khi đánh giá từng cây riêng biệt, nhà lâm học cần tính đến những cây xung quanh và những biến đổi có thể xảy ra sau tỉa thưa. Đặc điểm của những biến đổi này phụ thuộc không chỉ vào mật độ và sự phân bố cây trong không gian, mà còn phụ thuộc vào tán lá, diện tích tỉa thưa và cường độ tỉa thưa lâm phần. Nói cách khác, về ý nghĩa không gian - lãnh thổ, nhà lâm học cần phải phân biệt tỉa thưa cả theo chiều thẳng đứng lẫn theo chiều nằm ngang (theo lãnh thổ).

10.6.1. Phân loại tỉa thưa theo chiều thẳng đứng

Theo chiều thẳng đứng, chúng ta có thể thực hiện tỉa thưa rừng theo phương pháp tầng dưới, tầng trên và tỉa thưa phối hợp.

10.6.1.1. Tỉa thưa tầng dưới

Phương pháp này chỉ tập trung loại bỏ những cây bị chèn ép, nằm ở tầng thấp của tán rừng. Đó là những cây sinh trưởng kém, cây đang chết hay đã chết, cây cụt ngọn, cây bị sâu bệnh. Tỉa thưa tầng dưới tạo ra cấu trúc rừng một tầng, trong đó những cây được giữ lại có cấp năng suất trung bình đến cao.

10.6.1.2. Tỉa thưa tầng trên

Phương pháp này hướng vào loại bỏ những cây phân bố ở tầng cao nhất

của tán rừng. Trước đây, phương pháp tỉa thưa tầng trên được áp dụng chủ yếu cho rừng hỗn giao và rừng có cấu trúc phức tạp. Nhưng ngày nay nó được áp dụng cho cả rừng thuần loài đồng tuổi và rừng có cấu trúc đơn giản. Cây bị loại bỏ là những cây thuộc cấp sinh trưởng I của phân cấp Kraft. Tỉa thưa tầng trên được thực hiện với mong muốn tạo lập và hình thành rừng có cấu trúc sản phẩm đồng đều; trong đó những cây để lại nuôi dưỡng thuộc cấp II và III của phân cấp Kraft. Trong thực tế, tỉa thưa tầng trên có thể được phối hợp loại bỏ cả những cây phân bố ở tầng thấp, cây bị sâu hại, cây của loài thứ yếu chèn ép cây chủ yếu, cây chủ yếu bị khuyết tật.

10.6.1.3. Tỉa thưa phối hợp

Đó là phương pháp phối hợp loại bỏ cả cây tầng trên lẫn cây tầng dưới. Mục đích của phương pháp này là tạo rừng có sản phẩm khá thuần nhất về kích thước, loại bỏ sự cạnh tranh và lấn át của cả những cây tầng trên lẫn tầng dưới. Nhiều nhà lâm học cho rằng, thực chất không cần đến phương pháp tỉa thưa phối hợp, bởi vì phương pháp tỉa thưa tầng trên và tỉa thưa tầng dưới đều không sử dụng độc lập nhau, nghĩa là khi tỉa thưa tầng trên có cả tỉa thưa tầng dưới và ngược lại.

10.6.2. Phân loại tỉa thưa theo chiều nằm ngang

Trong khoảnh rừng cần chặt nuôi dưỡng, việc tuyển chọn cây chặt và cây để lại nuôi dưỡng được thực hiện theo toàn bộ diện tích hoặc chỉ ở một bộ phận nhất định. Do đó, quần thụ có thể được chặt chọn lọc, chặt theo hàng hoặc chặt từng đám (băng).

10.6.2.1. Tỉa thưa chọn lọc

Phương pháp này được đặc trưng bằng tỉa thưa từng cây chọn lọc. Phương pháp tỉa thưa chọn lọc có thể được thực hiện trên toàn bộ diện tích lâm phần hoặc ở từng bộ phận khi thấy có những thay đổi cục bộ.

10.6.2.2. Tỉa thưa theo hàng

Tỉa thưa theo hàng thường được áp dụng cho những lâm phần nhân tạo hoặc những lâm phần mà cây gỗ phân bố theo hàng ổn định. Người ta chặt toàn bộ cây trên một hàng, giữa hai hàng chặt để lại một hàng cây tiếp tục nuôi dưỡng. Phương pháp này ra đời vào khoảng năm 1950 ở Đan Mạch, sau này nhiều nước đã đưa vào áp dụng (Mỹ, Đức, Thụy Sĩ, Việt Nam...) và trở thành phương pháp phổ biến. Sự ra đời của phương pháp này là do nhu cầu của kinh tế - kỹ thuật, đặc biệt nhu cầu của cơ giới hóa trong nuôi dưỡng rừng. Ưu điểm cơ bản của nó là đáp ứng được yêu cầu cơ giới hóa rất cao, đơn giản trong tuyển chọn cây và thi công, chủ động tính cường độ chặt, điều kiện ánh sáng và quan hệ cạnh tranh giữa những cây rừng để lại nuôi dưỡng được cải thiện. Thiểu sót chủ yếu của phương pháp này là cùng một lúc giữ lại cả cây tốt lẫn cây xấu trên một hàng cây được chữa lại; để lại một thời gian dài những cây gỗ nhỏ, kém giá

trị mà tác hại của chúng đến những cây tương lai được giữ lại không phải nhỏ. Để khắc phục những thiếu sót ấy, chúng ta có thể áp dụng tỉa thưa chọn lọc cây trong hàng chừa lại theo phương pháp tầng dưới.

10.6.2.3. Tỉa thưa theo băng

Phương pháp này được thực hiện bằng cách chặt toàn bộ cây trên băng rộng 3 - 5 m; giữa các băng chặt để lại một băng nuôi dưỡng, trong băng nuôi dưỡng tiến hành tỉa thưa chọn lọc hoặc tỉa thưa theo từng bộ phận. Cũng như chặt tỉa thưa theo hàng, tỉa thưa theo băng được thực hiện theo yêu cầu cơ giới hóa trong khai thác và vận xuất gỗ ra khỏi rừng. Bởi vậy, băng chặt được gọi là băng kỹ thuật. Tỉa thưa theo băng có ưu điểm là thu hoạch được nhiều gỗ ngay trong lần tỉa thưa đầu, dễ cơ giới hóa, đáp ứng tốt nhu cầu về gỗ, đồng thời áp dụng thích hợp cho rừng tự nhiên. Nếu thu hẹp băng chặt và không tỉa thưa trên băng chừa, thì phương pháp này có nhược điểm tương tự như phương pháp tỉa thưa theo hàng.

10.7. CƯỜNG ĐỘ TỈA THƯA RỪNG

Cường độ tỉa thưa rừng biểu thị lượng gỗ chặt tính theo phần trăm so với trữ lượng lâm phần trước khi chặt, hoặc phần mười mức độ giảm độ đầy và độ khép tán, hoặc phần trăm số cây lấy ra so với các chỉ tiêu tương ứng trước khi quần thụ được đưa vào chặt tỉa thưa. Cường độ tỉa thưa rừng phụ thuộc vào những yếu tố như loài cây, lập địa, kiểu rừng, tuổi, trạng thái lâm phần và lịch sử hình thành lâm phần được biểu hiện qua cấu trúc của nó. Ngoài ra, cường độ tỉa thưa rừng còn phụ thuộc vào các chức năng khác của rừng, vào những thiệt hại có thể xảy ra và các điều kiện về kinh tế - kỹ thuật..

Nhiều nghiên cứu cho thấy, ở rừng non cường độ tỉa thưa cần được tính theo mức giảm độ khép tán, đôi khi cả số cây (trong nghiên cứu). Trong bước tỉa thưa và chặt lần cuối, ngoài trữ lượng gỗ, còn phải kể đến sự thay đổi độ đầy. Trong nghiên cứu về tỉa thưa thì chỉ tiêu tính toán cường độ chặt có thể rất rộng.

Khi tính cường độ tỉa thưa, nhà lâm học cũng cần phân biệt rõ cường độ tỉa thưa cho từng bước chặt và cường độ tỉa thưa chung cho các bước. Trong mục đích nâng cao tăng trưởng cho cây để lại, cường độ tỉa thưa có thể rất cao nếu các tai biến khác (gió hại, thời tiết cực hạn...) không quá nguy hại cho rừng để lại nuôi dưỡng. Nói chung, cường độ chặt nuôi dưỡng rừng tối ưu phải tính đến đầy đủ các tham số tối ưu về cấu trúc rừng như độ đầy (tính theo trữ lượng và tiết diện ngang thân cây), độ khép tán, số cây, đặc điểm phân bố của các cây gỗ và tiêu chuẩn cây để lại nuôi dưỡng nhằm đảm bảo mục tiêu kinh doanh. Ví dụ: Khi tạo lập và hình thành rừng cung cấp gỗ dán lạng thì cây rừng phải có những tiêu chuẩn như thân cây thẳng, tròn đều, tỉa cành tốt. Để cây rừng đạt được những tiêu chuẩn ấy thì tán rừng phải có độ tàn che cao. Do đó, cường độ

chặt phải được tính toán sao cho tán rừng luôn khép kín. Trong lâm học người ta sử dụng biện pháp "bao bọc" cây mục đích bằng những loài cây phụ trợ là nhằm góp phần làm cho cây mục đích tăng cường khả năng tia cạnh, thân cây vươn thẳng, độ thon nhỏ, vòng năm trên thân cây cân đối. Tạo kết cấu và cấu trúc rừng bắt đầu từ tuổi non bằng cách trồng rừng với mật độ rất dày, sau đó đến thời điểm thích hợp tiến hành tỉa thưa với cường độ cao - đó là một biện pháp lâm sinh nhằm nuôi dưỡng rừng cung cấp gỗ xẻ, gỗ dán lạng.

Phản ứng của các loài cây gỗ với cường độ tỉa thưa sẽ khác nhau tùy theo môi trường sau khi tỉa thưa biến đổi như thế nào. Cường độ tỉa thưa ở những lâm phần được hình thành từ những cây ưa sáng phải lớn hơn rừng cấu thành từ những cây chịu bóng. Rừng sinh trưởng trên cấp đất tốt được tỉa thưa với cường độ cao hơn rừng phân bố trên cấp đất thấp. Ngày nay, trong lâm học người ta thừa nhận các mức cường độ tỉa thưa như sau: mức độ yếu - $\leq 15\%$, trung bình từ 16 - 25%, mạnh từ 26 - 35%, rất mạnh - $\geq 36\%$ so với trữ lượng rừng trước khi tỉa thưa.

Cần nhận thấy rằng, xác định chính xác cường độ tỉa thưa cho những lâm phần ở các giai đoạn tuổi và lập địa khác nhau là một vấn đề không dễ dàng. Trên thực tế, hiện tồn tại ba phương pháp xác định cường độ tỉa thưa khác nhau:

1. Phương pháp thực nghiệm khoa học. Người ta tiến hành bố trí nhiều cấp mật độ rừng trên những lập địa khác nhau. Sau đó thực hiện các cấp tỉa thưa rừng khác nhau. Từ đó so sánh và phân tích kết quả thí nghiệm để tìm ra cường độ tỉa thưa thích hợp cho từng loài cây và loại rừng. Phương pháp này cho kết quả chính xác cao, nhưng ít được sử dụng vì thời gian thí nghiệm rất dài.
2. Phương pháp dựa vào quy luật sinh trưởng và đào thải tự nhiên của lâm phần. Để xác định được cường độ tỉa thưa rừng thích hợp, người ta lập bảng quá trình sinh trưởng lâm phần. Từ bảng quá trình sinh trưởng lâm phần, người ta phân tích để xác định cường độ tỉa thưa rừng.
3. Dựa vào những tham số tối ưu về cấu trúc rừng, tương quan giữa các chỉ tiêu hình thái thân cây (đường kính, chiều cao, hình dạng tán lá...).

Ngày nay hai phương pháp sau được ứng dụng nhiều hơn, trong đó phương pháp dựa vào quy luật sinh trưởng và tỉa thưa tự nhiên của rừng có cơ sở khoa học cao hơn. Cần lưu ý rằng, khi biết mật độ tối ưu của lâm phần theo các giai đoạn tuổi, chúng ta dễ dàng xác định được cường độ tỉa thưa. Tuy nhiên, để xác định chính xác mật độ tối ưu cho lâm phần, chúng ta phải nghiên cứu quan hệ giữa mật độ rừng với nhiều tham số tối ưu khác. Đây là vấn đề rất phức tạp, lâm học cần tiếp tục nghiên cứu thêm.

10.8. KỲ DẪN CÁCH TRONG CHẶT NUÔI DƯỠNG RỪNG

Kỳ dẫn cách trong chặt nuôi dưỡng rừng là số năm cần thiết lập lại hai lần chặt liên tiếp trên cùng một khoảnh. Nhiều nghiên cứu cho thấy, kỳ dẫn cách giữa hai lần tỉa thưa liên tiếp trên cùng một khoảnh có quan hệ chặt chẽ với cường độ chặt tỉa thưa. Vì thế, khi xác định cường độ và kỳ dẫn cách trong tỉa thưa, nhà lâm học cần phải tuân thủ những nguyên tắc chung sau đây:

- + Nếu cường độ tỉa thưa ở bước chặt trước cao thì kỳ dẫn cách giữa hai lần chặt dài.
- + Đối với rừng non hỗn giao, thời điểm bắt đầu tỉa thưa sớm và kỳ dẫn cách giữa hai lần tỉa thưa liên tiếp ngắn hơn rừng thuần loài.
- + Tùy theo điều kiện sống của rừng và giai đoạn tuổi của nó mà quy định kỳ dẫn cách khác nhau. Ở tuổi non tỉa thưa sớm và kỳ dẫn cách lập lại ngắn. Ngược lại, khi tuổi rừng tăng lên thì cần tỉa thưa với kỳ dẫn cách dài hơn.

Nếu nhìn nhận các quan điểm tính thời gian bắt đầu tỉa thưa, cường độ và kỳ dẫn cách trong tỉa thưa, chúng ta có thể thấy rằng trước đây lâm học đề ra nguyên tắc biểu thị bằng công thức “sớm, bình thường, thường xuyên”. Nhưng ngày nay có quan điểm ngược lại - “muộn, mạnh, dài”. Theo Y. X. Melekhov (1989), quan điểm đúng đắn trong tỉa thưa phải là “sớm, mạnh, dài”.

CÁC LOẠI NUÔI DƯỠNG RỪNG KHÁC

11.1. CHẶT VỆ SINH

Chặt vệ sinh là biện pháp khai thác rừng theo tình trạng lâm phần nhằm làm khỏe mạnh quần thụ, cải thiện tình trạng của nó, đồng thời lấy ra và sử dụng gỗ đã bị thiệt hại. Thông thường chặt vệ sinh rừng được thực hiện phối hợp với chặt nuôi dưỡng và khai thác chính, trừ những trường hợp đặc biệt phải tiến hành riêng. Tùy theo đặc điểm của rừng bị hại, chặt vệ sinh được thực hiện với cường độ khác nhau, đôi khi phải chặt trắng. Vì thế, chúng ta có thể xem chặt vệ sinh rừng ở nghĩa rộng.

Trong chặt vệ sinh yếu tố thời gian có ý nghĩa hết sức quan trọng. Cần lưu ý rằng, khi rừng đã lâm vào tình trạng bị hại do lửa, do sâu bệnh, do gió làm đổ ở bất kỳ mức độ nào thì nhà lâm học cũng phải thực hiện chặt vệ sinh sớm. Mặt khác, trước khi chặt vệ sinh nhà lâm học cần nghiên cứu kỹ những đặc tính sinh học của rừng, các vật sống gây hại và các pha phát triển của chúng, các điều kiện tự nhiên để có cơ sở đưa ra quyết định chặt vệ sinh đúng lúc. Nếu những điều kiện ấy không được tính hết thì những hậu quả xấu cho rừng và môi trường có thể xảy ra. Ở đây khoa học dự báo có ý nghĩa lớn.

11.2. CHẶT CẢNH QUAN

Nhiệm vụ cơ bản của chặt cảnh quan (chính xác hơn là khai thác tạo lập cảnh quan) là sử dụng hợp lý và nâng cao ý nghĩa thẩm mỹ của rừng trong những điều kiện cảnh quan nhất định, cải tạo cảnh quan bằng cách phối trí các lâm phần có giá trị cảnh quan với những thành phần cảnh quan khác. Chặt cảnh quan thường chỉ tiến hành trong các rừng phong cảnh. Sự cải thiện căn bản rừng công viên và tạo ra kiến trúc mới cho chúng cũng là nhiệm vụ của chặt cảnh quan. Chặt cảnh quan là một bộ phận cấu thành của quy hoạch lãnh thổ, có mối liên hệ chặt chẽ với mục đích tạo rừng phong cảnh. Khai thác cảnh quan có thể mang lại ý nghĩa rất lớn cho những đai rừng phân bố ven đường quốc lộ và những loại rừng mà dân cư địa phương và khách du lịch thường xuyên qua lại.

Chặt cảnh quan, ngoài ý nghĩa bảo tồn và nâng cao giá trị thẩm mỹ của rừng, còn có cả ý nghĩa về cải thiện hoàn cảnh sinh thái. Do đó, các biện pháp khai thác bao gồm không chỉ tu bổ, tạo lập hình dạng cây, nhóm cây, mà còn phải phối hợp nhiều biện pháp để loại bỏ những cây có nguy cơ không an toàn cho con người và cảnh vật xung quanh. Về thực chất, khai thác cảnh quan không mang ý nghĩa của một phương thức kỹ thuật lâm sinh độc lập. Ngược lại, nó có

thể được thực hiện một cách khôn khéo thông qua khai thác chính trong lâm học. Nhờ khai thác cảnh quan, nhà lâm học có thể giảm thiểu hoặc loại trừ tính đơn điệu của cảnh quan thiên nhiên. Khai thác chọn theo đám và khai thác trắng theo diện tích nhỏ để tạo rừng phân bố dạng bức khảm trong những loại rừng có cấu trúc khác nhau về tuổi, về chiều cao và loài cây là một mối quan tâm đặc biệt.

Một khu rừng thuần loài đồng tuổi phân bố trên một lãnh thổ có diện tích lớn, không xen kẽ với những khoảng trống, thì tính đơn điệu và tẻ nhạt của nó biểu hiện rất rõ. Trong trường hợp này, khai thác cảnh quan phải làm biến đổi kết cấu quần thụ, tạo ra những khoảng trống có rừng bao quanh thích hợp. Để làm được điều ấy, nhà lâm học cần thận trọng ứng dụng khai thác trắng theo băng hẹp, còn băng chứa là những đai rừng tạo thành đường viền cong dạng elip hoặc một dạng hình thích hợp. Diện tích băng khai thác và băng chứa có thể từ vài chục hoặc vài trăm mét vuông đến hàng chục hecta.

Khi khai thác cảnh quan trong rừng nhiều tầng tán thì nhà lâm nghiệp cần thực hiện theo trình tự một số bước. Trước hết, nhà lâm học phải tạo lập và điều chỉnh tổ thành tầng trên. Tiếp đến tạo lập và điều chỉnh tầng thấp và thảm cỏ...Tùy theo từng loại rừng công viên và cảnh quan thiên nhiên, nhà lâm nghiệp phải thận trọng đưa ra quyết định khai thác loài cây nào, để lại loài cây nào với độ tàn che, mật độ và chiều cao khác nhau. Ngoài ra, không loại trừ những trường hợp có tái sinh tự nhiên và tái sinh nhân tạo kèm theo sau khai thác.

