

CƠ SỞ KHOA HỌC BỔ SUNG NHỮNG VẤN ĐỀ KỸ THUẬT LÂM SINH NHẪM NÂNG CAO NĂNG SUẤT RỪNG TỰ NHIÊN SAU KHAI THÁC VÀ RỪNG TRỒNG CÔNG NGHIỆP

*Đỗ Đình Sâm và các cộng tác viên**

Đề tài độc lập cấp Nhà nước “Nghiên cứu những vấn đề kỹ thuật lâm sinh nhằm thực hiện có hiệu quả đề án “5 triệu ha rừng” và hướng tới đóng cửa rừng tự nhiên” được thực hiện trong 3 năm 1998-2000 do Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam chủ trì. Địa điểm nghiên cứu thực nghiệm chủ yếu ở Hương Sơn (Hà Tĩnh), Ba Rền (Quảng Bình), Kon Hà Nừng (Gia Lai) đối với rừng tự nhiên và ở Đại Lải (Vĩnh Phúc), Đông Hà (Quảng Trị), Pleiku (Gia Lai), Bàu Bàng (Đông Nam Bộ) đối với rừng trồng công nghiệp.

I. CƠ SỞ KHOA HỌC BỔ SUNG NHỮNG VẤN ĐỀ KỸ THUẬT LÂM SINH NÂNG CAO NĂNG SUẤT RỪNG TỰ NHIÊN SAU KHAI THÁC

1. Đánh giá hiện trạng rừng tự nhiên sau khai thác

Rừng tự nhiên hiện nay còn 9,4 triệu ha trong đó rừng sản xuất có gần 60% diện tích là rừng nghèo, trữ lượng thấp. Các diện tích này chủ yếu hình thành do kết quả khai thác lạm dụng vượt quá khả năng tăng trưởng của rừng và khai thác nhiều lần lặp lại không đảm bảo chu kỳ. Việc áp dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để cải thiện tổ thành rừng, thúc đẩy tăng trưởng rừng là một đòi hỏi cấp bách của thực tiễn sản xuất. Các trạng thái rừng sau khai thác rất đa dạng, cần thiết phải phân loại rừng để xác định các giải pháp lâm sinh phù hợp. Việc phân loại này không phải là phân loại phát sinh với các yếu tố hình thành rừng mà chủ yếu là phân loại các trạng thái rừng phục vụ kinh doanh rừng.

Hiện nay trong sản xuất áp dụng chủ yếu phân loại trạng thái rừng theo Lơ- sao (loại I, II, III, IV) và có bổ sung phân loại theo trữ lượng rừng. Tuy nhiên việc phân loại chưa đi sâu đánh giá chất lượng rừng nên chưa đề xuất được các giải pháp lâm sinh phù hợp, cụ thể. Để có cơ sở đề xuất phân loại cần phải phân tích các đặc điểm chủ yếu của rừng tự nhiên sau tác động khai thác ở mức độ khác nhau. Thừa kế các kết quả đã nghiên cứu, điều tra bổ sung có thể rút ra những đặc điểm cơ bản sau:

- Trữ lượng rừng giảm sút: Từ rừng giàu, rừng trung bình đã biến thành rừng nghèo, rừng kiệt và trạng thái không còn rừng (cây bụi và cây tiên phong, le...). Theo thống kê năm 1998 lâm trường Hương Sơn - Hà Tĩnh có tới 30% rừng nghèo kiệt với trữ lượng $70\text{m}^3/\text{ha}$; công ty Long Đại - Quảng Bình có 25% rừng nghèo kiệt trữ lượng $84\text{m}^3/\text{ha}$ và liên hiệp Kon Hà Nừng từ nơi chủ yếu là rừng giàu nay đã có 10% rừng nghèo kiệt trữ lượng $72\text{m}^3/\text{ha}$; 49% rừng trung bình.

* Phạm Văn Tuấn, Bùi Đoàn, Trần Quang Việt, Trần Văn Con, Ngô Quốc, Đỗ Doãn Triệu, Nguyễn Anh Dũng, Phạm Ngọc Mậu.

giảm về trữ lượng mà còn giảm về tổ thành loài cây mục đích, giảm phẩm chất gỗ, tồn tại nhiều loài cây sâu bệnh, cong queo, lượng tái sinh cây mục đích cũng có xu hướng giảm rõ nét. Vì vậy việc phân loại rừng sau khai thác cần phải đề cập tới chất lượng của rừng để đề xuất những biện pháp lâm sinh phù hợp.

2. Đánh giá biện pháp tác động lâm sinh vào rừng tự nhiên sau khai thác

2.1. Nuôi dưỡng rừng

Điều tra ở Hương Sơn và Kon Hà Nừng cho thấy:

- Biện pháp tác động chỉ là luống phát dây leo, cây bụi, hầu như không có tác động điều chỉnh tổ thành rừng, loại bỏ các loài cây kém phẩm chất cong queo, sâu bệnh...

- Ở Hương Sơn: Các đối tượng rừng sau khai thác 15, 20, 25 năm trữ lượng rừng tuy đạt > 100m³/ha nhưng phân bố trữ lượng, số cây theo cấp đường kính, theo loài kinh doanh (gỗ khai thác tiêu thụ được) không hợp lý. Phần lớn số cây tập trung ở cấp đường kính nhỏ (8-12 và 14-20), cấp đường kính lớn thành thực công nghệ (> 40cm) chiếm tỷ lệ thấp. Thành phần và số lượng các loài cây ít giá trị kinh tế và trữ lượng trong lâm phần chiếm tỷ lệ xấp xỉ với các loài cây có giá trị kinh tế. Ngoài ra ở cấp kính thành thực công nghệ các loài cây phẩm chất xấu còn ứ đọng lại trong rừng không đạt hiệu quả trong khai thác. Bảng dẫn sau đây minh hoạ điều đó.

Bảng 1: Phân bố số cây và trữ lượng rừng nuôi dưỡng sau khai thác ở Hương Sơn

Cấp đường kính Phẩm chất cây	8	12	16	20	24	28	32	36	40	T.số T.lượng
Ít giá trị kinh tế	80	66	62	24	6	6	6	6	4	<u>280</u> 56,9
Cây kinh tế	98	58	56	16	14	8	4	6	4	<u>264</u> 55,0
Cây phẩm chất xấu	15	11	9	5	3	2	1	2	4	

- Ở Kon Hà Nừng diện tích rừng nghèo sau khai thác không lớn, chiếm 10% diện tích, chủ yếu là rừng trung bình với trữ lượng 160-180 m³/ha do vậy chất lượng rừng khá hơn. Tuy vậy rừng sau nuôi dưỡng vẫn thể hiện một số đặc điểm chung: cây có giá trị kinh tế chiếm tỷ lệ thấp (13,0%) đối với rừng nghèo (trữ lượng < 100m³/ha) còn cây ít giá trị kinh tế 87%. Không có sự điều chỉnh tổ thành và tái sinh cây mục đích, có nơi cây tái sinh đạt 500 cây/ha, có nơi lên tới 4000 cây/ha, mật độ cây tái sinh mục đích (chiều cao >2m) có triển vọng thấp, đạt trung bình 1170-1570 cây/ha.