Rừng nước ta có rất nhiều loài cây gỗ quý với hình dáng đẹp, nhiều cây bụi và thảm cỏ có ý nghĩa thẩm mỹ rất cao. Tuy nhiên, việc nghiên cứu gây trồng, nuôi dưỡng và khai thác chúng theo mục tiêu tạo rừng cảnh quan vẫn chưa được chú ý thích đáng. Ngày nay, các ngành sản xuất và những hoạt động xã hội (trong đó có hoạt động du lịch) đang phát triển mạnh mẽ, nên yêu cầu tạo rừng cảnh quan đẹp nhằm thỏa mãn đầy đủ nhu cầu đa dạng của con người đang có triển vọng rất lớn.

11.3. TỈA CÀNH VÀ NHÁNH CÂY

Tỉa cành và nhánh cây là một biện pháp kỹ thuật bổ sung quan trọng cho chặt nuôi dưỡng rừng. Biện pháp này được thực hiện nhằm mục đích tạo gỗ có chất lượng cao (ít cành) ở phần dưới thân cây (1/2 đến 1/3 chiều cao). Chúng ta dễ dàng nhận thấy, khi những cành to bị chết thì chúng sẽ để lại những vết sẹo (mắt gỗ) trên thân cây. Đó là những khuyết tật lớn, làm giảm chất lượng gỗ xẻ, gỗ dán lạng, gỗ làm nguyên liệu giấy sợi và xellulose...Vì thế, những biện pháp loại bỏ sớm những cành và nhánh cây cho phép đẩy nhanh quá trình hàn gắn vết sẹo, mở rộng vùng thân cây không cành và cải thiện hình dạng thân cây. Nhờ đó giá trị sản phẩm gỗ được nâng cao. Biện pháp tỉa cành có thể được áp dụng cho các loài cây kinh doanh gỗ dán lạng và gỗ xẻ trong các xí nghiệp kinh

doanh rừng với cường độ cao. Trước hết, người ta tiến hành tỉa cành trên những cây tốt được giữ lại trong tương lai. Trong nghề làm vườn, tạo cây cảnh và tạo rừng có ý nghĩa phong cảnh, biện pháp tỉa cành và nhánh cây được ứng dụng rộng rãi. Ở đây chúng ta cũng cần phân biệt cành cây và nhánh cây. Cành cây là những chồi sơ cấp mọc ra từ thân cây chính, còn nhánh cây là những chồi thứ cấp phát sinh ra từ những cành sơ cấp. Người ta cũng phân biệt tỉa cành sống và tỉa cành đã chết (khô). Tỉa cành khô là cắt bỏ những cành đã chết nhưng còn tồn tại trên thân cây. Tỉa cành tươi là loại bỏ những cành sống phân bố trên thân cây. Tỉa cành khô không gây hại cho cây, còn tỉa cành sống có thể mang lại tổn thất nhất định về sức sống của cây. Tỉa cành là một biện pháp đơn giản. Chúng ta có thể loại bỏ cành bằng cây sào có gắn bộ phận cắt cành, hoặc dùng dao đối với thân cây thấp. Để làm giảm tác hại về mặt sinh lý cho những cây bị cắt cành, chúng ta cần theo dõi chất lượng cành. Khi cắt cành phải cắt sát bề mặt thân cây, vết cắt phẳng, không để trầy xước vỏ. Những cành to phải thực hiện cửa hai, ba lần. Thoạt đầu cắt những cành dưới, sau đó mới cắt những cành trên cao. Mỗi cành có thể được cắt từ ngoài vào trong với những thời gian khác nhau.

Hiệu quả của tỉa cành tươi phụ thuộc vào loài cây, vào điều kiện sinh trưởng và biện pháp kỹ thuật tỉa cành. Những loài cây chịu được sự cắt tỉa (bạch đàn, phi lao, sao đen, dầu rái...) có khả năng hàn gắn vết sẹo nhanh, đôi khi cắt bỏ ngọn vẫn sống tiềm ẩn nhiều năm. Những đặc điểm ấy cho phép áp dụng trong nghề tạo vườn cây cảnh. Tỉa cành và nhánh cây có thể gây ra hiện tượng bùng nổ chồi nước (chồi ngủ) trên thân cây và làm giảm chất lượng gỗ. Trong trường hợp ấy nhà lâm học cần hạn chế sử dụng biện pháp tỉa cành. Ngược lại, chúng ta có thể sử dụng biện pháp bao bọc cây mục đích bằng cây phù trợ nhằm giúp cây mục đích tự tỉa cành tốt hơn. Ngày nay biện pháp tỉa cành được áp dụng phổ biến trong kinh doanh rừng đồn điền, trong nghề trồng cây ăn quả, trong nghề cây cảnh và công viên rừng. Biện pháp tỉa cành thường được phối hợp chặt chẽ với khai thác cảnh quan và chặt nuôi dưỡng rừng. Nguyên tắc chung nhất là tỉa cành sớm ở rừng non, tỉa vào lúc tượng tầng hoạt động yếu hoặc ngừng hoạt động.

11.4. NUÔI DƯỠNG RỪNG BẰNG BIỆN PHÁP HÓA HỌC

Một khó khăn lớn của chặt nuôi dưỡng rừng bằng biện pháp cơ giới là không thể thực hiện tốt cho mọi đối tượng, đặc biệt là rừng hỗn giao, hoặc nơi có khó khăn cho cơ giới hóa và ít lực lượng lao động. Mặt khác, chặt nuôi dưỡng rừng bằng biện pháp cơ giới đôi khi gây ra sự đổ gãy cho những cây để lại, hoặc việc mở trống tán rừng có thể gây ra những phản ứng xấu trong sinh trưởng của quần thụ. Từ đó nảy sinh yêu cầu sử dụng chất hóa học (các chất diệt trừ cây gỗ và thảm cỏ) trong nuôi dưỡng rừng.

Khi chọn lựa chất hóa học, nhà lâm nghiệp cần thận trọng sử dụng những chất có khả năng diệt trừ vật sống chọn lọc. Đó là những chất hóa học chỉ có tác động đến một số loài cây, gây cho chúng tử vong mà không tác động xấu về sinh lý cho loài khác. Khoa học ngày nay đã phát hiện ra nhiều chất hóa học có tác dụng như thế.

Trong lâm nghiệp, người ta cũng đã ứng dụng những chất hóa học để làm phương tiện nuôi dưỡng rừng. Những chất hóa học diệt trừ cỏ dại trong vườn ươm cây lâm nghiệp cho kết quả rất tốt, còn trong những đối tượng khác của lâm nghiệp thì vấn đề trở nên phức tạp hơn nhiều. Khi sử dụng chất hóa học trong nuôi dưỡng rừng, nhà lâm học cần phải quan tâm đến hai vấn đề. Một là thiếu lực lượng lao động kỹ thuật thành thạo, do đó khả năng thực hiện trên diện tích rộng bị hạn chế. Hai là sử dụng chất hóa học không đúng có thể gây ra hậu quả rất xấu, đặc biệt hậu quả về sinh thái cho con người và động vật sống ở rừng. Vì thế, so với phương pháp nuôi dưỡng rừng truyền thống, phương pháp nuôi dưỡng rừng bằng các chất hóa học vẫn chưa được ứng dụng rộng rãi trong lâm nghiệp. So với nông nghiệp, ảnh hưởng của các chất hóa học độc hại đến môi trường trong lâm nghiệp ít hơn nhiều. Để bảo vệ môi trường và tránh gây ra những hậu quả xấu cho con người, người ta đề nghị phải hạn chế sử dụng chất hóa học trong nuôi dưỡng rừng, chỉ áp dụng chúng trong những đối tượng cần thiết.

Những chất hóa học được dùng để xử lý những cây kém giá trị, dây leo, cây bụi, thảm tươi và những gốc cây sau khai thác nhằm ngăn ngừa sự phát sinh chồi. Khi xử lý rừng bằng những chất hóa học, chúng ta có thể tiêm chích trực tiếp chúng vào thân cây, vào gốc và vỏ cây, hoặc phun lên tán lá. Cần lưu ý rằng, nhiều chất hóa học có hiệu ứng phụ rất lớn. Vì thế, người ta khuyến cáo chỉ nên dùng những chất sau đây: các muối và este của axid diclofenol (2,4D), venpar, galon, simazin, atrazin, atrex, PCPNa (Natri pentachlophenolate), các muối amin và natri 2,4D, etebutyl 2,4D, amoni sunfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, amonisunfatamin axid $(\text{NH}_4\text{SO}_3\text{NH}_2)$... Chúng ta có thể hòa tan etebutyl 2,4D trong nhiên liệu diezen với nồng độ 3 - 5% để diệt các chồi trên gốc cây bỏ lại. Khi dùng hỗn hợp này phải phun chúng lên gốc cây ngay sau khi khai thác. Nếu sử dụng nó để diệt cây gỗ, thì cần tiêm chích vào thân cây ở vị trí 0,5 - 1,0 m với nồng độ 5 - 10%.

Nói chung, tác dụng của những chất hóa học diệt trừ thực vật phụ thuộc vào đặc tính sinh học loài cây, vào mùa xử lý, vào hàm lượng pha chế và cách phun. Việc sử dụng chất diệt trừ thực vật phải được thực hiện nghiêm túc theo những chỉ dẫn về nguyên tắc an toàn lao động.

10.5. CHẶT VẾT VÀ CHẶT CẢI THIỆN

Như chúng ta đã biết, thời gian của một luân kỳ khai thác chính và kỳ dẫn cách giữa hai lần chặt nuôi dưỡng có thể kéo dài nhiều năm, thậm chí hàng

chục năm (chặt chính). Trong khoảng thời gian ấy, cả ở rừng sau tía thưa lẫn rừng sau khai thác chính, những cây gỗ được giữ lại nuôi dưỡng có thể lâm vào tình trạng bị sâu hại, bị gió làm đổ...Nếu không có biện pháp xử lý những cá thể cây rừng bị khuyết tật, bị sâu hại, bị cháy và đổ gãy do gió...thì chúng là nguồn gây hại rất lớn cho những cây khỏe mạnh khác. Mặt khác, những cá thể bị khuyết tật và sâu hại vẫn có thể còn những bộ phận (thân, cành) có giá trị sử dụng. Do đó, xử lý những cá thể bị khuyết tật và sâu bệnh là biện pháp cần thiết. Biện pháp này có ý nghĩa giúp cho quần thụ để lại nuôi dưỡng khỏe mạnh hơn, đồng thời nhà lâm nghiệp có thể thu hồi một phần gỗ. Trong lâm học, người ta gọi những biện pháp xử lý rừng với mục đích làm khỏe mạnh lâm phần và thu hồi một phần gỗ trên những cây bị khuyết tật, bị sâu hại, bị cháy và đổ gãy do gió là biện pháp chặt tận dụng và chặt tu bổ (chặt cải thiện).

Chặt vét là thuật ngữ biểu thị việc khai thác những cây gỗ bị khuyết tật, bị sâu bệnh hoặc bị đổ gãy do gió trong các quần thụ đã qua khai thác chính và tía thưa. Chặt tu bổ (chặt cải thiện) khác với chặt vét ở chỗ đối tượng chặt là những cây vô dụng, bao gồm cả dây leo, cây bụi và những cây gỗ (bị khuyết tật, bị sâu bệnh, đổ gãy...) trong quần thụ già sau khi khai thác chính. Mục đích của chặt tu bổ là vừa thu hồi gỗ kém chất lượng vừa điều chỉnh lại kết cấu và cấu trúc rừng, cải thiện điều kiện sống cho cây được giữ lại nuôi dưỡng. Cũng như chặt vệ sinh, chặt vét và chặt tu bổ không thuộc một hệ thống khai thác chuẩn nào. Chúng chỉ được sử dụng như các biện pháp lâm sinh phụ nhằm giải quyết những vấn đề nảy sinh giữa hai kỳ chặt nuôi dưỡng và khai thác chính. Do vậy, trong một luân kỳ kinh doanh, chặt vét và chặt cải thiện có thể được sử dụng hoặc không được sử dụng. Điều đó là tùy thuộc vào tình hình rừng.

KHAI THÁC TỔNG HỢP VÀ NÂNG CAO NĂNG SUẤT RỪNG

12.1. KHAI THÁC TỔNG HỢP

Khai thác tổng hợp bao gồm cả khai thác chính và chặt nuôi dưỡng rừng được thực hiện đồng thời trên cùng một diện tích và vào cùng một thời gian. Thuật ngữ "khai thác tổng hợp" nảy sinh vào những năm 50 của thế kỷ XX do yêu cầu của thực tiễn và khoa học. Đối tượng áp dụng khai thác tổng hợp là rừng hỗn giao nhiều loài cây, rừng có cấu trúc phức tạp về tầng thứ và tuổi cây, thậm chí bao gồm cả rừng thuần loài khác tuổi.

Chặt nuôi dưỡng rừng thông qua chặt trừ và chặt ánh sáng là nhằm làm giảm thiểu quan hệ cạnh tranh và lấn át giữa các loài cây, làm phong phú ánh sáng dưới tán rừng, đẩy nhanh sự khoáng hóa chất hữu cơ trong đất... Khai thác chính tập trung vào những cây thành thực và đám cây thành thực. Cả hai biện pháp này được thực hiện qua hai, ba bước liên tiếp nhau. Chúng cho phép không chỉ thu hoạch gỗ, mà còn đẩy nhanh nuôi dưỡng rừng.

Trong rừng có tổ thành loài và tuổi khác nhau, khai thác tổng hợp cho phép thu hoạch gỗ trên những cây thành thực, cây bị sâu bệnh và cây bị đổ vỡ. Nhiệm vụ này giống với khai thác chính, đồng thời còn có ý nghĩa nuôi dưỡng rừng. Số bước và cường độ chặt phụ thuộc vào tình hình rừng và điều kiện kinh tế. Khai thác tổng hợp cho phép ứng dụng trong tất cả các nhóm rừng kinh doanh và rừng phòng hộ... Trong rừng với chức năng bảo vệ, khai thác tổng hợp cho phép nâng cao tính năng bảo vệ và vai trò sinh thái của rừng. Trong rừng có ý nghĩa phong cảnh, khai thác tổng hợp được ứng dụng rất phổ biến.

Khai thác tổng hợp cũng nảy sinh những vấn đề phức tạp có liên quan đến kỹ thuật khai thác rừng. Các biện pháp và kỹ thuật khai thác không dẫn đến những ảnh hưởng xấu cho các thành phần để lại nuôi dưỡng là có ý nghĩa lớn. Khai thác dần đồng đều qua hai bước (khai thác chính và chặt nuôi dưỡng) ở đây khác với chặt dần thông thường; nó phức tạp hơn nhiều. Nhà lâm học không nên nhầm lẫn khai thác tổng hợp với khai thác phối hợp. Khai thác phối hợp được thực hiện bằng cách phối hợp các kiểu khai thác chính khác nhau, còn trong chặt nuôi dưỡng rừng là sự phối hợp các phương pháp chặt nuôi dưỡng khác nhau. Ví dụ: Trong khai thác chính, khai thác phối hợp có thể bao gồm một số bước khai thác chọn và khai thác dần, khai thác dần đồng đều và không đồng đều, chặt trắng theo băng và chặt dần trên băng chừa lại nuôi dưỡng. Trong chặt nuôi dưỡng, khai thác phối hợp có thể bao gồm phương pháp tỉa thưa tầng trên và tỉa thưa tầng dưới, tỉa thưa theo hàng và chặt tỉa thưa chọn lọc trên băng chừa lại nuôi dưỡng. Khác với khai thác phối hợp, khai thác tổng hợp

có tính chất mềm dẻo hơn, nghĩa là có thể sử dụng các phương thức khai thác chính khác nhau tùy theo đối tượng - từ yêu cầu công nghiệp chế biến gỗ đến yêu cầu khai thác, nhằm tạo rừng bảo vệ môi trường, rừng cảnh quan...

Ngày nay, vai trò và ý nghĩa của khai thác tổng hợp đang ngày càng tăng. Điều đó xảy ra là vì ranh giới giữa khai thác chính và khai thác trung gian, giữa nhiệm vụ tái sinh, nuôi dưỡng và sử dụng rừng đã dần thu hẹp thành một hệ thống lâm sinh thống nhất.

12.2. NÂNG CAO NĂNG SUẤT RỪNG

12.2.1. Khái quát

Nâng cao năng suất rừng là một trong những vấn đề phức tạp và khó khăn nhất của lâm sinh học. Nhiệm vụ này được giải quyết trên cơ sở tính toán đầy đủ các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội. Nhà lâm nghiệp cần phân biệt năng suất thực tế và năng suất tiềm năng của rừng (quần thụ). Năng suất thực tế biểu thị sản lượng thực do quần thụ tạo ra. Tuy nhiên, trong khai thác và sử dụng các sản phẩm của rừng vẫn còn một phần sản phẩm không được sử dụng - đó là cành, ngọn, vỏ, rễ... Vì thế, năng suất thực tế thu được (sản lượng thu hoạch) từ rừng có thể giảm. Do đó, việc sử dụng triệt để mọi sản phẩm có thể thu được từ rừng được xem là một trong những con đường nâng cao năng suất rừng. Năng suất tiềm năng của rừng là năng suất có khả năng lớn nhất mà rừng đạt được qua sử dụng đầy đủ tiềm năng lập địa.

Trong lâm nghiệp, trước đây khi nói đến năng suất rừng người ta thường hiểu là năng suất gỗ. Ngày nay, do nhu cầu bảo vệ môi trường, khái niệm về năng suất rừng được hiểu theo nghĩa rộng hơn. Năng suất rừng không chỉ bao gồm năng suất gỗ mà còn bao gồm toàn bộ những lợi ích từ rừng. Từ đó, người ta đề nghị ngoài tính năng suất gỗ, còn phải tính cả năng suất sinh học, năng suất sinh thái và năng suất tổng hợp.

Nhiệm vụ cơ bản của lâm sinh học là nâng cao năng suất quần thụ; thu hoạch khối lượng gỗ lớn nhất với chất lượng tốt nhất trên đơn vị diện tích và trong thời gian nhất định; giảm thiểu những tổn thất trong khai thác, vận chuyển và chế biến các sản phẩm của rừng.

12.2.2. Những phương hướng cơ bản nâng cao năng suất gỗ

Năng suất gỗ (sản lượng gỗ) là khối lượng gỗ được quần thụ tạo ra trên đơn vị diện tích và trong khoảng thời gian nhất định. Trong lâm nghiệp, năng suất gỗ có thể tính theo đơn vị thể tích ($m^3/ha/năm$), trọng lượng ($tấn/ha/năm$), đôi khi cả theo đơn vị độ dài ($cm; m/năm$). Năng suất gỗ có mối liên hệ với hoạt động của tượng tăng và phụ thuộc vào các điều kiện sinh trưởng như đất, khí hậu và tác động của con người. Trong lâm nghiệp, chỉ tiêu khách quan của năng suất gỗ là cấp đất và kiểu rừng. Những điều kiện trên đây là những nhân tố quyết định khả năng và con đường nâng cao năng suất rừng. Sự hiểu biết đầy đủ

những quần thụ năng suất cao trong tự nhiên là một định hướng để xác định con đường nâng cao năng suất rừng. Những lâm phần năng suất cao trong tự nhiên được gọi là lâm phần chuẩn. Ngày nay, bằng những biện pháp kỹ thuật cao, chúng ta có thể tạo ra những lâm phần năng suất cao hơn lâm phần chuẩn trong tự nhiên. Ví dụ: Tạo lập rừng đồn điền từ cây sinh trưởng nhanh.