2.2. Làm giàu rừng (Kon Hà Nừng)

Điều tra chủ yếu ở Kon Hà Nừng tại các Lâm trường Trạm Lập, Kon Hà Nừng, Sapai, Kanack, Krôngpa và Trung tâm thực nghiệm lâm sinh Kon Hà Nừng. Hai loài chính để làm giàu rừng là Giổi và Re. Các mô hình áp dụng chủ yếu:

- Chặt trắng trồng lại Giổi, Trám.

- Chặt theo băng có kích thước khác nhau (băng chặt 10m, 5m, băng chừa 10m có xử lý tầng trên và không xử lý).

Kết quả điều tra cho thấy:

- Mô hình chặt trắng trồng lại chưa đạt kết quả mong đợi tỷ lệ sống rất thấp (0-60%) có thể do ảnh hưởng của điều kiện môi trường thay đổi đột ngột tác động lên cây con (đặc biệt ánh sáng và nhiệt độ trong giai đoạn đầu).

- Xử lý tầng trên tạo điều kiện mở sáng cho cây phát triển và không bị chèn ép là điều kiện tiên quyết. Sau 11 năm sinh trưởng cây Giổi tốt nhất ở băng chặt 10m, băng chừa 10m có xử lý mạnh tầng trên, kém nhất băng chặt 5m, băng chừa 10m không xử lý tầng trên.

- Cần phải theo dõi và kịp thời tác động mở tán cho cây trồng phát triển, đặc biệt từ năm thứ 4 đến năm thứ 10, sinh trưởng cây trồng tăng gấp 2 lần.

Bảng 2: Sinh trưởng của cây trồng (Giổi) sau khi trồng không mở tán

Tuổi cây	Mô hình thí nghiệm	D (cm)	H (m)
11	-Băng chặt 10m, băng chừa 10m có xử lý tầng trên	7,3	9,8
	-Băng chặt 5m, băng chừa 10m có xử lý tầng trên	6,1	9,4
	-Băng chặt 5m, băng chừa 10m không xử lý tầng trên	5,8	8,4

Bảng 3: Sinh trưởng cây trồng (Giổi) sau khi mở tán.

Năm trồng	Năm mở tán	Kỹ thuật mở tán	Tỷ lệ Sống	Sinh trưởng	
				D (cm)	H (m)
1985	1990	Mở tán mạnh	78	12,4	12.0
1985	1990	Không mở tán	72	6,1	6.8
1986	1990	Mở tán yếu có xử lý tầng trên	75	9,0	9.0

3. Xác định nhóm loài cây mục đích và nhóm loài tái sinh

Với các rừng nghèo và kiệt sau khai thác điều quan trọng cần quan tâm là phải dẫn dắt rừng tới đâu và dựa trên cơ sở nào để nâng cao năng suất rừng. Do vậy cần phải xác định nhóm loài cây mục đích hoặc nhóm loài cây kinh doanh và nhóm loài sinh thái. Hai nhóm loài cây này có mối quan hệ chặt chẽ với nhau.

Kết quả nghiên cứu trước kia (Nguyễn Ngọc Lung, Bùi Đoàn, Nguyễn Bá Chất) và những nghiên cứu bổ sung có thể xác định nhóm các loài cây mục đích ở Hương Sơn là: Táo mật, Giẻ các loài, Re, Cà ổi, Lim xanh, Vàng tâm, Sến, Giổi, Trám, Vạng, Công sữa...

Ở Quảng Bình là: Huỷnh, Táo mật, Lim xanh, Trường, Kháo, Giẻ, Vạng trứng...

Ở Kon Hà Nừng là: Giổi lông, Giổi xanh, Cóc đá, Trám hồng, Re, Xoan đào, Trám, Sưa, Gội, Xoay, Vạng trứng, Thông nang, Hoàng đàn...

Nhóm sinh thái theo Bù Đồn ở Kon Hà Nừng là Thông nạng, Hoàng đàn, Re gừng, Gội, Giổi, Trám, Giổi, Xoay, Vạng trứng...

Trên cơ sở đó đã xác định một số đặc điểm lâm học cơ bản của một số cây mục đích như Vạng trứng, Cóc đá, Giổi, Re, Xoan mộc, Trám, Dầu rái, Sao đen...

4. Tăng trưởng một số loài cây mục đích

Muốn cải thiện, nâng cao rừng tự nhiên cần thúc đẩy tăng trưởng các cá thể cây rừng. Các nghiên cứu trước đây của Viện Khoa học Lâm nghiệp và Viện Điều tra Quy hoạch rừng đều cho thấy tăng trưởng của các loài cây mục đích trong rừng tự nhiên ở mức trung bình và chậm đạt 0,4-0,6 cm/năm nên tạm phân 4 cấp tăng trưởng đường kính như sau:

- Tăng trưởng rất chậm : $\Delta D < 0,3\text{cm/năm}$.
- Tăng trưởng chậm : $\Delta D = 0,3-0,5\text{cm/năm}$.
- Tăng trưởng trung bình : $\Delta D = 0,6-0,8\text{cm/năm}$.
- Tăng trưởng nhanh : $\Delta D > 0,8\text{cm/năm}$.

Theo kết quả trên Viện Điều tra quy hoạch đã xác định Vạng có sinh trưởng nhanh, các loài Re, Giổi có tăng trưởng trung bình ở Tây Nguyên và khu IV cũ; Gụ, Huỷnh tăng trưởng chậm ở Quảng Bình, Nghệ An, Hà Tĩnh.

Đối với rừng trồng một số loài cây mục đích có thể đạt tăng trưởng đường kính 0,8-1,7 cm/năm. Vì vậy việc đưa các loài cây mục đích vào các lỗ trống lớn và có chăm sóc sẽ góp phần nâng cao năng suất rừng tự nhiên nghèo kiệt sau khai thác.

5. Đề xuất hướng bổ sung phân loại hiện trạng rừng sau khai thác

5.1. Phân loại hiện trạng rừng dựa trên thang điểm đánh giá các chỉ tiêu về trữ lượng và chất lượng của rừng

- Dựa vào trữ lượng rừng sau khai thác chia làm 4 loại:

- * Rừng giàu : $> 150\text{m}^3/\text{ha}$.
- * Rừng nghèo : $30 - 80\text{m}^3/\text{ha}$.
- * Rừng trung bình: $80 - 150\text{m}^3/\text{ha}$
- * Rừng kiệt : $< 30\text{m}^3/\text{ha}$

- Chất lượng rừng: Dựa vào các đặc điểm về tổ thành loài mục đích, mật độ tái sinh, phân bố trữ lượng theo cấp thế hệ dự trữ - kế cận - thành thực, phẩm chất của rừng để phân chia ra 3 cấp chất lượng khác nhau: Tốt, trung bình, kém (phương pháp cho điểm).

Như vậy mỗi loại rừng phân theo trữ lượng lại được phân làm 3 cấp chất lượng. Ví dụ rừng trung bình chất lượng tốt, trung bình và kém, rừng nghèo chất lượng tốt, trung bình và kém...

Trên cơ sở đó sẽ đề xuất cụ thể các biện pháp tác động về lâm sinh phù hợp.

5.2. Phân loại rừng sau khai thác

Dựa trên nhóm loài cây chủ yếu và đặc điểm sinh trưởng rừng phân ra rừng non, rừng sào, rừng trung niên và rừng thành thực (dựa vào tỷ lệ số cây thành thực công nghệ có đường kính khai thác khác nhau tùy vùng sinh thái: 40 hoặc 60cm). Phân loại rừng sau khai thác sẽ thể hiện rõ trạng thái tổ thành rừng hiện tại và đặc điểm sinh trưởng rừng (chủ yếu rừng non và rừng sào, một phần rừng trung niên) để bổ sung và tác động thúc đẩy tăng trưởng nhóm các loài cây chủ yếu.

II. THỰC NGHIỆM CÁC GIẢI PHÁP LÂM SINH

Dựa trên phân loại các trạng thái rừng sau khai thác đã tiến hành thực nghiệm các biện pháp lâm sinh chủ yếu sau:

1. Làm giàu rừng theo đám

Tiến hành theo 2 phương thức:

- Ở Quảng Bình: Xác định các loại lỗ trống trong rừng diện tích lớn 2000m² hoặc nhỏ 100-500m² để đưa các loài cây có giá trị kinh tế vào như Huỷnh (cây chính) + Lim xanh + Vạng + Gụ. Cây trồng có chiều cao tối thiểu 0,5m. Mật độ trồng Huỷnh 1000 cây/ha. Tiến hành chăm sóc các loài cây mục đích tái sinh trong và ngoài lỗ trống. Kết quả sau 3 năm trồng Huỷnh sống 100%, chiều cao đạt gấp 3 lần, đường kính gấp 5 lần, sinh trưởng tốt.

- Ở Hương Sơn và Kon Hà Nừng: Xác lập các tuyến làm giàu rừng. Trên thực địa thiết lập các tuyến làm giàu rừng có hệ thống cách nhau 10m để có thể dễ tìm và chăm sóc cây. Trên các tuyến bố trí các cụm trồng cách nhau 10m trong phạm vi đường kính 5m nếu ở đó không có các loài cây mục đích $D_{1,3} > 6\text{cm}$ hoặc cây tái sinh có $h > 2\text{m}$. Mỗi cụm trồng 1-3 loài, mỗi điểm trồng 3 cây theo hình tam giác. Cây trồng chính Re, Giổi ở Hương Sơn và Kon Hà Nừng. Sau 2 năm trồng tỷ lệ sống chưa cao 75-80%, sinh trưởng bình thường. Qua điều tra đánh giá thấy rằng nên tiến hành làm giàu rừng ngay sau khi kết thúc khai thác. Các loài cây đưa vào là các loài cây kinh doanh mục đích của vùng và dựa theo nhóm loài sinh thái đã được nghiên cứu trước kia.

2. Nuôi dưỡng rừng

Phân 2 giai đoạn:

- Chặt vệ sinh (cây sâu bệnh, cong queo, cụt ngọn, dây leo...)

- Chặt nuôi dưỡng: Cây giao tán quá dày, tập trung quá nhiều, cây không nằm trong tổ thành mục đích.

Độ tàn che rừng đảm bảo $\geq 0,5$

Đã thử nghiệm chặt cây phi mục đích theo các cường độ khác nhau 10%, 20%, 30%. Kết quả bước đầu nhận thấy: chất lượng rừng, tiềm năng và động thái tái sinh được cải thiện.

3. Khoanh nuôi có tác động

Tuỳ mức độ thoái hoá của rừng sau khai thác (độ tàn che, tái sinh của rừng) mà tiến hành khoanh nuôi có tác động với các biện pháp khác nhau. Có 2 trạng thái rừng chủ yếu đã tác động như sau:

3.1. Rừng nghèo kiệt sau khai thác, tầng cây cao bị phá vỡ, tái sinh rừng còn khá

Thực hiện ở Cầu Hai và Kon Hà Nừng. Tác động biện pháp lâm sinh theo 2 bước:

- Phát dọn thực bì, dây leo, cây bụi ảnh hưởng cây tái sinh mục đích, xử lý một phần cây tái sinh phi mục đích.
- Nuôi dưỡng rừng khi rừng xuất hiện hiện tượng chen lấn, tiến hành tuyển chọn cây và chặt tỉa thưa làm nhiều lần tạo điều kiện cho cây mục đích phát triển mạnh.

3.2. Rừng kiệt sau khai thác, tầng cây cao rừng bị phá hoàn toàn, tái sinh rừng không đảm bảo

Các bước tiến hành chủ yếu là:

- Phát dọn thực bì, dây leo, cây bụi ảnh hưởng cây tái sinh mục đích.
- Trồng bổ sung các loài cây mục đích ở các lỗ trống.

III. XÂY DỰNG CÁC MÔ HÌNH RỪNG PHÒNG HỘ ĐẦU NGUỒN

1. Cơ sở khoa học xây dựng các mô hình rừng phòng hộ đầu nguồn

1.1. Phân chia mức độ xung yếu đầu nguồn và các loại hình sử dụng đất

Vùng đầu nguồn ở khu vực nhất định đã được xác định mức độ xung yếu tổng thể trong quy hoạch, đương nhiên ngay trong một khu vực nhỏ, một lưu vực tính chất xung yếu của đầu nguồn cũng khác nhau. Vì vậy cần phải xác định lại trong từng khu vực xây dựng mô hình mức độ xung yếu đầu nguồn và các loại hình sử dụng đất để thiết lập các kiểu rừng, các loại hình sử dụng đất phù hợp.

Trong một lưu vực, một khu vực nhỏ cần thiết phải phân chia mức độ xung yếu đầu nguồn chủ yếu dựa vào độ dốc và về lát cắt khu vực.

* Ví dụ mô hình rừng phòng hộ đầu nguồn (12ha) xây dựng ở xã Đạo Đức -Vị Xuyên cách Thị xã Hà Giang 10 km có độ cao > 300m, độ dốc lớn (>30°) có nơi 45° thuộc đai rừng phòng hộ rất xung yếu và xung yếu có thể xác định mức độ xung yếu cụ thể của mô hình theo lát cắt như sau:

- Đai rất xung yếu: Diện tích xác định 8 ha, dốc >30°, các đỉnh và sườn dốc mạnh. Rừng lúp xúp, cây bụi thấp xen Cỏ tranh, Chè vè, có một số loài cây tái sinh mục đích.

- Đai xung yếu: Diện tích xác định 2 ha, dốc 30°, vị trí sườn giữa dốc. Trước đã trồng rừng Mỡ

- Ít xung yếu: Diện tích 1 ha, dốc < 25°, sườn dưới dốc. Chủ yếu đất làm nương rẫy, bỏ hoá, đa số là Cỏ tranh, Cỏ lá tre chiếm ưu thế.

- Đại an toàn: Chân dốc là khu định cư có xây dựng các vườn quả: Cam, trồng Sắn, cấy lúa nước.

* Mô hình rừng phòng hộ ven hồ Hoà Bình (10 ha): Nằm trong vùng phòng hộ xung yếu quanh hồ. Lát cắt cụ thể được xác định như sau:

- Khu vực rất xung yếu: Đất núi xen kẽ núi đá vôi, rừng thứ sinh rất nghèo kiệt, nhiều mảng trống phân bố Chè vè, Cỏ tranh. Diện tích 4 ha.

- Khu vực xung yếu: Sườn dốc $> 30^\circ$. Diện tích xác định 2,3 ha. Trước kia trồng Keo tai tượng, còn tồn tại từng mảng rừng Keo. Đa số đất trống phủ chè vè, cỏ tranh rất dày đặc.