Theo I. X. Melekhov (1989) (Người Nga), hệ thống các biện pháp nâng cao năng suất rừng, bao gồm 4 hướng cơ bản sau đây:

1. Sử dụng rừng hợp lý, phòng chống lửa rừng và các thiệt hại khác. Theo đó, chúng ta có thể sử dụng 6 biện pháp sau đây: (1) Sử dụng rừng đúng đắn; (2) Sử dụng gỗ đầy đủ và tổng hợp; (3) Chuyển gỗ củ vào nguyên liệu kỹ thuật; (4) Sử dụng triệt để các phế thải sau khai thác (cành, ngọn...); (5) Giảm mất mát trong vận chuyển và chế biến gỗ; (6) Phòng chống lửa rừng và sâu - bệnh hại rừng.
2. Đẩy nhanh sinh trưởng của rừng thông qua tác động vào điều kiện sinh trưởng của chúng. Ở đây nhà lâm nghiệp có thể sử dụng 5 biện pháp: (1) Xử lý đất; (2) Phối hợp trồng các loài cây gỗ, cây bụi, cây nông nghiệp theo hướng nông - lâm kết hợp để cải tạo đất và tiết kiệm năng lượng mặt trời; (3) Sử dụng tốt quá trình diễn thế các loài cây; (4) Bổ sung thêm năng lượng từ bên ngoài như bón phân, tưới nước; (5) Khai thác hợp lý tiềm năng lập địa.
3. Tăng nhanh sự khôi phục và hình thành rừng. Để đạt mục đích này, nhà lâm nghiệp có thể sử dụng 4 biện pháp: (1) Bảo vệ tốt rừng non trong và sau khai thác; (2) Sử dụng các biện pháp nuôi dưỡng rừng hợp lý; (3) Chọn giống cây cho năng suất cao, khả năng thích ứng tốt với khí hậu và đất; (4) Phục hồi nhanh rừng sau khai thác, nơi đất trống và nơi rừng bị cháy.
4. Xây dựng, đổi mới và cải thiện triệt để tổ thành rừng bằng cách sử dụng kỹ thuật sinh học để tạo giống cây mọc nhanh, năng suất cao.

Nhà lâm nghiệp cần lưu ý rằng, tùy theo đặc điểm tự nhiên và kinh tế - xã hội của mỗi vùng mà chọn hệ thống các biện pháp nâng cao năng suất rừng thích hợp.

12.2.3. Năng suất sinh thái của rừng

Năng suất sinh thái của rừng được đánh giá thông qua vai trò tạo lập môi trường, các tính chất bảo vệ và khả năng tải sự phát triển của các ngành công nghiệp. Nó có mối liên hệ chặt chẽ với năng suất sinh học của rừng. Ví dụ: Khi năng suất sinh khối cao thì khả năng rừng sản sinh ra ôxy cũng cao. Ngày nay, sự nhiễm bẩn môi trường sống đang là mối quan tâm to lớn của con người. Do đó, năng suất sinh thái của rừng có ý nghĩa lớn.

Nhà lâm nghiệp cần nhận thấy rằng, những vấn đề về sinh thái nảy sinh không chỉ ở các vùng đô thị, mà còn cả trong các vùng rừng và cây nông nghiệp. Điều đó xảy ra là vì ngày càng xuất hiện nhiều công trình xây dựng lớn trong các vùng rừng, sự gia tăng sử dụng các hóa chất trong nông - lâm nghiệp và sự suy thoái rừng...Rừng là một bộ lọc độc đáo, có khả năng làm sạch không khí và nước...

Các biện pháp nâng cao năng suất sinh thái của rừng phải được xác định tùy theo các điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội, đồng thời phải cân nhắc đầy đủ cả hoạt động của các ngành kinh tế khác. Hiện nay chúng ta còn có nhiều khó khăn trong việc tính năng suất sinh thái. Bởi vì vấn đề đo lường các yếu tố sinh thái hết sức khó khăn. Nói chung, những biện pháp nâng cao năng suất sinh thái không tách rời vấn đề nâng cao năng suất gỗ và năng suất sinh học.

NHỮNG BIỆN PHÁP LÂM SINH CƠ BẢN TRONG XỬ LÝ RỪNG THỨ SINH NGHÈO

13.1. TÌNH HÌNH CHUNG

Bên cạnh rừng tự nhiên giàu trữ lượng gỗ, nước ta còn hàng triệu hecta rừng thứ sinh nghèo kiệt - đó là hậu quả của khai thác và sử dụng rừng không hợp lý. Những loại rừng này, như chúng ta đã biết, không đáp ứng được mục tiêu kinh doanh lâu dài. Rừng thứ sinh nghèo được hình thành do các quá trình diễn thế thứ sinh dưới ảnh hưởng đa dạng của tự nhiên và hoạt động sống của con người như khai thác gỗ, làm nương rẫy... Rừng thứ sinh nghèo có những đặc trưng cơ bản sau đây: (1) Thành phần hệ thực vật đơn giản, bao gồm chủ yếu cây rừng thứ sinh ưa sáng đời sống ngắn, kích thước nhỏ, gỗ trắng mềm, quả phát tán đồng loạt nhờ gió...; (2) Kết cấu tầng thứ bị phá vỡ, độ che phủ của tán lá không đồng đều, nhiều thực vật thân bụi và thân leo; (3) Trữ lượng gỗ thấp, nhất là gỗ của những loài có giá trị cao; (4) Tái sinh rừng kém do còn ít cây giống, hoặc do ảnh hưởng của khai thác rừng và môi trường biến đổi sau khai thác; (5) Trên những lập địa thuận lợi có thể gặp rừng có cấu trúc đơn giản, thuần nhất về thành phần loài và kích thước; (6) Hoàn cảnh rừng bị đảo lộn và không ổn định, trong đó đất bị thoái hóa nhanh chóng.

Căn cứ vào những đặc trưng cơ bản của quần thể cây gỗ, chúng ta có thể phân biệt ba loại rừng nghèo sau đây:

1. Rừng non mới phục hồi (sau khai thác, nương rẫy). Loại rừng này có thể có hai loại cơ bản: (1a) Rừng non phục hồi có mật độ và chất lượng cây tầng trên thấp, tổ thành cây tái sinh không đảm bảo (thấp hơn 1000 cây/ha với chiều cao trên 100 cm); (1b) Rừng non phục hồi có tổ thành cây tầng trên không hợp mục đích kinh doanh nhưng tái sinh đảm bảo (trên 1000 cây/ha có chiều cao lớn hơn 100 cm).
2. Rừng non đã khép tán kín. Loại rừng này có thể có một số loại khác nhau: (2a) Tổ thành cây tầng trên không hợp mục đích kinh doanh, số cây tái sinh thấp hơn 1000 cây/ha; (2b) Tổ thành cây tầng trên không hợp mục đích kinh doanh nhưng tái sinh cây mục đích trên 1000 cây/ha với chiều cao lớn hơn 100 cm; (2c) Tổ thành cây tầng trên đủ đáp ứng yêu cầu kinh doanh, tiềm năng tái sinh từ khá đến tốt.
3. Rừng bị khai thác kiệt. Rừng bị khai thác kiệt có tán lá bị phá vỡ từng đám hay trên diện tích lớn, tàn che trung bình từ 0,3 - 0,5. Chúng gồm có một số loại khác nhau: (3a) Tổ thành cây tầng trên không hợp mục

đích kinh doanh, tái sinh rừng kém; (3b) Tổ thành cây tầng trên không hợp mục đích kinh doanh, nhưng tái sinh rừng đảm bảo (trên 1000 cây/ha với chiều cao hơn 100 cm); (3c) Tầng trên còn cây giống tốt của các loài mục đích nhưng tái sinh kém; (3d) Tầng trên còn cây giống tốt của các loài mục đích nhưng tái sinh rừng đảm bảo (trên 1000 cây/ha với chiều cao hơn 100 cm).

Trước thực tế trên đây đặt ra những nhiệm vụ to lớn cho các nhà lâm học và kinh doanh rừng. Một là, trong lúc chưa thể cải biến căn bản rừng thứ sinh nghèo vì lý do kinh tế - kỹ thuật, nhà lâm nghiệp cần sử dụng những biện pháp lâm sinh - kinh tế mềm dẻo để bảo vệ và ngăn chặn hệ sinh thái rừng nghèo không tiếp tục biến đổi theo chiều hướng ngày càng xấu thêm. Hai là, nhà lâm nghiệp phải cố gắng sử dụng những biện pháp lâm sinh - kinh tế tích cực nhất để khai thác và cải biến rừng thứ sinh nghèo thành hệ sinh thái rừng năng suất cao, chất lượng tốt tương xứng với tiềm năng lập địa (đất và khí hậu...) và trình độ kỹ thuật ngày nay. Như chúng ta đã biết, hai nhiệm vụ lớn trên đây hết sức khó khăn, và để giải quyết tốt những nhiệm vụ ấy đòi hỏi nhiều trí tuệ và tài chính. Phương hướng chung để giải quyết nhiệm vụ thứ nhất là sử dụng biện pháp khoanh nuôi rừng, nghĩa là bảo vệ và gìn giữ chúng ở trạng thái tự nhiên không có sự can thiệp của con người. Nhờ đó, theo quy luật tự nhiên, rừng sẽ dần dần khôi phục lại thế cân bằng với môi trường. Tiếp đến, khi đủ điều kiện kinh tế - kỹ thuật, nhà lâm nghiệp sẽ tiến hành xử lý rừng theo những phương thức lâm sinh có hiệu quả hơn. Đối với rừng thứ sinh nghèo không còn khả năng tự phục hồi hoặc quá trình phục hồi của chúng phải trải qua thời gian rất dài, nhà lâm nghiệp có thể sử dụng kỹ thuật cải tạo và làm giàu rừng để chuyển hóa chúng thành rừng năng suất cao, chất lượng tốt hơn.

Thực chất cải tạo rừng nghèo là cải biến căn bản những thành phần rừng cũ (trong đó cơ bản là thành phần quần thụ) thành hệ sinh thái rừng mới có năng suất cao, có giá trị kinh tế lớn. Biện pháp lâm sinh sử dụng ở đây thường là trồng rừng thay thế (trồng rừng trên diện tích lớn không có tàn che, hoặc trồng rừng theo băng...). Do đó, sự thành công của biện pháp cải tạo rừng phụ thuộc vào trình độ trồng rừng, trong đó sự hiểu biết rõ sinh thái các loài cây có ý nghĩa quyết định.

Việc cải biến rừng nghèo thành rừng năng suất cao với chất lượng tốt nhưng không dẫn đến phá hủy trạng thái cơ bản của hệ sinh thái rừng cũ (nhất là hệ thực vật thân gỗ) được gọi là làm giàu rừng. Thuật ngữ làm giàu rừng tương đồng với thuật ngữ tu bổ rừng đã quen dùng trước đây. Sự thật hai thuật ngữ "cải tạo rừng" và "làm giàu rừng" trong lâm học hiện đại không có sự khác biệt rõ rệt.

13.2. MỘT SỐ PHƯƠNG THỨC LÂM SINH XỬ LÝ RỪNG NGHÈO

13.2.1. Khoanh nuôi rừng

Đối tượng khoanh nuôi rừng là những lâm phần còn có khả năng tự phục hồi để đạt đến các thứ bậc cao trong loạt diễn thế thứ sinh tiến về "cao đỉnh". Yêu cầu quan trọng của rừng khoanh nuôi là còn đủ thành phần và số lượng cây kinh tế cả ở tầng trên lẫn lớp tái sinh rừng, trữ lượng rừng thấp nhưng tiềm năng còn lớn. Do đó, việc bảo vệ rừng nhằm ngăn chặn sự suy thoái và giúp chúng có thời gian tự phục hồi trở lại là ý nghĩa to lớn. Vì không có sự can thiệp của nhà lâm học nên quá trình tự phục hồi rừng nghèo thành rừng năng suất cao có khi phải trải qua thời gian rất dài. Điều đó không thỏa mãn yêu cầu kinh doanh rừng với cường độ cao. Bởi vậy, nhà lâm nghiệp chỉ nên xem khoanh nuôi rừng là bước quá độ trước khi có thể điều khiển rừng theo một phương thức lâm sinh hoàn chỉnh.

13.2.2. Cải tạo rừng

Cải tạo rừng là chuyển hóa căn bản những lâm phần thứ sinh kém giá trị, sức sản xuất thấp thành rừng năng suất cao, chất lượng tốt và tính năng phòng hộ cao. Để thực hiện được mục tiêu ấy, nhà lâm nghiệp phải áp dụng những biện pháp lâm sinh tổng hợp và tích cực nhất. Dưới đây là một số biện pháp xử lý rừng nghèo được xem là có triển vọng.

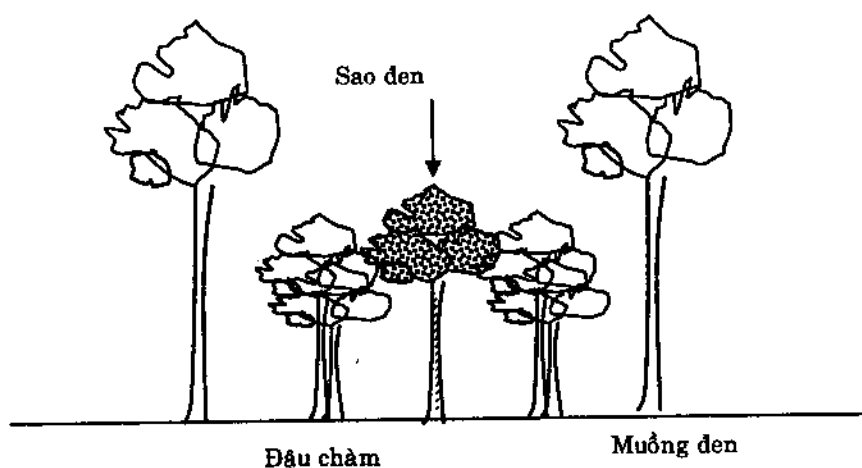
13.2.2.1. Trồng rừng thay thế trên diện tích lớn

Đó là việc tạo rừng mới bằng kỹ thuật trồng rừng thay cho thảm thực vật cũ trên những diện tích đang có rừng nghèo. Nội dung kỹ thuật bao gồm các bước như sau: (1) Khai thác tận thu hết gỗ và lâm sản có thể trở thành hàng hóa trong các lâm phần cần cải tạo; (2) Phá bỏ toàn bộ lớp rừng cũ còn lại sau khai thác, tiếp đến xử lý khu khai thác bằng biện pháp dùng lửa hay không dùng lửa; (3) Xử lý đất để trồng rừng. Biện pháp cải tạo rừng nghèo bằng trồng rừng thay thế có ưu điểm sau đây: (1) Nhanh chóng chuyển hóa rừng nghèo thành rừng nhân tạo năng suất cao chỉ trong thời gian ngắn; (2) Kỹ thuật tạo rừng đơn giản, thuận lợi cho chăm sóc và bảo vệ, đồng thời phát huy tiến bộ kỹ thuật trong trồng rừng; (3) Có khả năng tạo rừng đồng tuổi, do đó, cho phép thu hoạch được sản phẩm nhiều và tập trung; (4) Có thể kết hợp trồng cây nông nghiệp để tăng thu hoạch sản phẩm trung gian. Cải tạo rừng nghèo bằng trồng rừng thay thế có những thiếu sót sau đây: (1) Khó khăn cho việc tạo lập và hình thành rừng từ các loài cây chịu bóng; (2) Có nhiều nguy cơ đất bị thoái hóa, nhất là đất phân bố trên địa hình dốc; (3) Cỏ dại phát triển mạnh lấn át cây trồng; (4) Tăng nguy cơ cháy rừng và sâu bệnh hại rừng; (5) Nếu chưa hiểu rõ sinh thái cây trồng có thể bị thất bại. Những thiếu sót trên đây có thể khắc phục bằng cách tạo lập và hình thành rừng hỗn giao nhiều loài cây, trong đó bổ sung những loài cây có tác dụng che phủ đất và cải tạo đất nhanh.

Theo Paul Maurand, đối với các loài cây của họ Sao - Dầu và cây bộ Đậu như Cẩm lai và Gõ đỏ...có thể trồng rừng theo mô hình dưới đây:

1. Dùng cây tiên chiến (thường là cây bộ Đậu như Đậu chàm) có tác dụng cải tạo đất và ngăn chặn sự phát sinh của cỏ dại để che phủ đất và che bóng cho cây trồng chính trong những năm đầu.
2. Phối hợp trồng cây sinh trưởng nhanh để thực hiện chức năng tạo hình thân cho cây trồng chính, đồng thời chúng cũng có tác dụng che phủ đất và tăng thu hoạch trung gian. Những loài cây như Muồng đen (*Cassia seamea*), Tràm bông vàng (*Acacia auriculiformis*)...đều thực hiện tốt chức năng ấy.
3. Cây chủ yếu là những cây tạo rừng chính theo mục tiêu kinh doanh lâu dài.

Phân bố cây trồng theo ba nhóm loài cây trên đây được bố trí như hình 13.1. Theo đó, Sao đen (hoặc Dầu rái) được trồng với cự ly hàng cách hàng 8 m, cây cách cây trong hàng 4 m. Giữa hai hàng Sao đen trồng xen cây tiên chiến với cự ly hàng cách hàng 4 m, cây cách cây trong hàng từ 1,5 đến 2,0 m. Cây trung gian được trồng theo sơ đồ hàng cách hàng 8 m, cây cách cây trong hàng từ 2,0 đến 4 m. Sau khi trồng rừng, để dẫn dắt rừng phát triển tốt, từ năm thứ hai trở đi người ta thực hiện cắt tỉa Đậu chàm cho lên chồi. Cây trung gian được tỉa thưa dần qua hai lần: lần thứ nhất ở tuổi 4 - 5, lần thứ hai có thể ở tuổi 10 năm.



Hình 13.1: Mô hình hỗn giao Sao đen (Dầu rái) với Muồng đen (M_d) và Đậu chàm (D_d)

Qua một số năm áp dụng mô hình trồng rừng của P. Maurand với các loài Sao đen và Dầu rái ở miền Đông Nam bộ cho thấy kết quả tốt. Tuy nhiên, người ta cũng thấy bộc lộ nhiều vấn đề cần xem xét thêm như: (1) Mô hình chỉ cho kết quả tốt trên những lập địa tốt như đất bazan nâu đỏ, đất xám trên phù sa cổ; (2) Trên đất feralit đỏ vàng cây trồng chính sinh trưởng kém, đất vẫn bị thoái hóa nhanh. Một trong những lý do của tình trạng trên là cây trồng chính không được che bóng đúng lúc. Thật vậy, Sao đen và Dầu rái là những loài cây cần bóng che và đất đủ ẩm trong 2 - 3 năm đầu. Ở thời kỳ này, những cây tiên chiến và cây trung gian đều còn rất nhỏ, nên chúng không thể bảo vệ cho Sao đen và Dầu rái tránh khỏi sự đốt nóng, nhất là vào mùa khô. Sự dư thừa ánh sáng và đất bị thiếu nước là trở ngại lớn nhất cho cây trồng chính. Để hạn chế hiện tượng dư thừa ánh sáng đối với Sao đen và Dầu rái trong 2 năm đầu, đồng thời giảm nhẹ nguy cơ đất bị thoái hóa, chúng ta có thể trồng rừng Sao đen và Dầu rái sau khi cây tiên chiến và cây trung gian đã được trồng trước từ 1 - 2 năm. Nói chung, sự khéo léo phối hợp cây trồng theo mô hình của Maurand có thể tạo ra được các lâm phần Sao đen và Dầu rái có chất lượng tốt ngay trên những lập địa không thuận lợi.