- Khu vực ít xung yếu: Hiện người dân đang làm nương rẫy. Diện tích 3 ha.

- Vùng bán ngập: Diện tích 0,7 ha, không canh tác.

Từ cách phân chia cụ thể mức độ xung yếu theo lát cắt và xác định các kiểu sử dụng đất, trạng thái thực bì để đề xuất các giải pháp kỹ thuật tác động phù hợp sẽ được trình bày cụ thể tiếp theo.

1.2. Xác định mức độ xói mòn tiềm năng khu vực nghiên cứu và khả năng phòng hộ các kiểu thực bì (Lâm trường sông Đà).

Toàn khu vực Lâm trường sông Đà có diện tích 8667,9 ha, trạng thái thực bì tự nhiên, chủ yếu là đất không có rừng Ia, Ib, Ic chiếm trên 3000 ha, rừng non phục hồi IIa, IIb chiếm 500 ha, rừng nửa trên 600 ha, đất nương rẫy 1394 ha. Các rừng trồng chính là Bạch đàn trắng, Keo lá tràm, Keo tai tượng, Luống chiếm 794 ha trong đó gần 200 ha không thành rừng.

Đánh giá xói mòn tiềm năng khu vực và dưới các kiểu thực bì khác nhau dựa trên phương trình mất đất phổ cập Wischmeier và Smith với các thông số được các nhà nghiên cứu trong nước đề xuất CR: hệ số xói mòn mưa, R: hệ số xói mòn đặc trưng từng loại đất, L: hệ số chiều dài sườn dốc, S: hệ số độ dốc mặt đất, c: hệ số thảm thực bì (theo Nguyễn Trọng Hà, Nguyễn Ngọc Lung, Võ Đại Hải (1997). Cấp xói mòn theo tiêu chuẩn nhà nước 579 TCVN 1995 phân làm 4 cấp: Cấp I (lượng đất xói mòn 0-10 tấn/ha/năm; Cấp II: 10-50 tấn/ha/năm; Cấp III: 50-200 tấn/ha/năm; Cấp IV: >200 tấn/ha/năm). Kết quả tính toán cho thấy:

- Lượng xói mòn tiềm năng ở cấp I thuộc Lâm trường sông Đà chiếm 7,78 %; Cấp II chiếm tỷ lệ lớn nhất 50,77%; Cấp III: 16%; Cấp IV: không xuất hiện.

- Đất canh tác nương rẫy có mức độ xói mòn cao nhất biến động 55-150 tấn/ha/năm tập trung vào khoảng 100-120 tấn/ha/năm. Tiếp theo là đất trống đồi núi trọc dạng: Ia thường 20-50 tấn/ha/năm, IIb: 6-10 tấn/ha/năm. Các rừng Nứa, Luống, Keo lá tràm, Keo tai tượng lượng xói mòn giảm đi biến động 10-15 tấn/ha/năm.

Rõ ràng là phục hồi rừng tự nhiên, các rừng Nứa, Tre trúc, trồng rừng Luống hoặc Keo có tác dụng làm giảm lượng xói mòn rất rõ nét so với đất trống đồi núi trọc.

Để đánh giá lượng xói mòn đã bước đầu thử nghiệm phương pháp dùng đồng vị phóng xạ Cê-di 37 (Cs37) nghiên cứu đối với 3 kiểu thực bì chính: Cây bụi, rừng tre nứa, rừng trồng Keo tai tượng. Đây mới chỉ là phương pháp thử nghiệm ban đầu và cho thấy trong toàn bộ sườn dốc có hiện tượng xói mòn ở trên và dần bồi lấp xuống dưới tạo nên đất bồi tụ.

1.3. Xác định các giải pháp kỹ thuật và loài cây trồng phù hợp

1.3.1. Mô hình rừng phòng hộ đầu nguồn ở Hà Giang

Bảng 4: Các giải pháp kỹ thuật được áp dụng ở rừng phòng hộ đầu nguồn Hà Giang

Đai phòng hộ	Diện tích	Hiện trạng	Giải pháp kỹ thuật
Rất xung yếu, dốc > 30°	8 ha	Rừng kiệt, thấp, nhiều vùng trống xen cây bụi	Xây dựng rừng phòng hộ nhiều tầng, xúc tiến tái sinh kết hợp trồng bổ sung: Đinh, Săng, Gạo, Re gừng
Xung yếu, dốc 25-30°	2 ha	Rừng Mỡ khép tán	Trồng xen cây dược liệu dưới tán (Sa nhân, Gừng) tầng độ che phủ lớp thảm dưới rừng
Ít xung yếu	1 ha	Nương rẫy+ cỏ	Rừng hỗn giao theo băng cây lâm nghiệp (Trám, Sến, Quế, Thông 3 lá) + cây ăn quả (Vải, Cam)+ cây cải tạo đất (cốt khí)

1.3.2. Mô hình rừng phòng hộ ven hồ Hoà Bình

Bảng 5: Các giải pháp kỹ thuật được áp dụng ở rừng phòng hộ ven hồ Hoà Bình

Đai phòng hộ	Diện tích	Hiện trạng	Giải pháp kỹ thuật
Rất xung yếu, xen núi đá vôi	4 ha	Rừng kiệt xen các mảng trống cây bụi, Chè vè, Cỏ tranh	Xúc tiến tái sinh tự nhiên và trồng bổ sung: Lát hoa, Giẻ đỏ, Re gừng, Trám, Sấu
Xung yếu	2,3 ha	Keo tai tượng không thành công, phân bố theo từng mảng lác đác	Trồng rừng cây bản địa nhiều tầng: Lát hoa, Sấu, Re gừng, Trám
Ít xung yếu	3 ha	Nương rẫy đang canh tác	Nông lâm kết hợp: Trồng các loài cây bản địa Giẻ đỏ, Sấu, Trám kết hợp lúa nương, đậu tương, ngô + băng cải tạo đất (cây cố định đạm: (Đậu triều, Muồng)
Bán ngập	0,7 ha	Bỏ hoá	Trồng cây chắn sóng chống xói lở: Mép trên trồng Luống, Chò xanh, dưới trồng Trám, Muồng gai

2. Đánh giá kết quả xây dựng mô hình

2.1. Mô hình phòng hộ đầu nguồn ở Vị Xuyên Hà Giang

Sau khi xác định mức độ xung yếu, các kiểu sử dụng đất ở vùng đầu nguồn đã tiến hành xây dựng mô hình từ tháng 7/1998 và theo dõi, đánh giá vào tháng 12/2000. Kết quả bước đầu cho thấy:

- Mô hình rừng đã bắt đầu định hình sau 3 năm trồng với tỷ lệ sống các cây rừng trồng là 80-90%.

- Sinh trưởng các loài cây về đường kính và chiều cao cân đối, tán lá đều, tỷ lệ giữa D và H biến động từ 1-1,2, đa số là 1,1.

- Các loài cây có sinh trưởng đường kính ở đai rất xung yếu, rừng hỗn giao nhiều tầng biến động từ 1,45-1,55 cm là: Re gừng, Giẻ đỏ, Gạo; biến động từ 1,6-1,8 cm là Sấu, Săng, Lát hoa, Đinh. Sinh trưởng chậm là Thông 3 lá Hoàng Xu Phi đạt 1,29 cm.

Về chiều cao tầng thấp (1,15-1,45 m) là các loài Thông 3 lá, Săng, Gạo, Lát hoa, tầng cao hơn (> 1,5m) là Re gừng, Giẻ đỏ, Đinh, Sấu.

- Ở đai ít xung yếu chủ yếu là rừng trồng Mỡ đạt đường kính 1,65 cm, chiều cao 1,43 m, dưới trồng Gừng bước đầu phát triển rất tốt.
- Đai ít xung yếu áp dụng phương thức nông lâm kết hợp: cây rừng + cây ăn quả (Vải, Cam) + cây cải tạo đất nhận thấy các loài cây sinh trưởng nhanh hơn so với đai rất xung yếu ví dụ Giẻ đỏ, Sấu, Săng, Thông 3 lá Hoàng Xu Phi đều đạt đường kính 1,6-2,6 cm, chiều cao 1,6-2,6m. Quế đạt đường kính và chiều cao tương ứng là 2,6 cm và 2,54 m. Riềng Trám sinh trưởng ban đầu có chậm hơn đường kính 1,55 cm, chiều cao 1,65 m.

Cũng cần nhận định rằng đây mới là số liệu ban đầu sau 3 năm trồng sẽ còn tiếp tục phân hoá. Tuy nhiên có thể thấy rằng rừng đã định hình bước đầu, độ che phủ được tăng lên và đã gắn kết trồng rừng phòng hộ và nông lâm kết hợp tạo nhiều tầng tán.

Độ che phủ khu vực nghiên cứu năm 1997 khoảng 50%, năm 2000 tăng lên 65% sau khi xây dựng mô hình.

- Tác dụng duy trì nguồn nước, chống xói mòn đã bước đầu thể hiện:

* Quan sát, theo dõi một hộ gia đình đào ao thả cá mùa mưa 1997 nước dồn về làm vỡ đập ao, mùa khô thiếu nước sinh hoạt. Hiện tại dòng nước từ khe núi chảy đều hơn, mùa khô đủ nước sinh hoạt.

* Dựa vào lượng bùn lắng đọng tại ao thả cá tính toán sơ bộ lượng xói mòn:

Năm 1997 lượng bùn lắng đọng 60 cm ước tính 45 tấn/ha/năm.

Năm 1998 lượng bùn lắng đọng 40 cm ước tính 30 tấn/ha/năm.

Năm 1999 lượng bùn lắng đọng 30 cm ước tính 22 tấn/ha/năm.

Năm 2000 lượng bùn lắng đọng 20 cm ước tính 14 tấn/ha/năm.

Sau 3 năm xây dựng mô hình lượng đất bị xói mòn giảm 31 tấn/ha/năm.

2.2. Mô hình rừng phòng hộ ven hồ sông Đà (Hoà Bình)

- Ở đai xung yếu trước trồng Keo tai tượng nhưng không thành rừng, hiện Cỏ tranh, Chè vè mọc dày đặc. Năm 1998 đưa các loài Lát hoa, Sấu, Re gừng, Trám vào trồng theo hướng làm đất cục bộ, phát theo băng để phát huy vai trò phòng hộ của Cỏ tranh, Chè vè. Tuy nhiên sự lấn át thực bì rất mạnh làm ảnh hưởng sinh trưởng các loài cây trồng, tỷ lệ sống thấp. Năm 1999 trồng bổ sung. Do sinh trưởng các loài cây cuối năm 2000 cho thấy 3 loài Lát hoa, Sấu, Giẻ đỏ đạt đường kính 1,3-1,8 cm so với 0,5-0,6 cm ban đầu đem trồng. Chiều cao đạt 1,2-1,4 m. Các loài Trám trắng, Re gừng sinh trưởng chậm đường kính chỉ đạt 0,90 cm so với 0,4 cm ban đầu, chiều cao 0,88 m.

- Đai ít xung yếu: Mô hình nông lâm kết hợp, dân đang làm nương rẫy. Sinh trưởng các loài cây rừng tốt hơn hẳn do không bị cạnh tranh mạnh của thực bì. Các loài Lát hoa,

Gié đồ đạt đường kính tương ứng 2.34 cm và 2.67 cm, chiều cao 1.88 m và 2.35m gấp khoảng 1,5 lần. Các loài Trám trắng, Sấu cũng đạt đường kính, chiều cao hơn hẳn ở đai xung yếu.

- Vùng bán ngập: Thực nghiệm tập trung lựa chọn các cây có thể chịu được úng ngập trong các thời hạn khác nhau. Đã tiến hành gây trồng Luồng, Chò xanh gần mép nước trồng Sậy nước, Muồng gai, Tràm vào nơi ngập nước trước mùa ngập (tháng 9/1999).

Kết quả ban đầu cho thấy: Luồng trồng sát mép sinh trưởng tốt, đã ra thế hệ năm thứ 3. Năm thứ 2 (12/2000) số cây bình quân là 5 cây/gốc, chiều cao bình quân 4,3m. Cây Muồng gai chịu được ngập nước dễ gây trồng, có tác dụng bảo vệ đất, chống sạt lở vùng bán ngập. Các cây Tràm, Chò xanh cần theo dõi tiếp tục.

3. Đánh giá chung

- Để bố trí tập đoàn cây trồng rừng phòng hộ đầu nguồn hợp lý và tăng cường sử dụng hiệu quả đất vùng đầu nguồn cần thiết phải phân chia mức độ xung yếu của một khu vực, một lưu vực và các kiểu sử dụng đất, hiện trạng thực bì khác nhau. Có thể xác định thêm tiềm năng xói mòn đất của khu vực hoặc lưu vực. Đó là cơ sở rất quan trọng đưa ra các giải pháp kỹ thuật phù hợp. Cần nhấn mạnh thêm rằng trong phạm vi vĩ mô một khu vực trong lưu vực nào nằm trong vùng rất xung yếu hoặc xung yếu nhưng trong phạm vi vĩ mô có thể vẫn có nơi ít xung yếu và tương đối an toàn nên cần xác định cụ thể trong một lưu vực nhất định để có các giải pháp kỹ thuật thích hợp. Theo quy định chung hiện nay ở khu vực xung yếu và ít xung yếu là rừng sản xuất kết hợp phòng hộ.

- Các loài cây trồng rừng lựa chọn phù hợp với vùng cần hướng tới có một số loài cây đa tác dụng như Sấu, Trám, Tre Luồng, Gié ăn quả...

- Phát huy tối đa phương thức nông lâm kết hợp trong tạo rừng vừa có tác dụng nâng cao độ che phủ với nhiều tầng cây, vừa tăng cường thêm thu nhập cho người dân. Cây trồng nông lâm kết hợp có thể dưới tán rừng hoặc trồng hỗn giao theo băng, băng rộng tùy loài cây và mức độ xung yếu của lưu vực đầu nguồn. Một số nơi đồng bào còn làm nương thì lúa nương, các loại đậu, ngô có thể trồng trong những năm đầu khi rừng chưa khép tán.