13.2.2.2. Trồng rừng dưới tán rừng thứ sinh

Theo Martineau, để khắc phục các thiếu sót trong trồng rừng không có tàn che, chúng ta có thể lợi dụng tán rừng cũ che bóng cho rừng mới trồng. Khi rừng non mọc lên vững vàng, đòi hỏi ánh sáng cao thì có thể điều chỉnh tầng rừng cũ bằng cách loại bỏ dần. Từ ý tưởng kỹ thuật trên, việc tạo rừng và hình thành rừng mới được thực hiện theo sơ đồ sau đây: Trước khi trồng rừng, người ta phá bỏ toàn bộ cây tầng thấp (cây bụi, thảm cỏ), ken khoanh để diệt bỏ một phần cây gỗ có tán lá rộng, nhiều cành nhằm tạo ra tàn che thích hợp và giảm quan hệ cạnh tranh với cây gỗ non mới trồng. Tiếp đến, xử lý đất cục bộ và trồng rừng. Những năm đến là điều chỉnh nhu cầu ánh sáng cho cây trồng chính.

Trồng rừng dưới tán che của rừng cũ có ưu điểm là tránh được những tác động bất lợi của môi trường đến cây con trong một vài năm đầu, đồng thời hạn chế sự thoái hóa đất trong lúc không còn tán rừng cũ. Nhưng phương pháp này thường gây khó khăn cho thi công, bởi vì việc xử lý tán rừng cũ rất phức tạp. Ngoài ra, một khó khăn khác là việc xử lý tán rừng làm tàn che thích hợp cho cây trồng chính có thể làm đổ gãy những cây gỗ non.

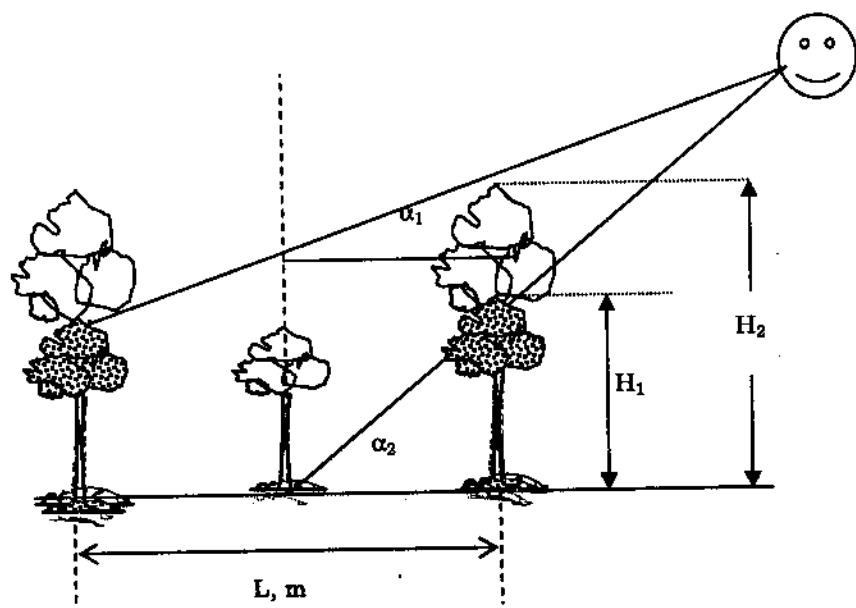
13.2.2.3. Trồng rừng theo băng và rạch

Băng và rạch được phân biệt với nhau theo kích thước của chúng. Người ta quy ước băng (rừng hoặc đất) có bề rộng từ 5 m đến một vài chục mét (không lớn hơn 50 m), còn rạch có bề rộng dưới 5 m. Phương pháp trồng rừng theo băng và rạch khác với trồng rừng có tàn che và trồng rừng trên khoanh chặt trắng ở chỗ không trồng toàn diện, cây trồng không cần tàn che bên trên nhưng cần che bóng bên sườn. Người đưa ra phương pháp này là nhà lâm học Pháp, Aubréville.

Cơ sở của phương pháp này là ở chỗ nhiều cây rừng nhiệt đới rất ưa thích tái sinh theo lỗ trống hoặc bên vách rừng. Vì thế, việc tạo ra các băng và rạch với việc loại bỏ hết cây trên đó có thể giúp nhiều loài cây sinh trưởng tốt. Mặt khác, do không loại bỏ hết rừng cũ nên vẫn tiết kiệm được sức sản xuất của nhiều cây gỗ của rừng thứ sinh, đồng thời giảm chi phí tạo rừng ban đầu, ngăn ngừa nguy cơ đất và tiểu khí hậu bị biến đổi theo chiều hướng xấu. Đây là một ý tưởng kỹ thuật độc đáo mà nhiều nhà lâm học cho rằng rất đạt, phù hợp với điều kiện ở nhiệt đới.

13.2.2.4. Kỹ thuật xây dựng băng (rạch) chặt, băng chừa

Kích thước băng chặt, băng chừa có ảnh hưởng đến vi môi trường hình thành trong băng, do đó, chúng cũng ảnh hưởng đến cây trồng chính. Mặt khác, kích thước băng rộng hay hẹp còn ảnh hưởng đến tiến độ cải tạo rừng, nghĩa là đến các chi phí tạo rừng. Về nguyên tắc, chỉ tiêu chiều dài băng và rạch (chặt, chừa) ít có quan hệ với cây trồng, do đó chúng có chiều dài tùy ý. Trái lại, những chỉ tiêu có ý nghĩa lớn là phương hướng và bề rộng băng chặt và băng chừa. Bởi vì chúng có ảnh hưởng đến điều kiện vi khí hậu (chế độ ánh sáng, nhiệt độ, gió...) trong băng chừa và băng chặt.



Hình 13.2: Sơ đồ phân bố ánh sáng trong băng chặt bề rộng $L(m)$, chiều cao vách rừng H_1 và H_2 (m) với $H_1 < H_2$

Phương hướng chặt và băng chừa còn có ý nghĩa bảo vệ môi trường. Vì thế, ở những nơi đất bằng phẳng hướng băng chặt và băng chừa phải bố trí theo chiều từ Đông - Tây hoặc Đông Bắc - Tây Nam. Trên đất dốc, hướng băng chặt và băng chừa phải bố trí song song với đường đồng độ cao, nghĩa là vuông góc

với hướng dốc. Sự đảm bảo chế độ ánh sáng cho cây trồng trên băng chặt cơ bản là tùy thuộc vào bề rộng của chúng và chiều cao vách rừng (hình 13.2). Theo hình 13.2 cho thấy, khi hai băng chặt có cùng bề rộng $L(m)$ thì lượng ánh sáng trực xạ lọt vào băng chặt có vách rừng chứa lại thấp hơn sẽ lớn hơn so với băng chặt có vách rừng cao hơn. Tương tự như thế, khi độ cao vách rừng chứa lại như nhau thì băng nào có bề rộng lớn hơn sẽ nhận được nhiều ánh sáng hơn. Thời gian chiếu sáng trên băng chặt phụ thuộc vào bề rộng của nó, vào chiều cao vách rừng chứa lại và độ cao mặt trời. Vì thế, kỹ thuật tạo băng chặt, băng chứa phải tính theo nhu cầu sinh thái của cây trồng trong quan hệ với môi trường trong băng. Những thử nghiệm đã chứng tỏ rằng, cây gỗ non chỉ sinh trưởng tốt khi chúng phân bố ở trung tâm băng. Nói chung, trên địa hình dốc phải thiết kế băng nhỏ hơn ở địa hình bằng phẳng; tỷ lệ diện tích băng chứa không thấp hơn 30% nhưng cũng không lớn hơn 50% so với diện tích rừng cần cải tạo. Bề rộng băng chặt thích hợp nằm trong khoảng 15 - 25 m, bề rộng rạch từ 1- 5 m khi chiều cao vách rừng từ 8 - 15 m. Nếu cần tăng quy mô trồng rừng cải tạo thì có thể mở rộng kích thước băng từ 30 - 50 m; sau đó trồng rừng theo mô hình của Maurand. Khoảng cách giữa hai băng chặt là băng chứa. Băng chứa thường có bề rộng tương ứng với băng chặt.

Sau khi thiết kế băng chặt và băng chứa, người ta tiến hành xử lý chúng theo yêu cầu trồng rừng. Nói chung, trên băng chặt phải xử lý sạch cỏ dại, cây bụi và cây gỗ vô dụng còn chứa lại sau khai thác bằng biện pháp dùng lửa hay không dùng lửa. Tiếp đến xử lý đất để trồng rừng, có thể xử lý toàn diện hay cục bộ. Những cây con đem trồng được nuôi dưỡng trong vườn ươm cẩn thận và phải đạt mấy tiêu chuẩn như sau: chiều cao từ 0,8 - 1,2 m, đường kính gốc từ 0,8 - 1,0 cm, cây khỏe mạnh và không bị cụt ngọn hay sâu bệnh. Những cây con được ươm trong bầu kích thước lớn (rộng 10 - 12 cm, cao 25 - 30 cm) và được huấn luyện kỹ trong quan hệ với ánh sáng và độ ẩm đất. Phân bố cây trồng trên băng và rạch với cự li cây cách cây trên hàng từ 3 - 4 m; trồng một hoặc hai hàng với mỗi hàng cách nhau 6 - 8 m tùy theo bề rộng băng và rạch. Sau khi trồng, việc bảo vệ và chăm sóc rừng non là hết sức quan trọng. Công việc chăm sóc bao gồm xử lý cỏ dại, chặt bỏ cây bụi và các chồi non của cây gỗ mọc lại, xử lý đất, điều chỉnh tàn che hai vách rừng chứa lại. Những công việc trên đây phải được thực hiện hàng năm cho đến khi cây trồng sống ổn định. Đối với các băng rừng chứa lại, có thể tổ chức chặt nuôi dưỡng nếu tiềm năng của quần thụ cũ còn lớn, hoặc sẽ được xử lý để trồng rừng mới vào thời kỳ thích hợp.

13.2.3. Tu bổ rừng nghèo bằng các biện pháp kỹ thuật tổng hợp

Mục đích tu bổ rừng là làm phong phú tổ thành những loài cây kinh tế trong thành phần rừng nghèo, nâng cao năng suất và chất lượng rừng, cải thiện tình trạng vệ sinh và tăng cường chức năng phòng hộ, tạo rừng có cảnh quan đẹp. Đối tượng tu bổ là những lâm phần thứ sinh thuộc các trạng thái 1b, 2b, 2c, 3b, 3c và 3d như đã chỉ ra ở mục 13.1.

Những biện pháp kỹ thuật lâm sinh cơ bản trong tu bổ rừng nghèo rất đa dạng, bao gồm cả chặt nuôi dưỡng và chặt vệ sinh rừng, khai thác tổng hợp (cả khai thác chính và chặt nuôi dưỡng), tái sinh tự nhiên và tái sinh nhân tạo... Nói chung, kỹ thuật tu bổ rừng nghèo cần thực hiện mấy biện pháp sau:

1. Phát luống sạch cây bụi, dây leo, thảm cỏ dưới tán rừng để giải phóng không gian cho tái sinh rừng.
2. Chặt nuôi dưỡng rừng qua một số bước với kỳ dân cách hợp lý giữa các lần chặt. Biện pháp này là nhằm dẫn dắt rừng đúng mục tiêu kinh doanh. Đối tượng cây chặt là những loài cây kém giá trị, kể cả loài cây kinh tế nhưng chất lượng kém (sâu hại, cụt ngọn...). Thông qua chặt tu bổ, nhà lâm học phải từng bước lập lại cấu trúc rừng hợp lý về tổ thành loài, về tầng thứ và phân bố cây trên mặt bằng sao cho rừng khỏe mạnh và ổn định.
3. Trồng thêm cây con của những loài cây gỗ có giá trị vào các khoảng trống, đôi khi phải sửa chữa cả những gốc chồi để tận dụng những cây chồi khỏe mạnh và có giá trị cao.

Nhà lâm học không nên kéo dài thời gian thực hiện những biện pháp tu bổ rừng, tốt nhất chỉ nằm trong kỳ hạn 2 - 5 năm tùy theo tình hình rừng. Sau khi hoàn thành công việc tu bổ rừng, nhà lâm học phải đề nghị đóng cửa rừng để chúng tự hồi phục. Tu bổ rừng là công việc phức tạp và khá tốn kém.

Tu bổ rừng có những ưu điểm sau đây: (1) Đảm bảo cho hệ sinh thái rừng không bị biến đổi theo chiều hướng xấu; (2) Tận dụng đầy đủ tiềm năng rừng thứ sinh, đảm bảo rừng phát triển liên tục; (3) Tận thu được gỗ nhỏ và trung bình của các loài thứ yếu để giải quyết nhu cầu đời sống và giảm chi phí sản xuất; (4) Ngăn ngừa quá trình diễn thế rừng theo chiều hướng xấu; (5) Tận dụng đầy đủ tiềm năng khoa học kỹ thuật hiện có. Tu bổ rừng cũng có nhiều nhược điểm: (1) Phức tạp trong thi công, tốn kém kinh phí và nhân lực; (2) Tạo rừng năng suất thấp và có giá trị không cao; (3) Thời gian tạo rừng và hình thành rừng dài, do đó không đáp ứng được nhu cầu kinh doanh rừng với cường độ cao; (4) Không cho phép tận dụng hết tiềm năng khoa học và kỹ thuật trong lĩnh vực trồng rừng.

Qua hàng chục năm thực hiện tu bổ rừng nghèo ở Việt Nam, người ta nhận thấy phương pháp này đã đem lại nhiều kết quả khá tốt, góp phần giảm bớt diện tích rừng nghèo và tạo điều kiện tốt cho kinh doanh rừng lâu dài, liên tục với năng suất cao. Vì vậy, tu bổ rừng nghèo bằng kỹ thuật lâm sinh tổng hợp vẫn có vị trí xứng đáng trong lâm sinh học.

BẢNG CHÚ THÍCH CÁC THUẬT NGỮ KHOA HỌC

Cấu trúc của quần xã thực vật (*Structure of plant community*). Sự tổ chức và sắp xếp của các lớp tán cây gỗ và những loài cây thuộc các dạng sống khác theo chiều thẳng đứng và chiều nằm ngang. Đôi khi cấu trúc quần xã còn mô tả cả cây chết đứng và cây đã đổ gãy trên mặt đất.

Cấu trúc rừng (*Forest structure*). Sự tổ chức và sắp xếp các thành phần hình thành rừng theo không gian và thời gian. Sự phân bố các lớp cây rừng theo chiều thẳng đứng và chiều nằm ngang.

Cây chịu hạn (*Xerophyte*). Cây thích nghi với hạn hán hoặc với khả năng cung cấp nước thấp.

Các hố sương giá (*Frost pockets*). Những chỗ lún sâu của địa hình núi, các lỗ trống trong tán rừng hoặc khoanh khai thác hẹp ở vùng khí hậu lạnh chứa đầy không khí lạnh và có nhiệt độ không khí dưới 0°C , trong khi đó nhiệt độ của không khí xung quanh là trên 0°C .

Cải tạo rừng. Thuật ngữ ám chỉ các tác động lâm sinh nhằm cải biến hoàn toàn thảm thực vật rừng cũ thành thảm thực vật rừng mới có năng suất và chất lượng cao hơn bằng cách trồng lại. Ví dụ: Phá hủy hoàn toàn thảm thực vật rừng thứ sinh nghèo kiệt để trồng lại rừng mới.

Chỉ số diện tích lá (*Leaf Area Index = LAI*). Tổng diện tích bề mặt các lá riêng lẻ của một quần xã thực vật trên một mét vuông bề mặt đất mà quần xã này định cư. Chỉ số này cũng có thể được biểu thị bằng tổng diện tích các mặt lá/hoặc diện tích hình chiếu nằm ngang của các lá cây trên một mét vuông.

Chỉ số thu hoạch (*Harvest index*). Tỷ lệ sinh khối của thực vật thu hoạch được.

Chặt cải thiện rừng (*Forest improvement cutting*). Một biện pháp tác động vào các quần thụ sau khi khai thác chính theo một phương thức lâm sinh “không chán chính”, hoặc rừng chưa đưa vào kinh doanh nhưng tái sinh và vệ sinh kém nhằm điều chỉnh lại kết cấu và cấu trúc tán rừng, cải thiện điều kiện sống và thúc đẩy tái sinh rừng, thu hồi gỗ kém chất lượng...

Chặt cảnh quan (*Landscape cutting*). Thuật ngữ biểu thị phương thức khai thác nhằm mục đích chủ yếu là tạo lập cảnh quan rừng, nâng cao giá trị thẩm mỹ cho các cây gỗ và quần thụ trong rừng công viên và rừng phong cảnh.

Chặt giải phóng (*Liberation cutting*). Một phương thức lâm sinh tác động vào rừng nhằm giải phóng cho cây tái sinh bằng cách chặt điều chỉnh lại kết cấu và cấu trúc rừng, cải thiện chất lượng rừng non, loại bỏ ảnh hưởng cạnh tranh của những cây vô dụng/hoặc cây mẹ đã hoàn thành vai trò gieo giống và hỗ trợ cây con.

Chặt nuôi dưỡng rừng (*Forest intermediate cutting*). Một biện pháp nuôi dưỡng rừng thông qua chặt bỏ những cây không mong muốn nhằm hạ thấp mật độ lâm phần, giảm các quan hệ cạnh tranh giữa các cây gỗ để lại tiếp tục nuôi dưỡng...

Chặt tận dụng (*Salvage cutting*). Chặt tận dụng còn được gọi là chặt vét. Thuật ngữ lâm sinh biểu thị việc thu hoạch những cây gỗ bị khuyết tật, sâu bệnh, đổ gãy do gió bão, cây giống hoặc cây mẹ đã hết vai trò tái sinh và bảo vệ cây tái sinh... trong các quần thụ đã qua khai thác chính và tía thưa.

Chặt tái sinh (*Reproductive cutting*). Một hệ thống phương thức lâm sinh biểu thị việc khai thác rừng vừa nhằm thu hoạch gỗ với quy cách sản phẩm nhất định vừa tạo điều kiện thuận lợi cho tái sinh rừng. Tên gọi phương thức chặt tái sinh được đặt theo phương thức khai thác. Ví dụ: (1) phương thức chặt chọn - tái sinh tự nhiên, (2) chặt trắng - tái sinh nhân tạo, (3) chặt dần - tái sinh tự nhiên dưới tán rừng...

Chặt tía thưa rừng (*Thinning of forest*). Một biện pháp nuôi dưỡng rừng bằng cách hạ thấp mật độ quần thụ thông qua chặt bỏ những cây không mong muốn.

Chặt tía thưa tầng dưới (*Low cutting*). Một biện pháp chặt nuôi dưỡng rừng bằng cách chặt bỏ những cây gỗ không mong muốn phân bố ở tầng dưới.