IV. BỔ SUNG CÁC BIỆN PHÁP LÂM SINH NÂNG CAO NĂNG SUẤT RỪNG TRỒNG CÔNG NGHIỆP

1. Cơ sở khoa học bổ sung các biện pháp lâm sinh nâng cao năng suất rừng trồng công nghiệp

1.1. Phân chia lập địa và đánh giá năng suất rừng trồng công nghiệp

Rừng trồng công nghiệp được quan tâm gây trồng từ hơn 10 năm nay và đã có những nghiên cứu đề cập tới biện pháp kỹ thuật thâm canh rừng trồng (cải thiện giống, làm đất, bón phân...). Tuy nhiên trong thực tiễn yếu tố lập địa còn ít được chú ý xác định và đánh giá. Chính vì vậy năng suất rừng trồng dù có thâm canh cũng không có khả năng nâng lên

được và năng suất rừng của một loài hay xuất xứ được lựa chọn gây trồng trong các điều kiện khác nhau về lập địa cũng biến động lớn.

Nghiên cứu năng suất rừng trồng các loài và xuất xứ các vùng: Trung tâm, Đông Nam Bộ, Tây Nguyên cho thấy mối quan hệ chặt chẽ giữa năng suất và lập địa.

1.1.1. Rừng trồng *Urophylla*

Nghiên cứu ở Phù Ninh và vùng Trung tâm Phú thọ cho thấy: Năng suất rừng Bạch đàn *Urophylla* trên các dạng lập địa khác nhau chênh lệch rất lớn (bảng 6 và 7)

Bảng 6: Phân loại các dạng lập địa trồng Bạch đàn *Urophylla* ở vùng Trung tâm

Dạng lập địa	Độ dốc	Thực bì đặc trưng	Độ sâu tầng đất
1	16-30°	Đom đóm, Hu Ba soi... sinh trưởng tốt, chiều cao 1-2m	> 70cm
2	16-30°	Nứa tép, Chè vè, cây bụi... sinh trưởng trung bình	> 70cm
3	16-30°	Tế guột dày đặc xen Sim, Mua	50-70 cm
4	0-15°	Cỏ Lào, Mua, Sim...	> 70cm
5	0-15°	Tế guột dày xen Sim, Mua	50-70 cm
6	0-15°	Cỏ may, Cỏ lông lợn hoặc cây bụi thưa chịu hạn xen cỏ	30-70 cm

Bảng 7: Sinh trưởng Bạch đàn *Urophylla*

Dạng lập địa	N/ha	D1,3	Hvn	M m ³ /ha	MAI (m ³ /ha/năm)
1	883	15,4	17,6	115,5	15,4
2	700	14,6	16,2	108,4	10,1
3	950	10,2	11,2	36,6	4,6
4	917	15,1	16,7	109,6	14,6
5	917	10,6	10,7	34,6	4,6
6	950	11,0	11,8	42,6	5,7

Sinh trưởng Bạch đàn *Urophylla* 8 tuổi ở Phù Ninh nơi có tầng đất mỏng 30-50 cm ngay cả áp dụng cày ngấm, năng suất chỉ đạt 5,6 m³/ha/năm, trong khi đó ở Tam Nông, tầng đất dày > 50 cm năng suất đạt 13,7 m³/ha/năm, hoặc nơi quá dốc (> 25°) mặc dù tầng đất dày ≥ 100 cm ở Hàm Yên, Yên Bái năng suất rừng chỉ đạt 5,4 m³/ha/năm nếu không làm đất, còn san thành bằng độ dốc 5° năng suất tăng gấp 2 nhưng cũng chỉ đạt 10 m³/ha/năm.

Ở Tây Nguyên Bạch đàn *Urophylla* 4 tuổi trên đất ba dan thoái hoá nhẹ dưới rừng Le đạt năng suất 10,7 m³/ha/năm nhưng trên đất vàng đỏ trên granit năng suất đạt 13,5 m³/ha/năm.

1.1.2. Bạch đàn trắng *E. camaldulensis* và *E. tereticornis*

Nghiên cứu chủ yếu ở vùng Đông Nam Bộ và Tây Nguyên cho thấy loại đất và độ dày tầng đất có ảnh hưởng lớn tới sinh trưởng rừng:

- Trên đất phù sa cổ, mỏng lớp (Bàu Bàng) Bạch đàn trắng 5 tuổi xuất xứ khác nhau đạt năng suất 5,8-10,2 m³/ha/năm với mật độ thưa 1250 cây/ha còn trên đất feralit trên phiến thạch sét Fs ở Sông Mỹ, độ dày đất > 50cm Bạch đàn trắng có thể đạt năng suất 24-29 m³/ha/năm với mật độ dày hơn, phù hợp hơn 1650 cây/ha.

- Đối với rừng sản xuất năng suất rừng Bạch đàn trắng 9 tuổi, mật độ 1650 cây/ha có thể đạt 14-20 m³/ha/năm trên các loại đất xám phù sa cổ có độ dày > 50 cm ở Đông Nam Bộ.

- Ở Tây Nguyên trên lập địa đất đỏ vàng trên granit, thực bì là cây bụi nhưng điều kiện địa hình khác nhau năng suất rừng Bạch đàn cũng khác nhau: Nơi địa hình bằng, lượn sóng, độ dốc < 10° Bạch đàn trắng 6 tuổi đạt năng suất 12,4 m³/ha/năm, còn nơi địa hình dốc hơn > 20°, năng suất rừng đạt 7,8-8,5 m³/ha/năm.

1.1.3. Rừng trồng Keo mangium

- Nghiên cứu ở vùng Trung tâm rừng trồng Keo tai tượng 8 tuổi, mật độ trồng 930 - 1100 cây/ha cho thấy cùng loại đất (Feralit đỏ vàng trên phiến thạch gơnai-micachist) nhưng độ dày tầng đất khác nhau năng suất rừng khác hẳn nhau: ở Phù Ninh tầng đất mỏng (< 50cm) năng suất đạt 6m³/ha/năm, ở Đoàn Hùng (50cm) đạt 15,7 m³/ha/năm, còn ở Tam Nông 19 m³/ha/năm (độ dày tầng đất 80 cm) và ở Hàm Yên đạt 25,7 m³/ha/năm (> 100 cm độ dày).

Đi sâu nghiên cứu lập địa và mối quan hệ năng suất rừng có thể thấy rõ như sau:

Bảng 8: Mối quan hệ giữa lập địa và năng suất rừng

Lập địa	Đặc điểm thực bì đất	Đặc điểm độ dày tầng đất	Mật độ N/ha	Năng suất
1	Nửa tép xen cây bụi tốt	> 100cm	896	30,8
2	Nửa tép xen cây bụi trung bình	70-100cm	995	21,1
3	Nửa tép + Chè vè hoặc Chè vè + Cỏ tranh	< 70 cm	1117	15,1
4	Cây bụi rải rác, cỏ	< 70 cm	933	18,7
5	Cây hạn sinh, Cỏ may, Cỏ lông lợn	< 70 cm	1017	5,7

- Ở Đông Nam Bộ điều tra năng suất rừng trồng Keo tai tượng cũng nhận thấy độ dày tầng đất và loại đất có ảnh hưởng lớn tới năng suất rừng: Ở Bàu Bàng trên đất xám, tầng đất dày năng suất rừng 8 tuổi, mật độ 3 x 2m đạt 16-22 m³/ha/năm, còn ở Sông Mỹ đất mỏng lớp hơn trên phiến sét năng suất đạt 15-19 m³/ha/năm, ở Minh Đức (Bình Dương) trên đất xám dày năng suất rừng 6 tuổi đạt khá cao 25-29 m³/ha/năm.

Đối với rừng sản xuất điều tra ở Sông Mỹ, Xuân Lộc, Phú Tân năng suất rừng Keo mangium 5-8 tuổi đạt 22-31 m³/ha/năm.

1.1.4. Rừng trồng Keo lá tràm *A. auriculiformis*

Điều tra chủ yếu ở Đông Nam Bộ và Tây Nguyên

- Năng suất rừng trồng Keo lá tràm thấp hơn Keo tai tượng. Ở Đông Nam Bộ trên đất xám, đất dày năng suất rừng Keo lá tràm 9,5 tuổi, mật độ 1650 cây/ha biến động 12-16 m³/ha/năm trong khi đó ở Sông Mỹ trên đất Feralit mỏng lớp hơn năng suất đạt 6-10 m³/ha/năm, cao nhất 16 m³/ha/năm. Ở Mã Đà đất mỏng lớp phát triển trên phù sa cổ năng suất rừng 5,5 tuổi thấp hơn đạt 15-16 m³/ha/năm so với rừng ở Phú Tân trên đất xám năng suất đạt 22-23,5 m³/ha/năm.

Riêng rừng trồng ở Minh Đức trên đất xám tầng dày đạt năng suất khá cao với rừng 6 tuổi đạt tới 35-45 m³/ha/năm (tỷ lệ sống 80-90%).

- Ở Tây Nguyên năng suất rừng Keo lá tràm thấp hẳn có lẽ do độ cao mặt biển khá lớn (600-800m) chỉ đạt 10-13 m³/ha/năm, chủ yếu 9-10 m³/ha/năm ở 8 tuổi trong đó đất phát triển trên granit rừng Keo lá tràm có xu hướng tăng trưởng mạnh hơn trên đất bazan thoái hoá.

1.1.5. Đề xuất các tiêu chuẩn xác định lập địa

Từ kết quả nghiên cứu trên đánh giá mối quan hệ giữa năng suất rừng trồng và lập địa trong một vùng nhất định có thể rút ra những tiêu chuẩn chủ yếu xác định lập địa như sau:

- Loại đất.
- Độ dốc và kiểu địa hình.
- Độ dày tầng đất.
- Quần hệ thực vật ưu thế.

Qua điều tra đánh giá rừng trồng công nghiệp 3 vùng: Vùng Trung tâm, Đông Nam Bộ và Tây Nguyên có thể đưa ra một số tiêu thức chủ yếu trong các tiêu chuẩn đã nêu trên:

• **Loại đất:** Phổ biến các loại đất

- Đất đỏ vàng hay nâu vàng trên phù sa cổ (Fp).
- Đất xám trên phù sa cổ (Xa).
- Đất nâu đỏ trên ba zan (Fk).
- Đất đỏ vàng trên đá biến chất: phiến thạch sét, micachist và gơ nai (Fs).
- Đất vàng đỏ trên granit (Fa).
- Đất vàng nhạt trên đá cát (Fq).

• **Độ dốc:** Phân 4 cấp:

-< 15° -15-25° -25-35° -> 35°

• **Độ dày tầng đất:**

Tuỳ đặc điểm đất của vùng có thể phân chia:

-< 50cm -50-100 cm -> 100 cm

hoặc -< 30cm -30-50 cm -> 50cm

• **Thực vật che phủ ưu thế:**

- Quần hệ cỏ: Cỏ lông lợn, Cỏ may, Cỏ tranh, Cỏ Mỹ, Cỏ Lào.
- Quần hệ cây bụi: Sim, Mua, Tế guột (Ràng ràng), cây chịu hạn (Thầu tấu, Lành ngành, Hu đay, Sấm sì).
- Quần hệ Lau chít, Chè vè.
- Quần hệ Nứa tép.
- Quần hệ Le.
- Rừng thứ sinh kiệt.

1.2. Cải thiện giống, làm đất và bón phân

Đây là cơ sở rất quan trọng nâng cao năng suất rừng trồng công nghiệp. Các kết quả điều tra đánh giá đều cho thấy rừng các giống được cải thiện nâng cao năng suất rừng trồng rất rõ nét. Ví dụ các rừng Keo lai, các dòng Bạch đàn *Urophylla* U6, PN5... làm đất và bón phân hợp lý cũng góp phần nâng cao năng suất rừng trồng.

Đối với Bạch đàn *Urophylla* nếu cây ngầm có bón lót và bón thúc phân khoáng NPK ở vùng Trung tâm (Phù Ninh) năng suất đạt $16 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ (cỡ 8 tuổi), không thâm canh chỉ đạt $5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$.

Ở Mã Đà thực hiện cây toàn diện có bón phân năng suất rừng *A.mangium* đạt $37,3 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ so với đối chứng không bón phân là 33 m^3 , đối với Keo lá tràm các trị số tương ứng là 34,4 so với 20,2 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$. Trong thực tế hiện nay các rừng trồng Keo tai tượng, Keo lá tràm ở Đông Nam Bộ có thể đạt năng suất 30-40 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$. Rõ ràng là để nâng cao năng suất rừng trồng công nghiệp về mặt kỹ thuật cần phải:

- Lựa chọn loài và xuất xứ giống đã được cải thiện.
- Phải chọn lập địa phù hợp để phát huy năng suất tiềm năng của nguồn giống đã cải thiện.
- Cần tiến hành thâm canh rừng trồng thông qua biện pháp làm đất, bón phân hợp lý (cả bón lót và bón thúc).

1. 3. Đánh giá bước đầu hiệu quả kinh tế rừng trồng công nghiệp

Đánh giá bước đầu hiệu quả kinh tế rừng trồng công nghiệp các loài Keo và Bạch đàn tại miền Trung và Đông Nam Bộ cho thấy:

- Với Keo tai tượng và Keo lai đạt năng suất như hiện tại ($25\text{-}30 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$) sau 7-8 năm kinh doanh với lãi suất vay 7% thì tỷ suất lãi nội tại IRR có thể đạt 18-20% nghĩa là trồng rừng sẽ đạt hiệu quả kinh tế.

- Với Keo lá tràm nếu trữ lượng rừng đạt $70 \text{ m}^3/\text{ha}$ sau 8 năm (năng suất chỉ đạt gần $9 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$) thì với lãi suất vay 7% năm người trồng rừng sẽ không có lãi, tỷ suất lãi nội tại IRR chỉ đạt có 7,68%. Nếu năng suất đạt $12 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ hoặc $18 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ thì lãi suất

nội tại IRR có thể đạt 10,2 % hoặc 16-17% nghĩa là trồng rừng sẽ có lãi. Năng suất này hoàn toàn có thể đạt ở vùng Đông Nam Bộ, miền Trung.

Theo tính toán ở Đông Nam Bộ năng suất rừng đạt trung bình từ 1994 là 13-15 m³/ha/năm, cao nhất 20m³/ha/năm đối với các loài Keo, Bạch đàn thì giá trị cây đứng thu về đạt 8-12 triệu đồng/ha. Hiện nay bình quân đạt $\geq 20\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ thì giá trị cây đứng thu về đạt 16-20 triệu đồng/ha. Như vậy trồng rừng công nghiệp với năng suất trên sẽ có lãi, có hiệu quả kinh tế.

Đó là cơ sở rất quan trọng trong kinh doanh trồng rừng công nghiệp các loài Keo và Bạch đàn, cần thiết phải đạt năng suất tối thiểu mới có thể tạo được lợi ích từ trồng rừng khi vay vốn ngân hàng để đầu tư (7%/ năm, nay đã giảm xuống còn 3,5%/năm).