Chặt tía thưa tầng trên (*Crown cutting*). Một biện pháp tía thưa rừng bằng cách loại bỏ những cây gỗ không mong muốn phân bố ở tầng trên.

Chặt vệ sinh (*Sanitation cutting*). Thuật ngữ ám chỉ khai thác theo tình trạng quần thụ nhằm làm cho quần thụ khỏe mạnh, cải thiện môi trường sống, thu hồi gỗ kém giá trị (do bị cháy, do sâu - bệnh, do bị gió đổ...) trong các loại rừng.

Chồi ăn bám (*Epicormic shoots*). Những chồi hình thành từ chồi ngủ (tiền định) hoặc từ các mô phân sinh dưới lớp vỏ sau khi cây bị che bóng được phơi ra ánh sáng/hoặc chịu một tác động cơ giới nào đó.

Chu kỳ của quần thể (*Population cycle*). Những thay đổi về kích thước quần thể có một thời kỳ dao động tương đối ổn định, và xuất hiện xung quanh mật độ trung bình tương đối ổn định qua thời gian dài.

Chu kỳ của quần thụ (*Stand cycle*). Sự biến động về sinh khối, kết cấu loài, chiều cao cây, mật độ quần thụ, các lớp tán, điều kiện đất... từ lần khai thác này đến lần khai thác kế tiếp. Thời gian cách giữa hai kỳ khai thác kế tiếp nhau trên cùng một quần thụ. Thuật ngữ này thường dùng cho rừng đồng tuổi.

Chu kỳ sinh thái (*Ecological rotation*). Thời gian cần thiết phải có giữa các kỳ rối loạn kế tiếp nhau có liên quan đến việc thu hoạch sản phẩm của một hệ sinh thái (ví dụ: thu hoạch gỗ và sản phẩm khác của rừng) để phục hồi lại điều kiện trước khi xảy ra sự rối loạn (ví dụ: rừng trước khi đưa vào khai thác), hoặc để phục hồi lại một số điều kiện mới theo kỳ vọng trước khi thu hoạch (khai thác) lần tiếp theo. Chu kỳ sinh thái là một hàm số của mức độ biến đổi trong hệ sinh thái gây ra bởi sự rối loạn và tốc độ của quá trình phục hồi tự sinh (sự co dãn của hệ sinh thái).

Chu trình dinh dưỡng trực tiếp (*Direct nutrient cycle*). Sự vận chuyển các chất khoáng trực tiếp từ vật rụng đến rễ cây thông qua các rễ nấm. Điều này ngăn cản sự chuyển hóa các chất khoáng từ dạng hữu cơ sang dạng vô cơ trong dung dịch đất bởi quá trình phân giải và khoáng hóa chất hữu cơ.

Chu trình hóa sinh (*Biochemical or internal cycle*). Sự phân bố lại các chất khoáng trong cây để thỏa mãn nhu cầu trước mắt đối với các chất khoáng không thể

đáp ứng nhanh bằng cách hấp thu từ đất, nước và không khí.

Chu trình sinh địa hóa (Biogeochemical cycle). Sự tuần hoàn của các chất khoáng giữa sinh vật và đất trong một hệ sinh thái nhất định. Sự hấp thu, sự phân bố, sự hao hụt các chất khoáng của thực vật thông qua vật rụng và xác chết của thực vật, sự phân giải và khoáng hóa chất hữu cơ trong đất là các quá trình chủ yếu của chu trình sinh địa. Chu trình sinh địa hóa tiếp nhận đầu vào từ chu trình địa hóa (geochemical cycle) và cũng thải vật chất vào chu trình địa hóa. Các chất khoáng được thu hút từ chu trình địa hóa vào chu trình sinh hóa. Sản phẩm sơ cấp thuần của hệ sinh thái có quan hệ chặt chẽ với số lượng vật chất khoáng tuần hoàn trong chu trình sinh địa hóa.

Chuỗi diễn thế (Sere). Chuỗi các quần xã sinh vật và môi trường vô cơ thay thế kế tiếp nhau trên một khoảnh đất từ khi sự rối loạn phá hủy quần xã thực vật và môi trường vô cơ trước đó, đến quần xã cuối cùng tương đối ổn định và tự thay thế qua nhiều thế hệ (quần xã climax).

Chuỗi diễn thế trên môi trường ẩm (Mesosere). Chuỗi các giai đoạn diễn thế trên môi trường ẩm, từ giai đoạn tiên phong đến giai đoạn climax, sau đó sự rối loạn sẽ loại bỏ quần xã sinh học đang tồn tại và môi trường vô cơ bị biến đổi.

Cộng sinh (Symbiosis). Mỗi quan hệ giữa hai loài trong đó hoặc một loài bị hại và ít nhất một loài được lợi.

Dạng sống của thảm thực vật (Life vegetative form). Hình dáng bên ngoài của thảm thực vật; toàn bộ vóc dáng và hình thái của thảm thực vật; thí dụ, một quần xã gồm cây gỗ, cây bụi, cây thân thảo, cây thân leo, cây phụ sinh khác, rêu, địa y...

Diễn thế do sinh vật (Biogenic succession). Sự thay đổi trong quần xã sinh vật, đặc tính của đất và vi khí hậu của hệ sinh thái gây ra bởi hoạt động sống của động vật và vi sinh vật của quần xã sinh vật. Ví dụ: dịch côn trùng, động vật ăn lá cây, sinh vật gây bệnh... có thể làm hệ sinh thái bị biến đổi.

Diễn thế ngoại sinh (Allogenic succession). Những biến đổi của quần xã sinh vật và đặc tính của đất và vi khí hậu của hệ sinh thái là kết quả của những thay đổi trong môi trường vật lý độc lập với sự thay đổi của quần xã sinh vật. Gió bão, lũ lụt, lở đất, sự nâng cao đáy sông hồ, lửa tự nhiên do sấm chớp, sự thay đổi khí hậu, hoạt động khai thác rừng, chăn thả gia súc... là các nhân tố gây ra diễn thế ngoại sinh.

Diễn thế nguyên sinh (Primary succession). Sự phát triển kế tiếp nhau của hệ sinh thái trên giá thể trước kia chưa từng có thảm thực vật. Diễn thế trên nền đá, trên bãi bồi ven sông và biển, trên chất thải do khai thác mỏ...

Diễn thế cưỡng chế (Imposed succession). Những thay đổi của thảm thực vật diễn ra thành một số giai đoạn nhận ra được rõ ràng.

Diễn thế nội sinh hay tự sinh (Autogenic succession). Những biến đổi về đặc tính của quần xã sinh vật, của đất và vi khí hậu trong một hệ sinh thái gây ra bởi chính những sinh vật đang sinh sống; biểu thị những kết quả do chính quần xã sinh vật đang sinh sống trong hệ sinh thái gây ra. Cơ chế chủ yếu của diễn thế tự sinh là sự lấn át và sự xâm chiếm, sự cải biến môi trường và sự ngăn cản.

Diễn thế sinh thái (Ecological succession). Quá trình mà một chuỗi các quần xã sinh vật khác nhau chiếm cứ kế tiếp nhau và thay thế lẫn nhau theo thời gian trong một hệ sinh thái hoặc một vị trí cảnh quan nhất định sau khi hệ sinh thái này bị rối loạn (bao gồm cả sự thay đổi kế tiếp nhau của môi trường vật lý).

Diễn thế thoái biến (Successional retrogression). Sự quay trở lại giai đoạn diễn thế trước đó hoặc điều kiện môi trường trước đó của một hệ sinh thái do kết quả của sự rối loạn làm biến đổi quần xã hiện tại và tạo ra các điều kiện đất và tiểu khí hậu đặc trưng cho giai đoạn diễn thế trước đó.

Diễn thế trên cạn (Xerosere). Chuỗi các giai đoạn diễn thế trên môi trường cạn (khô), từ giai đoạn tiên phong đến giai đoạn climax, sau khi có sự rối loạn làm biến mất quần xã thực vật đang tồn tại và làm biến đổi môi trường vô cơ.

Diễn thế trên môi trường nước (Hydrosere). Chuỗi các giai đoạn diễn thế phát triển bởi quá trình diễn thế nguyên sinh, cả diễn thế tự sinh và ngoại sinh, trên môi trường nước (diễn thế trên các bãi bồi ven sông, hồ, biển).

Giai đoạn diễn thế (Seral stage). Những giai đoạn nhận ra được trong quá trình phát triển của một chuỗi diễn thế (sere), từ giai đoạn tiên phong, qua các giai đoạn tiên phong tạm thời, đến các giai đoạn sau, á cao đỉnh và cao đỉnh. Mỗi giai đoạn diễn thế được đặc trưng bởi một quần xã thực vật với kết cấu loài và cấu trúc tuổi nhất định, và với môi trường vi khí hậu và đất nhất định.

Giai đoạn tiên phong (Pioneer). Giai đoạn khởi đầu của một chuỗi diễn thế. Thuật ngữ này thường dùng cho diễn thế nguyên sinh, nhưng cũng có thể dùng cho giai đoạn đầu tiên của diễn thế thứ sinh.

Giai đoạn trước cao đỉnh (Subclimax). Giai đoạn diễn thế trước giai đoạn cao đỉnh khí hậu.

Gió Foehn (hoặc Chinook). Gió nóng và khô, thường xuất hiện trên các sườn trống của các dãy núi lớn. Ở nước ta, gió foehn (còn được gọi là gió Lào) thường xuất hiện trên các dãy núi thuộc khu vực miền Trung.

Hệ sinh thái (Ecosystem). Một hệ thống bao gồm các sinh vật (thực vật, động vật, vi sinh vật) và môi trường vô cơ của chúng (khí hậu, đất trong trường hợp của hệ sinh thái trên cạn; nước và giá thể trong các hệ sinh thái thủy vực). Để được xem là một hệ sinh thái, các thành phần này phải có sự sắp xếp theo không gian và có những tương tác thích hợp dẫn đến sự thu nhận và dự trữ năng lượng như sinh khối, cấu trúc dinh dưỡng, sự tuần hoàn các chất khoáng và sự thay đổi theo thời gian (diễn thế sinh thái). Các hệ sinh thái được đặc trưng bởi 5 đặc tính: cấu trúc, chức năng, tính phức tạp, sự tương tác giữa các thành phần, sự biến đổi theo thời gian.

Hệ sinh thái rừng (Forest ecosystem). Hệ sinh thái ưu thế bởi các loài cây gỗ, trong đó vi khí hậu, đất, thủy văn, chu trình khoáng, sự hình thành sinh khối, dự trữ và phân phối, các quá trình của chuỗi dinh dưỡng phản ánh sự ưu thế của thực vật thân gỗ to lớn với đời sống dài.

Hiện tượng hội sinh (Commensalism). Mối quan hệ cộng sinh giữa hai loài trong đó một loài có lợi, còn loài kia không có lợi cũng chẳng bị hại.

Hiện tượng ký sinh (Parasitism). Sự tương tác đối kháng giữa hai loài trong đó loài này (vật ký sinh) dinh dưỡng trên loài khác (vật chủ) nhưng không nhất thiết tiêu diệt nó (vật chủ).

Hiện tượng chu kỳ ánh sáng/quang (Photoperiodism). Độ nhạy cảm của thực vật và động vật trước sự biến động về độ dài tương đối của ngày và đêm theo chu kỳ hàng năm của các mùa.

Hiệu ứng nhà kính (Greenhouse effect). Sự giữ lại năng lượng bức xạ sóng dài phát ra từ mặt trời và mặt đất bởi các khí "nhà kính" (hơi nước, CO₂, CH₄, CFCs - Chlorofluorocarbons). Các chất khí này có tác dụng giống như tấm kính của nhà kính. Sự sống trên trái đất phụ thuộc chặt chẽ vào hiệu ứng nhà kính (hiệu ứng ấm), nhưng sự gia tăng hiệu ứng này bởi sự ô nhiễm không khí có thể làm thay đổi khí hậu toàn cầu.

Hiệu quả quang hợp (Photosynthetic efficiency). Hiệu quả hấp thu ánh sáng của một lá cây, một cây hoặc toàn bộ quần thể và chuyển ánh sáng thành sản lượng thuần. Hiệu quả quang hợp = (Sản lượng/năng lượng bức xạ cố định được)*100.

Hiệu quả sinh thái (Ecological efficiencies). Hiệu quả sinh thái ấn định hiệu quả truyền năng lượng giữa các mức (bậc) dinh dưỡng, và do đó ảnh hưởng đến sự tích lũy sinh khối và cấu trúc dinh dưỡng trong các hệ sinh thái.

Hiệu quả sử dụng (Utilization efficiency). Hiệu quả mà các sinh vật thuộc bậc dinh dưỡng này sử dụng năng lượng trong bậc dinh dưỡng trước. Hiệu quả sử dụng = tỷ lệ hấp thụ sản lượng thuần của mức dinh dưỡng trước.

Học thuyết đơn cao đỉnh (Monoclimax theory). Học thuyết diễn thế sinh thái nói rằng, kết cấu và cấu trúc của các quần xã sinh vật trên cạn của tất cả các chuỗi diễn thế đều được ấn định bởi điều kiện đại khí hậu của khu vực. Vì thế, tất cả các vùng đất trong một khu vực thuần nhất về khí hậu sớm hay muộn đều đạt đến cao đỉnh khí hậu¹. Học thuyết đơn cao đỉnh còn cho rằng, trong một khu vực rộng lớn và thuần nhất về khí hậu có thể có nhiều quần xã thực vật với hình thái, cấu trúc và kết cấu khác nhau định cư trên những giá thể có sự khác biệt lớn về địa hình, về kiểu đất, về chế độ dinh dưỡng và ẩm độ của đất... Nhưng vì quá trình hình thành thảm thực vật diễn ra trong một thời gian rất dài (một thế kỷ hoặc nhiều thế kỷ), nên trong khoảng thời gian ấy những ảnh hưởng tổng hợp của thảm thực vật, động vật và vi sinh vật dần dần có thể san phẳng những khác biệt trong các điều kiện ban đầu của giá thể. Chính vì thế, các quần xã thực vật định cư trên những giá thể khác nhau trong một vùng khí hậu thuần nhất sớm hay muộn sẽ đồng quy về một quần xã cao đỉnh duy nhất: cao đỉnh khí hậu. Sự đồng quy sinh thái cũng được hiểu là sự đồng quy diễn thế².

Học thuyết đa cao đỉnh (Polyclimax theory). Học thuyết diễn thế sinh thái nói rằng, sự rối loạn của các hệ sinh thái xảy ra do ảnh hưởng thường xuyên của lửa, gió hại, sâu bệnh, hoạt động của con người và động vật, hoặc những điều kiện môi trường không bị thay đổi dưới ảnh hưởng của diễn thế tự sinh (ví dụ địa hình) có thể ngăn cản sự xuất hiện hồi quy diễn thế. Nơi nào mà tần số và cường độ của sự rối loạn là tương đối cao so với tốc độ diễn thế tự sinh, thì cảnh quan sẽ là một khảm các quần thụ bị rối

¹ Climatic climax

² Successional convergence

loạn và các quần xã climax do ảnh hưởng của lửa, đất, sinh vật (con người, động vật), thay vì hồi quy đến climax khí hậu.

Hướng diễn thế thuận lợi (*Facilitation pathway*). Một hướng diễn thế trong đó những giai đoạn sau của chuỗi diễn thế chỉ chiếm đoạt được lập địa và sinh trưởng tốt chừng nào các quần xã thuộc các giai đoạn diễn thế trước đã cải biến điều kiện môi trường (độ ẩm, khả năng dinh dưỡng khoáng...) có lợi cho các loài thuộc giai đoạn diễn thế sau.

Kết cấu loài (*Species texture*). Thành phần loài và tỷ lệ của các loài trong một quần xã sinh vật/hoặc quần xã thực vật. Thuật ngữ này cũng có thể được mở rộng để biểu thị kết cấu các dạng sống, kết cấu hệ thực vật trong thảm thực vật.

Kết cấu đất (*Soil texture*). Tỷ lệ tương đối của các cấp hạt có kích thước nhỏ hơn 2 mm (sét, thịt, cát) trong thành phần của đất.

Khai thác phối hợp (*Combined cutting*). Thuật ngữ biểu thị một tổ hợp các bước khai thác thuộc cùng một hệ thống khai thác nhất định. Ví dụ: Trong hệ thống khai thác chính có thể phối hợp khai thác chọn và khai thác dần, hoặc phối hợp khai thác chọn và chặt trắng; còn trong nuôi dưỡng rừng, có thể phối hợp chặt tầng trên và tầng dưới, hoặc chặt tỉa thưa chọn lọc và chặt tỉa thưa theo hàng.

Khai thác tổng hợp (*Complex cutting*). Thuật ngữ biểu thị sự phối hợp cùng một lúc nhiều hệ thống khai thác khác nhau. Ví dụ: Khai thác chính phối hợp với chặt nuôi dưỡng rừng. Đối tượng áp dụng khai thác tổng hợp là rừng hỗn loài (đồng tuổi hay khác tuổi) và rừng thuần loài khác tuổi.

Khai thác trắng (*Clearcutting*). Việc thu hoạch toàn bộ cây gỗ trong một lần khai thác trên một khoảnh rừng rộng mà "ảnh hưởng của rừng" bị loại bỏ ít nhất 50% diện tích khoảnh chặt. Điều kiện môi trường của khoảnh chặt trắng vẫn được duy trì cho đến khi thảm thực vật rừng mới được phục hồi gây ra ảnh hưởng lớn hơn 50% diện tích khoảnh chặt. Ảnh hưởng của rừng ám chỉ đến tiểu khí hậu rừng, đến các vi sinh vật, đến các quá trình đất và thủy văn.

Khả năng đệm (*Buffering capacity*). Khả năng của hệ sinh thái chống lại (chịu đựng được) sự thay đổi trong các điều kiện vật lý hoặc sinh học. Ví dụ: Tính đệm hóa học của đất chống lại sự thay đổi pH khi mưa axit làm tăng nồng độ ion H^+ .

Khả năng sinh sản thay thế (*Replacement fertility*). Mức sinh sản mà tại đó mỗi đơn vị sinh sản sinh ra số con đủ để tự thay thế.

Khả năng tải/mang (*Carrying capacity*). Khả năng tải còn được hiểu là sức chứa, sức mang. Số lượng hoặc khối lượng của một loài hoặc nhóm loài nhất định có thể tồn tại trong một môi trường nhất định.

Khảm quần xã thực vật (*Mosaic of plant community*). Những quần xã thực vật có đặc trưng khác nhau về loài cây, về hình dáng và dạng sống... phân bố bên cạnh nhau theo chiều ngang trong một vùng nhất định giống như một bức khảm.

Khoanh nuôi rừng (*Forest restoration*). Thuật ngữ biểu thị những biện pháp bảo vệ và gìn giữ nguyên trạng các loại rừng thứ sinh còn có khả năng tự phục hồi bằng con đường tự nhiên mà không cần đến sự can thiệp của nhà lâm học.

Khoáng đa lượng (Macronutrient). Thành phần khoáng cần thiết cho tăng trưởng và quá trình sinh lý bình thường ở sinh vật được tính bằng phần trăm.

Khoáng vi lượng (Micronutrient). Thành phần khoáng cần thiết cho tăng trưởng và quá trình sinh lý bình thường ở sinh vật được tính bằng đơn vị phần triệu (ppm = parts per million = 10^{-6} g).

Khuẩn căn (Mycorrhiza). Mỗi quan hệ tương hỗ giữa nấm đất và rễ cây, trong đó nấm thu nhận được các phân tử hữu cơ cao năng lượng từ thực vật, còn thực vật gia tăng khả năng thu nhận các chất khoáng (đặc biệt là photpho) và nước từ đất. Quan hệ này cũng giúp thực vật chống lại bệnh hại tốt hơn.

Ký sinh gây bệnh (Epidemic parasitism). Những tương tác của vật ký sinh dẫn đến cái chết của vật mồi.

Kiểu hệ thực vật “tiếp sức” (Relay floristics pathway). Một kiểu diễn thế nguyên sinh mà trong đó các quần xã của chuỗi diễn thế trước đã làm thay đổi đất và tiểu khí hậu theo hướng có lợi cho sự xâm chiếm và sinh trưởng của các quần xã thuộc chuỗi diễn thế sau. Các giai đoạn trước của kiểu diễn thế này là dự báo được và không thay đổi. Các giai đoạn diễn thế giữa chỉ xuất hiện khi lập địa đã được các giai đoạn diễn thế tiên phong chiếm đoạt và cải biến. Diễn thế nguyên sinh trên các bãi bồi ven biển nước ta là một ví dụ điển hình của kiểu diễn thế này.

Kiểu kết cấu của thảm thực vật ban đầu (Initial vegetative composition pathway). Hướng diễn thế trong đó một loạt các giai đoạn sau của chuỗi diễn thế được ấn định bởi sự pha trộn của các dòng vô tính của loài đã và đang xâm nhập vào hệ sinh thái sau khi xảy ra sự rối loạn. Loài thuộc giai đoạn sau của chuỗi diễn thế không đòi hỏi sự cải biến môi trường bởi các loài thuộc giai đoạn diễn thế trước đó. Kiểu diễn thế này luôn biến đổi, nên khó dự báo chính xác.

Kiểu lập địa của hệ sinh thái (Ecosystem site type). Một kiểu môi trường chuyên biệt của hệ sinh thái được đặc trưng bởi các điều kiện đất tương đối thuần nhất, các điều kiện vi khí hậu, một quần xã thực vật climax cùng với hệ động vật và vi sinh vật đặc trưng. Nói chung, kiểu lập địa của hệ sinh thái là đơn vị nhỏ nhất, thuần nhất của hệ thống phân loại hệ sinh thái. Sự phân chia một nhóm hệ sinh thái theo biến động của điều kiện đất.

Kiểu nơi ở (Habitat type). Môi trường vật lý quyết định quần xã thực vật climax khi không có sự rối loạn.

Kiểu sinh thái (Ecotype). Sự phân chia nhỏ về mặt di truyền của một loài theo phản ứng của nó đối với những biến động của môi trường mà loài này đang sống. Hầu hết các kiểu sinh thái hình thành bởi sự chọn lọc tự nhiên để phản ứng với biến động trong môi trường vật lý (ví dụ, biến động của độ dài ngày hoặc chế độ nhiệt khác nhau, hoặc sự khác biệt về đất...). Các kiểu sinh thái còn có thể biểu hiện phản ứng về di truyền đối với sự khác biệt của môi trường sinh học (ví dụ, kẻ thù tự nhiên...).

Kiểu thích ứng (Tolerance pathway). Một kiểu diễn thế trong đó các loài của giai đoạn diễn thế giữa và sau giảm thấp tăng trưởng do sự có mặt lâu dài của những loài thuộc giai đoạn diễn thế tiên phong, nhưng không bị ngăn cản hoàn toàn sự xâm chiếm và tăng trưởng. Theo thời gian, các loài của chuỗi diễn thế sau sẽ dần dần loại trừ các

loài thuộc giai đoạn diễn thế trước và diễn thế sẽ tiến triển. Các loài của các giai đoạn diễn thế sau không đòi hỏi sự cải biến môi trường bởi các loài diễn thế trước mà có khả năng ngăn cản chúng.

Ký sinh không gây bệnh (*Endemic parasitism*). Những tương tác do vật ký sinh gây ra, trong đó vật ký sinh có thể làm suy yếu hoặc có ảnh hưởng không lớn đến vật chủ của nó, nhưng không tiêu diệt vật chủ. Đây là đặc trưng cho mối liên hệ tồn tại lâu dài giữa hai loài và giữa kẻ ăn bám và vật chủ. Ví dụ: Mối liên hệ giữa loài nấm gởi và các loài cây gỗ khác...

Lâm nghiệp lâu bền (*Sustainable forestry*). Việc kinh doanh (điều chế) rừng nhằm duy trì một sự cung cấp liên tục hoặc theo định kỳ về một loại sản phẩm mong muốn, các dịch vụ, hoặc các điều kiện rừng theo mục tiêu của điều chế rừng. Lâm nghiệp lâu bền dựa trên khái niệm về các giá trị bình quân trong một thời gian dài không bị suy giảm thay vì các giá trị ổn định. Trên một diện tích nhỏ, khái niệm này thường áp dụng cho điều chế rừng khác tuổi, còn trên diện tích lớn - hoặc là điều chế rừng khác tuổi hoặc là điều chế rừng đồng tuổi.

Lập địa ẩm (*Mesic site*). Trong hệ thống phân loại khí hậu địa lý sinh vật (*Biogeoclimatic classification*) của hệ sinh thái, lập địa ẩm là lập địa mà độ ẩm cần cho thảm thực vật được quyết định chủ yếu bởi khí hậu miền (*regional climate*), thay vì bởi yếu tố đất và địa hình. Nói cách khác, lập địa ẩm là lập địa có chế độ ẩm đất ở mức mát.

Làm giàu rừng (*Forest riches*). Những hoạt động lâm sinh nhằm cải biến căn bản thành phần quần thụ của rừng nghèo và rừng có chất lượng kém về mặt kinh doanh gỗ thành rừng mới có thành phần loài cây gỗ phù hợp với yêu cầu kinh doanh, chất lượng tốt, năng suất cao hơn nhưng không dẫn đến phá hủy trạng thái cơ bản của hệ sinh thái rừng trước đó. Ví dụ: Biện pháp chặt bỏ từng phần (theo băng, rạch...) quần thụ rừng thứ sinh nghèo kiệt để trồng lại rừng mới.

Lá chịu bóng (*Shade leaf*). Lá của loài cây chịu bóng sinh trưởng trong bóng râm/hoặc dưới cường độ ánh sáng thấp. Nó có tỷ lệ trọng lượng/ diện tích bề mặt lá rất thấp, lớp cutin mỏng, cường độ ánh sáng bù và bão hòa thấp. Những lá của loài cây ưa sáng mọc trong điều kiện thiếu ánh sáng/hoặc trong tán sâu.

Lỗ trống (*Gap in the canopy*). Một khoảng trống (từ 50-300m²) được mở ra trong tán rừng do một hoặc một vài cây già bị chết hoặc bị đổ gãy.

Loài chỉ thị (*Indicator species*). Loài có mối liên hệ chặt chẽ với một hoặc một số điều kiện môi trường hoặc loài khác mà sự có mặt của nó có thể được sử dụng để nhận biết hoặc dự báo điều kiện môi trường hoặc loài khác.

Môi trường (*Environment*). Điều kiện bên ngoài có quan hệ với đời sống sinh vật.

Đa dạng sinh thái (*Ecological diversity*). Những biến động trong đặc tính vật lý của các hệ sinh thái dọc theo một cảnh quan gây ra bởi những biến động của đất, độ dốc, hướng phơi, độ cao, khí hậu, địa chất..., và kèm theo sự biến động của quần xã sinh vật. Sự đa dạng sinh thái là một khuôn mẫu sinh thái mà trong đó đa dạng sinh học phát triển. Sự đa dạng sinh học theo cảnh quan là sự phản ánh trực tiếp của đa dạng sinh thái.

Đa dạng sinh vật (Biodiversity). Sự biến đổi trong quần xã sinh vật. Thuật ngữ này đồng nghĩa với thuật ngữ đa dạng sinh học (*Biological diversity*). Có nhiều thước đo đa dạng sinh vật: đa dạng di truyền, sự phong phú về loài của một hệ sinh thái, sự đa dạng về cấu trúc của một khu vực (đa dạng alpha); sự biến đổi về thành phần loài và cấu trúc của quần xã dọc theo cảnh quan của một khu vực (đa dạng beta); những biến đổi theo thời gian trong các thước đo đa dạng sinh học (đa dạng sinh học theo thời gian). Tất cả các thước đo đa dạng sinh học này có thể xuất hiện bên trong một đơn vị cảnh quan. Đa dạng cảnh quan (*landscape*) hay đa dạng sinh thái (*ecological diversity*) ấn định khuôn mẫu cho đa dạng sinh học của vùng (đa dạng gamma). Trước đây, một số người chỉ dùng thuật ngữ đa dạng sinh học đối với các hệ sinh thái chưa bị con người tác động; nhưng ngày nay, thuật ngữ này được dùng rộng rãi hơn.

Đất/thổ nhưỡng (Soil). Bề mặt trái đất có chứa lớp vô cơ tươi rói/hoặc lớp hữu cơ được hình thành bởi các quá trình vật lý, hóa học, sinh học tác động lên đá mẹ theo thời gian mà có khả năng đảm bảo sự sống cho cây. Thổ nhưỡng cung cấp độ ẩm, chất dinh dưỡng khoáng và oxy cho cây và sinh vật đất.

Đất địa đới (Zonal soil). Một kiểu đất, nếu có đủ thời gian, sẽ hình thành và phát triển dưới chế độ khí hậu vùng (*Zonal climate*), và thảm thực vật phản ánh chế độ khí hậu này. Đất địa đới có thể không phát triển, hoặc cần phải có thời gian dài để phát triển trên những đá mẹ tồn tại trong điều kiện khí hậu cực đoan.

Đất phi địa đới (Unzonal soil). Một kiểu đất được hình thành và phát triển dưới ảnh hưởng mạnh hơn từ các yếu tố phi khí hậu: mẫu chất, địa hình..., và thảm thực vật không phản ánh chế độ khí hậu vùng.

Đất phù sa (Alluvial soil). Đất hình thành trên vật liệu do nước vận chuyển đến. Các vật liệu này được sắp xếp thành từng lớp có kích thước rõ ràng. Tùy theo tốc độ di chuyển của nước, các lớp này thay đổi từ bùn đến cát và sỏi.

Đá mẹ của đất (Soil parent material). Vật chất vô cơ mà từ đó hình thành nên khoáng chất của đất do tác động của các quá trình vật lý, hóa học, sinh học hoạt động theo thời gian.

Điểm bù ánh sáng (Light compensation point). Cường độ bức xạ có hoạt tính quang hợp (PAR) mà tại đó sự mất mát các-bon và năng lượng qua hô hấp cân bằng với sự thu nhận các-bon và năng lượng qua quang hợp.

Điểm héo (Willing point). Hàm lượng ẩm của đất mà tại đó thực vật bắt đầu đóng khí khổng của chúng (điểm héo tạm thời), hoặc tại đó thực vật không thể phục hồi sau khi đất được cung cấp đủ nước (điểm héo vĩnh viễn).

Điều chỉnh nhiệt độ (Thermal regulation). Sự điều chỉnh nhiệt độ bên trong cơ thể bằng các cơ chế sinh lý (động vật máu nóng) hoặc bằng tập tính (động vật máu lạnh, thực vật).

Năng suất (Productivity). Năng suất của quần xã sinh vật (hoặc quần xã thực vật): tốc độ chất hữu cơ được quần xã sản xuất ra trên một đơn vị diện tích và trong một đơn vị thời gian. Nó cũng được tính bằng trị số trung bình của sản lượng trên một đơn vị diện tích và trong một đơn vị thời gian.

Năng suất kinh tế (*Commercial productivity*). Bộ phận của năng suất sinh học có giá trị sử dụng. Ví dụ: Gỗ thân cây, cành, lá, quả....

Năng suất sinh học (*Biological productivity*). Tổng lượng tăng trưởng hàng ngày của tổng sinh khối trong suốt thời gian sinh trưởng.

Năng suất sinh thái (*Ecological productivity*). Thuật ngữ biểu thị vai trò tạo lập môi trường, các chức năng bảo vệ, khả năng tái được sự phát triển của các ngành công nghiệp gây ô nhiễm môi trường...

Năng suất thu hoạch (*Yield*). Tốc độ tích lũy trung bình vật chất hữu cơ thu hoạch được. Nó được tính bằng cách chia sản lượng thu hoạch cho thời gian tạo ra sản lượng thu hoạch.

Năng suất tiềm năng của rừng (*Forest potential productivity*). Khả năng của rừng cho năng suất cao nhất nhờ lợi dụng đầy đủ tiềm năng khí hậu và đất.

Ngân hàng cây con (*Seeding bank*). Tập hợp những thể hệ cây tái sinh bị ức chế hiện đang tồn tại dưới tán rừng. Chúng sẽ được giải phóng khỏi sự ức chế nếu tầng trên (tầng cây mẹ) của tán rừng được tỉa thưa/hoặc bị loại bỏ dưới ảnh hưởng của các phương thức lâm sinh.

Ngân hàng chồi (*Bud bank*). Quần thể biến mất, nhưng các chồi ngủ (*dormant buds*) hoặc chồi nằm dưới lớp vỏ hoặc rễ của cây sẽ hoạt động và sinh trưởng nếu cành hoặc phần trên mặt đất bị chết.

Ngân hàng hạt giống (*Seed bank*). Tập hợp những hạt giống có thể nảy mầm, nhưng chưa nảy mầm, hiện đang có mặt trong đất/hoặc còn bị giữ lại trên tán cây; chúng sẽ nảy mầm khi gặp môi trường thuận lợi.

Nghèo dinh dưỡng (*Oligotroph*). Biểu thị các điều kiện dinh dưỡng khoáng thấp; mức độ phì của đất thấp.

Nhóm hệ sinh thái (*Ecosystem association*). Nhóm hệ sinh thái hay nhóm kiểu lập địa (*Site association*). Tất cả các hệ sinh thái (lập địa) có tiềm năng thảm thực vật climax khí hậu giống nhau.

Nhóm sinh thái (*Ecological group*). Nhóm sinh thái còn được gọi là sự kết nhóm giữa các loài sinh vật (*interspecific associations, grouping of species*). Một nhóm loài có sự thích ứng và chịu đựng giống nhau đối với điều kiện môi trường. Nhóm loài cùng có yêu cầu môi trường giống nhau.

Nitrát hóa (*Nitrification*). Quá trình của đất trong đó ammonium (NH_4^+) được các vi sinh vật chuyển hóa thành các ion nitrat (NO_3^-). Quá trình oxy hóa khử này đặc trưng cho đất ẩm và giàu dinh dưỡng. Các ion ammonium được hình thành từ các hợp chất nitơ hữu cơ bởi quá trình amôn hóa có sự tham gia của vi sinh vật.

Nước chảy men thân (*Stemflow*). Sự thu nhận mưa rơi bởi lá và cành thành những dòng chảy xuống thân. Lượng mưa đạt đến mặt đất thông qua thân cây.

Nước trọng lực (*Gravitational water*). Nước chứa trong các khe hở lớn của đất ướt có thể di chuyển bởi trọng lực sau 2-3 ngày (hoặc lâu hơn trong đất có kết cấu tốt). Nước trọng lực là hiệu số giữa hàm lượng nước của đất bão hòa nước và sức chứa nước đồng ruộng.

Nuôi dưỡng rừng (*Forest feeding*). Một phương thức lâm sinh biểu thị những cách thức và phương pháp tác động vào rừng (non, trung niên, gần thành thực, thuần loài hay khác loài, đồng tuổi hay khác tuổi) nhằm cải thiện điều kiện sống của quần thụ, điều chỉnh lại kết cấu và cấu trúc, nâng cao tầng trưởng, thu hồi gỗ trung gian (gỗ nhỏ và kém chất lượng) và nâng cao vai trò phòng hộ của rừng.

Phân bố tuổi cân bằng (*Stationary age distribution*). Sự phân bố các cá thể trong quần thể giữa các lớp tuổi khác nhau sao cho tỷ lệ quần thể (số cá thể) trong mỗi lớp tuổi là một hằng số, và trong quần thể số cá thể mới sinh ra bằng số cá thể bị chết để kích thước quần thể là một hằng số. Đường cong phân bố lớp tuổi có hình dạng giống với đường cong sống sót “bình thường” của loài.

Phân bố tuổi không ổn định (*Unstable age distribution*). Phân bố cấp tuổi trong đó tần số (%) cá thể trong mỗi cấp tuổi thay đổi theo thời gian. Quần thể gia tăng hoặc suy giảm, nhưng không bị diệt vong. Sự bùng nổ dân số ở một số quần thể đã làm phân bố tuổi của chúng không ổn định.

Phân bố tuổi ổn định (*Stable age distribution*). Sự phân bố các cá thể của quần thể giữa các lớp tuổi khác nhau sao cho phân bố lớp tuổi là ổn định theo thời gian. Phân bố tuổi ổn định khác với hình dạng đường cong sống sót của loài. Số cá thể mới sinh không bằng số cá thể chết, và quần thể hoặc bị suy giảm hoặc phát triển, nhưng nói chung là phát triển.

Phương thức khai thác chọn thô (*Selective harvest system*). Một phương thức khai thác trong đó việc khai thác định kỳ (15 - 30 năm...) được thực hiện trên tất cả những loài cây gỗ kinh tế theo giới hạn đường kính nhỏ nhất cho phép khai thác. Phương thức này thường dẫn đến “sự thoái hóa/hoặc lợi dụng rừng”, sự hủy hoại rừng. Nó không được xem là một phương thức lâm sinh chân chính trong việc điều chế rừng ổn định ở nhiều kiểu rừng.

Phương thức khai thác dẫn (*Shelterwood system*). Một phương thức lâm sinh bao gồm những giai đoạn tía thưa mạnh gắn vào cuối chu kỳ kinh doanh để tạo ra lớp cây gỗ tái sinh tự nhiên tương đối đồng tuổi trong lúc vẫn duy trì điều kiện tiểu khí hậu và đất trong thời kỳ thiết lập tái sinh rừng. Những cây gỗ để lại nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho cây tái sinh phát triển sẽ bị loại bỏ khi lớp cây tái sinh đã phát triển tốt/hay không cần sự trợ giúp của hệ thống tán cây mẹ.

Phương thức khai thác tuyển chọn (*Selection harvest system*). Một phương thức lâm sinh được sử dụng trong các rừng khác tuổi. Việc thực hiện khai thác định kỳ (5 - 10 năm...) những cây gỗ có kích thước khác nhau nhằm mục đích thu hoạch gỗ, duy trì rừng hỗn giao có cấu trúc theo lớp tuổi và lớp kích thước mong muốn.

Phương thức lâm sinh (*Silvicultural system*). Phương thức lâm sinh còn được gọi là hệ thống lâm sinh/hoặc chế độ lâm sinh/hoặc chương trình lâm sinh. Một chương trình bao gồm nhiều bước tác động đến quần thụ (rừng) trong toàn bộ chu kỳ/hoặc luân kỳ kinh doanh nhằm dẫn dắt rừng đạt đến mục tiêu nhất định của điều chế rừng. Mặc dù trong một phương thức lâm sinh có thể có cả phương pháp tái sinh và hoạt động nuôi dưỡng rừng, nhưng thông thường phương thức lâm sinh chỉ lấy tên gọi của phương thức tái sinh. Ví dụ: Phương thức khai thác chọn - tái sinh tự nhiên bao gồm cả tía thưa quần thụ trong thời kỳ nuôi dưỡng rừng.

Quần hệ thực vật (Plant formation). Sự phân chia nhỏ thảm thực vật của một lục địa dựa trên các đặc trưng về dạng sống/hoặc hình dáng bên ngoài (ngoại mạo) của thảm thực vật ưu thế trong giai đoạn climax/hoặc giai đoạn diễn thế cuối cùng của chuỗi diễn thế.

Quần hợp thực vật (Plant association). Một quần xã thực vật có kết cấu loài nhất định và hình dáng bên ngoài đặc trưng sinh trưởng trong môi trường nhất định, thuần nhất. Quần hợp thực vật là kết quả của sự thích nghi của một nhóm loài cây có độ tin tưởng cao đối với điều kiện môi trường nhất định.

Quần thể (Population). Một nhóm cá thể có quan hệ với nhau về di truyền.

Quần thể tự điều chỉnh (Intrinsic population regulation). Sự điều chỉnh kích thước quần thể gây ra bởi những quá trình diễn ra trong quần thể; ví dụ: sự cạnh tranh giữa các loài cây, tập tính và đặc tính di truyền của loài...

Quần xã (Community). Tập hợp các loài sinh vật (thực vật, động vật, vi sinh vật) tương tác qua lại với nhau bằng các dòng năng lượng và vật chất trong một hệ sinh thái. Thành phần sinh học của một hệ sinh thái nhất định.

Rừng mưa (Rainforest). Rừng sinh trưởng trong vùng khí hậu không có sự thiếu hụt nước trong mùa sinh trưởng. Thuật ngữ này thường được sử dụng để định nghĩa rừng tiếp nhận lượng mưa cao (trên 2000 mm/năm) với lượng mưa phân bố đều trong năm.

Rừng nhiệt đới (Tropical forest). Rừng sinh trưởng giữa các vĩ độ 23° Bắc và 23° Nam. Đó là rừng mưa nhiệt đới (*tropical rainforest*), rừng phân mùa nhiệt đới (*tropical seasonal forest*), rừng khô nhiệt đới (*tropical dry forest*).

Sàn rừng (Forest floor). Lớp vật chất hữu cơ đã chết và những sinh vật nhỏ bé (giun, vi sinh vật...) sống trên bề mặt của lớp đất khoáng trong một khu rừng, mà khối lượng của chúng chứa phần lớn xác bã thực vật đã chết ở trạng thái bị phân hủy khác nhau. Những sinh vật nhỏ bé này đóng góp vai trò hết sức to lớn trong đời sống của rừng. Ngoài chức năng cung cấp dinh dưỡng cho cây, nơi ở cho động vật và vi sinh vật đất, sàn rừng còn có khả năng ngăn chặn sự truyền nhiệt qua lại giữa hai môi trường không khí và đất, hạn chế hoặc đẩy nhanh quá trình thấm nước và bốc hơi nước từ đất... Vì thế, sàn rừng là một lớp đệm của rừng.

Sản lượng (Production). Thuật ngữ này biểu thị tổng trọng lượng (hay tổng sinh khối-biomass) hoặc số lượng vật chất hữu cơ mà quần xã sinh vật tạo ra được trên một diện tích nhất định và sau một thời gian nào đó. Chỉ tiêu này có thể được dùng để phản ánh số lượng vật chất hữu cơ của một quần thể, hoặc một mức dinh dưỡng nhất định, nhưng cũng có thể dùng cho quần xã và hệ sinh thái. Nó bao gồm không chỉ số lượng vật chất hữu cơ hiện còn trên diện tích này ở cuối kỳ mà còn cả số lượng vật chất hữu cơ đã được tạo ra và sau đó bị mất mát trong suốt thời gian này.

Sản lượng bền vững (Sustained yield). Một thuật ngữ của điều chế rừng biểu thị sự cung cấp bền vững (liên tục) gỗ hoặc lâm sản khác theo thời gian từ một đơn vị điều chế rừng. Nó không ám chỉ sản lượng ổn định, hoặc các điều kiện sinh thái ổn định trong một quần thụ nào đó. Nó dựa trên khái niệm sự dao động (*fluctuation*) về sản lượng và điều kiện xung quanh một giá trị trung bình trong một thời gian dài không bị suy giảm. Trên một diện tích rừng nhỏ, sản lượng bền vững thường áp dụng cho điều

chế rừng khác tuổi, còn trên diện tích rừng lớn - hoặc là điều chế rừng khác tuổi hoặc là điều chế rừng đồng tuổi.

Sản lượng hiện còn (*Standing crop*). Sản lượng hiện còn hay sản lượng trên cây đứng (sống). Thuật ngữ ám chỉ toàn bộ trọng lượng hoặc khối lượng vật chất hữu cơ của cơ thể sống.

Sản lượng sơ cấp (*Primary production = NP*). Lượng chất hữu cơ được thực vật tự dưỡng sản xuất ra.

Sản lượng sơ cấp thuần (*Net primary production = NPP*). Thuật ngữ biểu thị tổng lượng quang hợp của thực vật (GPP) trừ đi phần hô hấp của thực vật "R" trên một đơn vị diện tích trong một thời gian nhất định, nghĩa là $NPP = GPP - R$.

Sản lượng thứ cấp (*Secondary production*). Khối lượng chất hữu cơ được sinh vật dị dưỡng sản xuất ra.

Sản lượng thu hoạch (*Crop*). Thuật ngữ biểu thị tổng khối lượng hoặc trọng lượng vật chất có thể thu được từ một diện tích nào đó sau một thời gian nào đó. Ví dụ: Tổng khối lượng gỗ thân cây keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) thu hoạch được từ một hecta rừng trong chu kỳ 10 năm là $100 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Sản lượng thuần (*Net production*). Sản lượng thuần hay sản lượng hiện còn biểu thị số lượng chất hữu cơ được sinh vật tạo ra trong một thời gian nhất định sau khi đã chi dùng cho hô hấp.

Sinh hợp quần (*Biome*). Sự phân nhỏ hệ sinh thái lục địa theo dạng sống của thảm thực vật ưu thế ở giai đoạn climax hoặc các giai đoạn cuối của chuỗi diễn thế. Một biome bao gồm một quần hệ thực vật (*plant formation*) cùng chung sống với hệ động vật và vi sinh vật đặc trưng cho nó, và một đới sống (*life zone*) có một chuỗi đặc trưng về các điều kiện đất và khí hậu miền (sự phân nhỏ khí hậu lục địa). Một nhóm hệ sinh thái trong đó sinh vật sơ cấp (chủ yếu là thực vật) có các dạng sinh trưởng (*growth forms*) giống nhau và các sinh vật dị dưỡng (sinh vật thứ cấp) có tập tính kiếm ăn tương đối giống nhau.

Sinh khối (*Biomass*). Khối lượng của một cá thể, một quần thể, một quần xã sinh vật đang sống. Khi áp dụng vào cây gỗ, sinh khối được gọi là thực vật khối (*phytomass*); thông thường nó biểu thị toàn bộ khối lượng của cây, kể cả khối lượng gỗ lõi đã chết. Thuật ngữ sinh khối cũng được dùng để biểu thị cho sinh khối của toàn bộ các vật sống trong hệ sinh thái, bao gồm cả phần sống và chết.

Sinh thái cảnh (*Ecotope*). Thuật ngữ này biểu thị các thành phần vô cơ của một hệ sinh thái: không khí, đất, các đặc tính và các quá trình của hệ sinh thái trên cạn.

Sinh thái học (*Ecology*). Khoa học nghiên cứu các hệ sinh thái, các thành phần của hệ sinh thái, các quá trình và sự thay đổi của chúng theo thời gian. Khoa học nghiên cứu về mật độ, động thái, sự phân bố của các sinh vật và sự tương tác giữa chúng với môi trường hữu cơ và vô cơ.

Sinh thái học ứng dụng (*Practic ecology*). Các phân môn của sinh thái học chuyên nghiên cứu và thực hành tái lập lại hoặc xây dựng mới các hệ sinh thái riêng biệt trên cơ sở những kiến thức chung của sinh thái học. Sinh thái rừng, sinh thái đồng

ruộng, sinh thái biển... là các môn sinh thái học ứng dụng.

Sinh thái sản lượng thực vật (*Plant production ecology*). Nghiên cứu hệ thống các quá trình sinh thái và sinh lý ấn định diện tích lá, hiệu suất quang hợp, quang hợp tổng số và quang hợp thuần, sự phân phối sản phẩm quang hợp cho các cơ quan khác nhau của thực vật, sự hao hụt sinh khối do rơi rụng và tử vong, tỷ lệ sinh khối thu hoạch và không thu hoạch (hệ số thu hoạch).

Sinh vật cảnh (*Biotope*). Tập hợp các thành phần vô cơ (sinh thái cảnh) của một hệ sinh thái đã bị biến đổi dưới ảnh hưởng của các sinh vật trong hệ sinh thái ấy. Môi trường sống đặc trưng cho mỗi quần xã sinh vật.

Sinh vật dị dưỡng (*Heterotrophs*). Những sinh vật sống phụ thuộc vào nguồn năng lượng sinh học: năng lượng của các phần tử hữu cơ phức tạp được tạo ra bởi các sinh vật khác. Sinh vật không thể sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời hoặc năng lượng của các chất vô cơ.

Sinh vật hoại sinh (*Detrivore*). Sinh vật đáp ứng nhu cầu năng lượng của mình bằng cách ăn các xác chết, bao gồm sinh vật phân hủy (*decomposer organism*), hoặc sinh vật ăn xác hữu cơ thối rữa (*saprotroph*).

Sinh vật hoại sinh (*Saprotroph*). Sinh vật thu nhận năng lượng bằng cách ăn các chất hữu cơ đã chết.

Sinh vật đẳng nhiệt (*Homeotherm*). Sinh vật duy trì nhiệt độ bên trong cơ thể tương đối ổn định bằng khả năng của các quá trình sinh lý; động vật "máu nóng". Sinh vật đẳng nhiệt thường có lớp bảo vệ bên ngoài như lông, hoặc tích mỡ dày dưới da...

Sinh vật ngày dài (*Long day organism*). Những sinh vật sử dụng độ dài ngày lớn hơn 14-16 giờ để hoàn thành một số chức năng trong lịch sử đời sống của chúng.

Sinh vật ngày ngắn (*Short day organism*). Sinh vật sử dụng ngày ngắn, đêm dài như là một tín hiệu môi trường để hoàn thành các chức năng sinh sản, sinh trưởng và các quá trình sinh lý trong chu kỳ sống của mình. Những loài cây, động vật đặc trưng cho các vĩ độ thấp và trung bình.

Sinh vật quang dưỡng (*Photoautotrophs*). Sinh vật có khả năng tự hấp thu năng lượng cần cho tăng trưởng, sinh sản và các quá trình sống khác từ mặt trời. Hầu hết các sinh vật quang dưỡng là thực vật.

Sinh vật tự dưỡng (*Autotrophs*). Những sinh vật tự thu nhận năng lượng cần cho sự đồng hóa từ môi trường vô cơ. Sinh vật tự dưỡng bao gồm sinh vật quang dưỡng (*Photoautotrophs*) tự thu năng lượng từ ánh sáng mặt trời, và sinh vật hóa dưỡng (*Chemoautotrophs*) tự thu năng lượng bằng cách biến đổi các chất vô cơ.

Sự cạnh tranh (*Competition*). Sự tương tác xuất hiện khi hai hay nhiều loài sinh vật cố gắng sử dụng cùng một nguồn thức ăn (hoặc nơi ở) nhưng nguồn thức ăn này có giới hạn.

Sự chi dùng nước (*Water spender*). Thực vật duy trì tốc độ thoát hơi nước cao bằng cách đảm bảo sự cung cấp nước đều đặn cho lá. Đặc tính này thường thấy ở những loài cây có tỷ lệ rễ/chiều cao thân khá cao, rễ ăn sâu và rộng.

Sự cố định nitơ sinh học (Biological nitrogen fixation). Sự cố định nitơ sinh học được thực hiện bởi các vi sinh vật có thể khử nitơ tự do trong không khí và liên kết nó thành các phân tử hữu cơ, chẳng hạn aminoaxít và protein.

Sự dao động của thảm thực vật (Vegetative fluctuation). Những biến đổi vô hướng của thảm thực vật dưới ảnh hưởng của các điều kiện bên ngoài (sự thay đổi thời tiết theo mùa, chu kỳ ngày đêm và mùa, sự thay đổi của khí hậu, đất...), sau khi ngừng tác động thảm thực vật lại quay về trạng thái ban đầu hoặc gần với trạng thái ban đầu trước khi bị tác động. Ví dụ: Sự biến mất của một vài loài trong quần xã vào mùa khô để phản ứng với sự thiếu hụt nước của lập địa, nhưng đến mùa ẩm chúng lại xuất hiện và sinh trưởng bình thường trên lập địa này.

Sự dư thừa dinh dưỡng (Eutrophic). Thuật ngữ này biểu thị những môi trường rất giàu dinh dưỡng; đất, nước giàu dinh dưỡng.

Sự điều chỉnh quần thể do nguyên nhân bên ngoài (Extrinsic population regulation). Kích thước quần thể bị điều chỉnh bởi các nhân tố bên ngoài quần thể. Ví dụ: Quần thể bị điều chỉnh bởi thú ăn thịt, thời tiết, sâu bệnh, bão lụt, lửa...

Sự phân giải (Decomposition). Sự mất mát khối lượng vật chất hữu cơ đã chết, vì những phần tử hữu cơ phức tạp (hay cao năng lượng) bị phân nhỏ thành những phần tử đơn giản, hoặc biến đổi thành những nguyên tố hóa học cấu thành chúng, và năng lượng được giải phóng.

Sự phân phối các-bon (Carbon allocation). Sự phân phối các-bon và năng lượng (được cố định trong quá trình quang hợp) đến các cơ quan khác nhau của thực vật. Người ta thường dùng thuật ngữ "phân phối các-bon" để biểu thị sự phân phối các sản phẩm quang hợp giữa các cơ quan trên và dưới mặt đất, hoặc đôi khi biểu thị tỷ lệ năng suất sơ cấp thuần được phân phối đến những rễ cây tồn tại trong thời gian ngắn.

Sự phát tán hạt giống (Seed rain). Sự phân tán các hạt giống trên một khoảng đất dưới ảnh hưởng của trọng lực, gió, hoạt động của động vật và con người. Các nhà lâm học gọi chúng là những thể hệ cây kế cận của lớp cây trưởng thành.

Sự thấm qua (Infiltration). Sự thấm nước vào lớp đất mặt.

Sự thích nghi (Acclimation). Sự thay đổi về hình thái, sinh lý, tập tính hoặc chu kỳ sống của sinh vật để phản ứng với những thay đổi của môi trường vật lý và sinh học.

Sự thích ứng (Adaptation). Sự thay đổi về bản chất di truyền của quần thể do kết quả của sự chọn lọc tự nhiên để phản ứng với những biến đổi của môi trường vật lý và sinh học của quần thể. Kiểu genotype là phản ứng của sinh vật với áp lực của môi trường.

Sức khỏe của hệ sinh thái (Ecosystem health). Không có một định nghĩa đơn giản nào về sức khỏe của hệ sinh thái. Khái niệm này chỉ có thể được định nghĩa trong bối cảnh của các giá trị kỳ vọng mà một giai đoạn diễn thế nhất định/hoặc một cảnh quan rừng nhất định được giả định mang lại.

Tài nguyên tái tạo (Renewable resource). Tài nguyên có thể phục hồi hoặc tự phục hồi. Tài nguyên có thể được phục hồi hoặc tự phục hồi tới một mức mà tại đó nó có thể được sử dụng lại hoặc khai thác lại sau một thời gian nằm trong kế hoạch kinh tế - xã hội của chúng ta.

Tái sinh rừng (*Forest reproduction*). Quá trình hình thành một thế hệ cây gỗ non dưới tán rừng để thay thế thế hệ cây gỗ già. Tái sinh rừng có thể xảy ra theo hai con đường: tự nhiên và nhân tạo. Tái sinh tự nhiên của rừng được hiểu theo hai nghĩa: một là, quá trình hình thành thế hệ mới của rừng (quần thụ) trong điều kiện tự nhiên mà không có sự can thiệp của con người; hai là, quá trình hình thành thế hệ mới của rừng trong điều kiện tự nhiên nhưng có sự can thiệp (định hướng) của nhà lâm học. Ví dụ: Quá trình phát sinh tự nhiên của các thế hệ mới dưới tán rừng do ảnh hưởng của khai thác chính. Tái sinh nhân tạo là quá trình phát sinh thế hệ mới của rừng (quần thụ) bằng con đường nhân tạo. Ví dụ: Trồng rừng mới bằng cây con được gieo ươm trong vườn ươm; lập địa được cải biến thông qua phát dọn thực bì và cày đất.

Tán rừng (*Forest crown*). Lớp nằm ngang của thảm thực vật tập trung hầu hết cành, nhánh và lá cây.

Thực vật biểu sinh (*Epiphyte*). Những loài cây sinh sống ở các cơ quan trên mặt đất của những loài cây khác. Một mối quan hệ trong đó thực vật biểu sinh (bì sinh) là kẻ có lợi, còn vật chủ là kẻ ít có lợi hoặc không có lợi gì. Một số loài cây biểu sinh cũng có thể có mối quan hệ cộng sinh hoặc đối kháng với vật chủ của chúng, nhưng chẳng phải là kẻ ký sinh trên vật chủ. Thực vật biểu sinh thường sống chung với cây gỗ trong các khu rừng ẩm, hoặc rừng phân bố trên núi cao.

Thực vật dinh dưỡng rễ nấm (*Mycotrophy*). Một sự thích nghi dinh dưỡng ở thực vật, trong đó dinh dưỡng hấp thu từ đất đạt được cao hơn nhờ quan hệ hỗ sinh giữa rễ cây với nấm đất (*Mycorrhiza*).

Thực vật thủy sinh (*Hydrophyte*). Thực vật thích nghi với đất bão hòa nước hoặc nhận chìm trong nước suốt cả năm hoặc một thời gian nào đó trong năm.

Thực vật trung sinh (*Mesophyte*). Thực vật thích nghi với sự cung cấp nước điều độ/hoặc điều kiện nước không quá nhiều cũng không quá ít.

Thời kỳ đình dục (*Dormancy*). Một thời kỳ ngừng hoạt động và đồng hóa để phản ứng với tình trạng căng thẳng của môi trường (stress). Ví dụ: Thời kỳ mà một số loài cây có hiện tượng rụng hết lá hoặc loại bỏ toàn bộ phần trên mặt đất và sống tiềm ẩn vào mùa khô hạn.

Thời kỳ tái sinh rừng (*Forest reproductive period*). Thuật ngữ ám chỉ thời gian cần thiết để làm xuất hiện thế hệ mới của rừng. Theo thuật ngữ này, thời kỳ tái sinh dài hay ngắn là tùy thuộc loài cây, lập địa, phương thức chặt tái sinh... Do đó, thời kỳ tái sinh có thể kéo dài 1, 2 năm hoặc cả chục năm.

Tỉa cành (*Branch pruning*). Những tác động lâm sinh như cắt bỏ những cành, nhánh cây để cải thiện hình thân và làm tăng chất lượng gỗ.

Tỉa thưa cơ giới (*Geometric thinning*). Tỉa thưa rừng bằng cách loại bỏ những cây gỗ không mong muốn trên cơ sở không gian hoặc mạng hình phân bố được ấn định sẵn.

Tỉa thưa rừng (*Forest thinning*). Nuôi dưỡng rừng bằng cách điều chỉnh lại khoảng cách giữa các cây gỗ, làm cho mật độ quần thụ sau nuôi dưỡng giảm thấp.

Tỉa thưa rừng bằng chất độc (*Toxci forest thinning*). Tỉa thưa rừng bằng cách sử dụng chất độc để loại bỏ những cây không mong muốn.

Tỉa thưa theo băng (*Strip thinning*). Tỉa thưa rừng bằng cách loại bỏ những cây gỗ không mong muốn phân bố trong những băng rừng nhất định.

Tỉa thưa theo hàng (*Row thinning*). Tỉa thưa rừng bằng cách loại bỏ toàn bộ những cây gỗ không mong muốn trong những hàng cây nhất định.

Tiểu khí hậu (*Microclimate*). Khí hậu ở lớp không khí gần bề mặt đất (trong khoảng 0,5-1,0 m); hoặc điều kiện khí hậu mà cá thể sinh vật trong quần thể phải chịu đựng.

Tính bất biến (*Constancy*). Một số đặc tính sinh học hoặc đặc tính vật lý của hệ sinh thái không bị thay đổi theo thời gian. Thước đo tính ổn định của hệ sinh thái.

Tính bền vững (*Stability*). Khuynh hướng của một hệ sinh thái tồn tại trong điều kiện hiện tại của nó để chống lại những tác động từ bên ngoài, hoặc quay về trạng thái ban đầu sau khi ngừng tác động từ bên ngoài.

Tính chịu bóng (*Shade tolerance*). Khả năng của thực vật đối với sự nẩy mầm, hình thành, sống sót, thu nhận dinh dưỡng và sinh trưởng trong điều kiện bị các loài khác che bóng.

Tính co dãn (*Elasticity, resilience*). Tốc độ mà hệ sinh thái quay trở về trạng thái ban đầu sau khi bị rối loạn. Một thước đo tính ổn định của hệ sinh thái; đơn vị là thời gian (năm, thế kỷ...).

Tính dẫn nước (*Hydraulic conductivity*). Khả năng dẫn nước của đất; một chức năng của kết cấu, cấu trúc và sự phân bố kích thước các mao quản của đất.

Tính hướng đất (*Geotropism*). Sự định hướng của thực vật và các cơ quan của chúng để phản ứng với sức kéo của lực hút.

Tính lãnh thổ (*Territoriality*). Một khía cạnh của tập tính ở động vật trong đó cá thể hay quần thể bảo vệ lãnh thổ của mình để đảm bảo quyền khai thác nguồn dinh dưỡng. Một cơ chế quan trọng để kiểm soát quần thể ở một số loài sinh vật.

Tính đối kháng (*Antagonism*). Mối quan hệ giữa hai loài trong đó ít nhất một loài bị ảnh hưởng xấu.

Tính ổn định theo chu kỳ (*Cyclical Stability*). Đặc tính của một hệ sinh thái thay đổi qua một chuỗi các điều kiện hoặc giai đoạn, sau đó lại quay trở lại trạng thái ban đầu. Dao động theo chu kỳ.

Tính toàn vẹn của hệ sinh thái (*Ecosystem integrity*). Sự duy trì một hệ sinh thái trong biên độ dao động của những điều kiện môi trường hoặc các giai đoạn của chuỗi diễn thế mà trong đó các quá trình diễn thế tự sinh hoạt động bình thường để đưa hệ sinh thái quay trở lại (hoặc hướng về) điều kiện trước khi bị rối loạn. Tính toàn vẹn của hệ sinh thái có sự khác biệt rất lớn với tính toàn vẹn của một giai đoạn diễn thế/hoặc điều kiện môi trường bất kỳ nào đó; chẳng hạn tính toàn vẹn của điều kiện sinh trưởng ban đầu. Một hệ sinh thái bị thoái biến từ điều kiện sinh trưởng hiện tại đến một giai đoạn diễn thế trước đó có thể không trải qua một sự mất mát nào về tính toàn vẹn của hệ sinh thái, nhưng sẽ có một sự mất mát trong tính toàn vẹn của điều kiện sinh trưởng ban đầu của hệ sinh thái này.

Tốc độ tăng trưởng tự nhiên của quần thể (r). Thuật ngữ sử dụng để biểu thị tốc độ gia tăng kích thước quần thể sau một đơn vị thời gian trên mật độ quần thể.

Tổng sản lượng (*Gross production*). Thuật ngữ biểu thị tổng số lượng chất hữu cơ được sinh vật tạo ra trong một thời gian nhất định. Nó được tính bằng lượng chất hữu cơ được sinh vật sản xuất ra cộng với phần chi dùng cho hô hấp trong suốt thời gian nghiên cứu.

Tổng sản lượng sơ cấp (*Gross primary production*). Tổng lượng quang hợp của thực vật trên một đơn vị diện tích trong một thời gian nhất định. Nó được tính bằng tổng quang hợp cộng với phần mất mát do hô hấp của thực vật trong suốt thời gian nghiên cứu.

Trạng thái dinh dưỡng (*Trophotope*). Trạng thái độ phì của đất hoặc trạng thái dinh dưỡng của lập địa.

Trung dinh dưỡng (*Mesotrophic*). Biểu thị điều kiện khoáng chất trung bình; độ phì của đất ở mức trung bình.

Tỷ lệ hấp thụ (*Ingestad ratio*). Tỷ số nồng độ khoáng đa lượng trên nồng độ nitơ trong thực vật sống ở môi trường dinh dưỡng tối ưu. Đối với cây non của một số loài cây gỗ, tỷ lệ này bằng: $N = 100$, $P = 13$, $K = 65$, $Ca = 6$, $Mg = 8.5$.

Tỷ lệ P/E (*P/E ratio*). Tỷ lệ lượng mưa trên tiềm năng bốc hơi nước của không khí. Một thước đo hiệu quả sinh thái của lượng mưa. Bản đồ biểu thị P/E có tương quan chặt chẽ với bản đồ về các kiểu thảm thực vật.

Vách rừng (*Forest wall*). Mặt phẳng thẳng đứng của biên đai rừng phân bố hai bên khoảnh chặt trắng theo băng.

Vết nắng (*Sunfleck*). Đốm nắng nhỏ trên sàn rừng, nơi mà bức xạ mặt trời lọt qua một lỗ trống nhỏ trong tán rừng không bị biến đổi về kết cấu bước sóng và không bị suy giảm mạnh về cường độ.

Yếu tố điều chỉnh (*Regulating factor*). Yếu tố ấn định kích thước và sự phân bố của quần thể hoạt động theo kiểu phụ thuộc vào mật độ: thú ăn thịt, dịch hại, sự cạnh tranh... Đây là yếu tố có tầm quan trọng bậc nhất trong môi trường điều hòa (không thái quá).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Bộ Lâm Nghiệp, 1988.** Quy phạm tạm thời về các giải pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng cho rừng sản xuất, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
2. **Võ Văn Chi, 1987.** Những dẫn liệu bước đầu về khu hệ thực vật rừng cấm Nam Cát Tiên. Báo cáo khoa học, Trường Đại Học Y Dược Tp. Hồ Chí Minh.
3. **Nguyễn Lương Duyên, 1985.** Nghiên cứu một số chỉ tiêu kết cấu rừng Đông Nam Bộ (vùng Mã Đà) và thí nghiệm khai thác đảm bảo tái sinh. Báo cáo khoa học 01.1.2, Phân Viện lâm nghiệp phía Nam số 21/1985.
4. **George N. Baur, 1979.** Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa. Vương Tấn Nhị dịch, Nxb. Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
5. **Nguyễn Minh Đường, 1985.** Nghiên cứu gây trồng Dầu, Sao, Vên vên trên các dạng đất đai trống trọc còn khả năng sản xuất gỗ lớn gỗ quý. Báo cáo khoa học 01.9.3, Phân Viện lâm nghiệp phía Nam.
6. **Lê Văn Ký, 1981.** Kết quả nghiên cứu vật hậu học một số sắc mộc quan trọng ở miền Nam. Trong cuốn sách: "Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật (1976-1980)", Trường Đại Học Nông Lâm Nghiệp Tp. Hồ Chí Minh.
7. **Phùng Ngọc Lan, 1986.** Lâm sinh học, tập I, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
8. **Lê Văn Minh, 1985.** Đặc tính sinh thái học của Sao, Dầu, Vên vên ở Đông Nam Bộ. Báo cáo khoa học 01.02.3, Phân Viện lâm nghiệp phía Nam.
9. **Lê Văn Minh, 1986.** Báo cáo tóm tắt các đặc tính sinh thái học của họ Sao – Dầu ở Đông Nam Bộ. Tập san khoa học kỹ thuật lâm nghiệp phía Nam số 25/1986.
10. **Lê Văn Minh, 1986.** Kết quả nghiên cứu, điều tra cơ bản hệ sinh thái rừng Đông Nam Bộ, Phân Viện lâm nghiệp phía Nam.
11. **Hoàng Kim Ngũ, Phùng Ngọc Lan, 1998.** Sinh thái rừng, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
12. **Phân Viện lâm nghiệp miền Nam, 1978.** Tài liệu Dầu con rái, Sao đen, Vên vên.
13. **Nguyễn Hồng Quân, 1981.** Điều chế rừng. Tổng luận chuyên đề số 02/1981, Bộ Lâm Nghiệp.
14. **Nguyễn Hồng Quân, 1984.** Kết hợp chặt chẽ khai thác với tái sinh nuôi dưỡng rừng. Tạp chí lâm nghiệp số 07/1984, Bộ Lâm Nghiệp.

15. **Lâm Xuân Sanh, 1986.** Cơ sở lâm học. Trường Đại Học Nông Lâm Nghiệp Tp. Hồ Chí Minh.
16. **Stephen D. Wratten Gary L.A.Fry, 1986.** Thực nghiệm sinh thái học. Mai Đình Yên dịch, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
17. **Nguyễn Văn Trương, 1983.** Quy luật cấu trúc rừng gỗ hỗn loài, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
18. **Nguyễn Văn Trương, 1984.** Tạo ra sự đồng đều là biện pháp có hiệu quả để nâng cao sản lượng rừng. Tạp chí lâm nghiệp số 12/1987, Bộ Lâm nghiệp.
19. **Nguyễn Văn Trương, 1985.** Vấn đề làm giàu rừng. Tạp chí lâm nghiệp số 5/1985, Bộ Lâm nghiệp.
20. **Thái Văn Trưng, 1978.** Thảm thực vật rừng Việt Nam trên quan điểm hệ sinh thái, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
21. **Thái Văn Trưng, 1985.** Báo cáo tổng kết về họ Sao – Dầu, một họ đặc sắc của khu vực Ấn Độ.
22. **Nguyễn Văn Thêm, 1996.** Sinh thái rừng. Trường Đại học nông lâm, Tp. Hồ Chí Minh.
23. **Viện nghiên cứu Lâm nghiệp, 1979.** Phương thức khai thác tái sinh rừng tự nhiên Tây Nguyên và Đông Nam Bộ kinh doanh gỗ lớn và gỗ xuất khẩu phù hợp với điều kiện tự nhiên và hoàn cảnh kinh tế xã hội. Trong cuốn sách: “Một số bài tham luận về phương thức khai thác tái sinh rừng tự nhiên kinh doanh gỗ lớn và gỗ xuất khẩu”, Viện Lâm nghiệp Việt Nam.
24. **Viện Khoa học Lâm nghiệp, 1980.** Kết quả bước đầu trong việc nghiên cứu kỹ thuật tái sinh rừng nghèo kiệt, Thông tin khoa học kỹ thuật số 2/1980.
25. **G. Baur, 1979.** Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa. Vương Tấn Nhị dịch, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 1979, Hà Nội.
26. **Richards P.W, 1965.** Rừng mưa nhiệt đới. Vương Tấn Nhị dịch, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
27. **Atrokhin, V. G, 1980.** Sự hình thành rừng năng suất cao, Nxb. “Công nghiệp rừng”, Moxcova (Tiếng Nga).
28. **Belov, X.V., 1983.** Bài tập lâm học, Nxb. “Công nghiệp rừng”, Moxcova (tiếng Nga).
29. **Buzukin, A.I., 1985.** Phân tích cấu trúc quần xã cây gỗ, Nxb. “Khoa học”, Moxcova (tiếng Nga).

30. **Dulix, N. V, 1969.** Cấu trúc sinh địa quần xã rừng, Nxb. "Khoa học", Moxcova.
31. **Melekhov, I. X, 198.** Lâm học, Nxb. "Công nghiệp rừng" (tiếng Nga).
32. **T.A. Rabotnov, 1978.** Quần xã thực vật học (Tiếng Nga), Nxb. Tổng hợp Moxkova.
33. **Van Steenis, 1956.** Basis principals of rain forest sociology proceeding of symposium in Kandy.
34. **Kimmins, J.P., 1998.** Forest ecology. Prentice – Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
35. **Nambia, E.K.; Alan, G. Brown; Sadanandan, 1997.** Management of soil. Nutient and Water in Tropical Plantation Forests. CSIRO, Canberra, Australia.
36. **Whittaker R. H., 1962.** Classification of national communities. Bot. Rev., v. 28, N₀1.

MỤC LỤC

PHẦN MỞ ĐẦU	5
1. Lâm sinh học và vị trí của nó trong lâm nghiệp	5
2. Mục tiêu và nhiệm vụ của lâm sinh học	5
3. Phạm vi và thuật ngữ của lâm sinh học	6
4. Lịch sử của lâm sinh học	9
PHẦN THỨ NHẤT: CÁC PHƯƠNG THỨC LÂM SINH	11
Chương I: KHAI THÁC RỪNG	12
1.1. Khái quát	12
1.2. Phân loại các phương thức khai thác	13
1.3. Nhiệm vụ khai thác trong các nhóm rừng khác nhau	13
Chương II: TÁI SINH VÀ NUÔI DƯỠNG RỪNG TRONG MỐI LIÊN HỆ VỚI KHAI THÁC	16
2.1. Khái quát.....	16
2.2. Phân loại và đặc điểm tái sinh tự nhiên trong mối liên hệ với khai thác chính.....	17
PHẦN THỨ HAI: KHAI THÁC CHÍNH	19
Chương III: KHAI THÁC CHỌN	20
3.1. Khái quát.....	20
3.2. Lý thuyết và thực tiễn của khai thác chọn.....	20
3.3. Chất lượng gỗ trong mối liên hệ với khai thác chọn.....	21
3.4. Các chỉ tiêu kỹ thuật trong khai thác chọn.....	22
3.5. Những ưu điểm và thiếu sót của khai thác chọn.....	25
Chương IV: KHAI THÁC TRẮNG	26
4.1. Khai thác trắng theo băng	26
4.2. Những kiểu khai thác trắng theo băng khác	34
4.3. Những ưu điểm và nhược điểm của khai thác trắng.....	34
4.4. Khai thác trắng có điều kiện	34
Chương V: KHAI THÁC TẬP TRUNG	36
5.1. Khái niệm chung	36
5.2. Sự khác nhau trong khai thác tập trung	36
5.3. Đặc điểm khai thác tập trung	37
5.4. Những đặc điểm sinh thái của khu khai thác tập trung	37
5.5. Tái sinh rừng trên khu khai thác tập trung	38
Chương VI: KHAI THÁC DẦN	43
6.1. Khái niệm chung	43
6.2. Các bước khai thác dần đồng đều	44
6.3. Khai thác dần ở rừng nhiệt đới.....	46
6.4. Cường độ khai thác dần	47
6.5. Thời kỳ tái sinh rừng và kỳ dẫn cách	47
6.6. Các loại khai thác dần	48

6.7. Mối liên hệ giữa khai thác dần với các nhân tố tự nhiên và kinh tế.....	48
6.8. Những ưu điểm và nhược điểm của khai thác dần	50
Chương VII: KHAI THÁC THEO ĐÁM	51
7.1. Khái niệm chung	51
7.2. Khả năng và con đường ứng dụng khai thác theo đám trong tương lai	52
7.3. Những ưu điểm và nhược điểm của khai thác theo đám	52
Chương VIII: XỬ LÝ KHOẢNH KHAI THÁC	54
8.1. Khái niệm chung.....	54
8.2. Vai trò sinh thái của xử lý khu khai thác.....	54
8.3. Kinh nghiệm xử lý khoảnh chặt trong thực tiễn	55
Chương IX: PHƯƠNG THỨC KINH DOANH RỪNG CHỖI	57
9.1. Khái niệm chung	57
9.2. Giá trị lâm học của kinh doanh rừng thân thấp	61
9.3. Kinh doanh rừng chồi - hạt	62
PHẦN THỨ III: NUÔI DƯỠNG RỪNG	63
Chương X: CHẶT NUÔI DƯỠNG RỪNG	65
10.1. Tình hình chung	65
10.2. Các loại chặt nuôi dưỡng	65
10.3. Cơ sở lý thuyết của chặt nuôi dưỡng rừng	71
10.4. Những đối tượng chặt nuôi dưỡng rừng	79
10.5. Tuyển chọn cây trong chặt nuôi dưỡng rừng	79
10.6. Phương pháp tỉa thưa rừng	86
10.7. Cường độ tỉa thưa rừng.....	88
10.8. Kỳ dẫn cách trong chặt nuôi dưỡng rừng	90
Chương XI: CÁC LOẠI NUÔI DƯỠNG RỪNG KHÁC	91
11.1. Chặt vệ sinh.....	91
11.2. Chặt cảnh quan	91
11.3. Tỉa cành và nhánh cây	92
11.4. Nuôi dưỡng rừng bằng biện pháp hóa học.....	93
10.5. Chặt vét và chặt cải thiện	94
Chương XII: KHAI THÁC TỔNG HỢP VÀ NÂNG CAO NĂNG SUẤT RỪNG	96
12.1. Khai thác tổng hợp.....	96
12.2. Nâng cao năng suất rừng	97
Chương XIII: NHỮNG BIỆN PHÁP LÂM SINH CƠ BẢN TRONG XỬ LÝ RỪNG THỨ SINH NGHÈO	100
13.1. Tình hình chung	100
13.2. Một số phương thức lâm sinh xử lý rừng nghèo.....	102
Bảng chú thích các thuật ngữ khoa học.....	109
Tài liệu tham khảo	127

LÂM SINH HỌC

-----oOo-----

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN CAO DOANH

Phụ trách bản thảo: **NGUYỄN PHỤNG THOẠI**

Biên tập - Sửa bài: **NGUYỄN THÀNH VINH**

Trình bày - Bìa: **LÊ ANH VŨ**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6 – Phương Mai – Đống Đa – Hà Nội

ĐT : (04) 8523887 – 5760656 – 8521940

Fax: (04) 5760748 – Email: nxbnn@hn.vnn.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm – Q.1 – TP. HCM

ĐT : (08) 8297157 – 8299521

Fax: (08) 9101036

*In 1.030 bản khổ 19 x 27 cm tại Công ty In Bao Bì và XNK Tổng hợp Bộ Thủy Sản. Chấp nhận đề tài số 91/XB-QLXB do Cục Xuất bản cấp ngày 05/02/2004.
In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2004.*

SÁCH ĐƯỢC NHÀ NƯỚC TRỢ GIÁ

63-634.9
NN-04 111/91 - 04

Giá: 10.000đ