2. Kết quả xây dựng các mô hình thực nghiệm trồng rừng công nghiệp

Để xây dựng các mô hình thực nghiệm trồng rừng công nghiệp đã chọn 2 loài chính: Keo lai và Bạch đàn *Urophylla* vô tính được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật.

Địa điểm lựa chọn đại diện cho các vùng sinh thái khác nhau và độ phì đất khác nhau:

- Đại Lải (Vĩnh Phúc): Đất Feralit vùng đồi thoái hoá mạnh, lượng mưa thấp và khô hạn (1600mm).
- Đông Hà (Quảng Trị): Đất Feralit vùng đồi thoái hoá trung bình, lượng mưa cao (> 2000mm).
- Bầu Bàng (Bình Dương): Đất xám, tầng dày, khí hậu nhiệt đới 2 mùa rõ rệt, lượng mưa cao (> 2000mm).
- Pleiku (Gia Lai): Đất bazan thoái hoá trên cao nguyên 800m, mùa khô khắc nghiệt, lượng mưa cao (> 2000mm).

2. 1. Thí nghiệm bón phân đối với Keo lai

Cây trồng thống nhất với cự ly 3mx2m trên đất xám, tầng dày, bố trí 14 công thức bón phân, chia là 3 nhóm:

- Nhóm 1 gồm 5 công thức bón NPK hàm lượng khác nhau cho 1 cây 50g, 100g, 150g, 200g, 250g NPK và 100g phân vi sinh sông Ranh.
- Nhóm 2 gồm 5 công thức với lượng bón NPK cố định (100g) và thay đổi liều lượng phân vi sinh: 50g, 100g, 200g, 300g, 4000g.
- Nhóm 3: Lập lại công thức đã nghiên cứu trước kia có sử dụng than bùn (Hoàng Xuân Tý) gồm 4 công thức:
 - + Bón 100g NPK +160g than bùn.
 - + Bón 100gNPK + 160g than bùn +2g Borat natri +2g sulfat kẽm
 - + Bón 100g supe lân
 - + Bón 100g supe lân +100g phân vi sinh.

Mỗi công thức bón lặp lại 5 lần. Thí nghiệm trồng tháng 7/1998, đo đếm 2 lần 12/1998 và 10/2000. Kết quả đo đếm đường kính và chiều cao tính thể tích sau 27 tháng cho thấy:

- Nếu bón lượng phân vi sinh như nhau (100g) thì lượng bón phân khoáng NPK tăng từ 50g lên 100g sinh trưởng rừng Keo lai tăng lên, tuy nhiên trong giới hạn phân khoáng NPK khoảng 150-200g là thích hợp hơn cả (về sinh trưởng thể tích và tiết kiệm phân khoáng), thể tích cây đạt cao 41-42,6 $\text{dm}^3/\text{cây}$ so với đối chứng là 37 $\text{dm}^3/\text{cây}$.

- Nếu bón lượng phân khoáng NPK cố định 100g thì trong giới hạn bón 200-400g phân vi sinh thể tích cây đều tăng rõ rệt, đặc biệt bón 200g phân vi sinh thể tích cây đạt cao nhất 41,7 $\text{dm}^3/\text{cây}$ (đối chứng 37 $\text{dm}^3/\text{cây}$).

- Trong nhóm công thức 3 kết quả cho thấy bón NPK, hoặc lân kết hợp than bùn hoặc phân vi sinh sinh trưởng của rừng là tốt nhất đạt thể tích tương ứng 39 dm^3 và 37,1 $\text{dm}^3/\text{cây}$ (công thức 100g NPK+160g than bùn hoặc 100g supe lân +100g phân vi sinh). Việc bón thêm chất vi lượng Bo, Zn chưa có tác dụng rõ.

Tóm lại để tăng năng suất rừng việc bón phân rất có hiệu quả nếu kết hợp phân khoáng với phân vi sinh thì kết quả bước đầu thể tích cây tăng mạnh so với đối chứng (đạt 41-42 $\text{dm}^3/\text{cây}$), sau đó kết hợp bón supe lân với phân vi sinh hoặc phân khoáng NPK với than bùn thể tích cây đạt 37-39 $\text{dm}^3/\text{cây}$. so với đối chứng là 37 $\text{dm}^3/\text{cây}$.

Bảng 9: Sinh trưởng Keo lai sau 15 tháng tuổi trong thí nghiệm bón phân
(Trồng 4/98, đo 10/2000)

Nhóm	Công thức bón phân	$D_{1,3}$ (cm)	Hvn (m)	V/cây (dm^3)	Tỷ lệ sống (%)	Năng suất $\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ (m^3)
	Đối chứng	9,1		37,0	74,3	21,47
	150gNPK+100g vi sinh	9,6	6,30	41,0	88,2	28,25
I	200g NPK +100g vi sinh	9,7	4,71	42,6	84,5	28,12
	250g NPK +100g vi sinh	9,6	4,69	41,7	82,9	26,97
	100gNPK +200g vi sinh	9,6	5,92	41,7	77,6	25,25
II	100gNPK +300g vi sinh	9,2	6,38	37,9	90,6	26,84
	100gNPK +400g vi sinh	9,3	7,37	39,4	81,6	25,13
	100g NPK +160g than bùn	9,3	5,98	39,0	82,5	25,14
III	100g supe lân	8,6	6,75	32,7	84,5	21,59
	100g supe lân +100g vi sinh	9,1	7,03	37,1	76,7	22,22

2.2. Kết quả xây dựng các mô hình trồng rừng công nghiệp

2.2.1. Kết quả xây dựng mô hình trồng Keo lai

- Ở Bầu Bàng (Bình Dương) đã trồng trên 20 ha Keo lai theo 2 phương thức trồng quảng canh (làm đất cơ giới, không bón phân) và trồng thâm canh (làm đất cơ giới và bón phân: 100g NPK thương phẩm tỷ lệ 20:20:20 và 400g phân vi sinh cho 1 cây bốn lót và bốn thúc 1 lần). Kết quả thu được sau 27 tháng tuổi cho thấy khu thâm canh đạt 9,05 cm về đường kính và 10,8m về chiều cao; còn khu quảng canh chỉ đạt 8,1cm và 10,25m. Năng suất bình quân khu thâm canh có thể đạt 23,9m³/ha/năm so với khu quảng canh 19m³/ha/năm, vượt trội 25,8%. Ngoài ra hệ số biến động về D và H ở khu thâm canh đều nhỏ hơn khu quảng canh nghĩa là sinh trưởng khu thâm canh đồng đều hơn (hệ số biến động về H =12-12,6% khu thâm canh so với 16,3-18,6% ở khu quảng canh).

- Ở Đông Hà (Quảng Trị) sau 1 năm trồng sinh trưởng Keo lai có thâm canh đạt 1,77 cm về đường kính và 2,26m về chiều cao so với quảng canh là 1,37cm và 1,81m, vượt trội trung bình 21-29%.

- Ở Pleiku (Gia Lai) trồng Keo lai sau 16 tháng đường kính rừng trồng thâm canh đạt 3,77cm so với quảng canh 2,2cm, chiều cao đạt 2,51 m so với 1,61m. Sự chênh lệch về đường kính và chiều cao khi trồng thâm canh và quảng canh là khá lớn chứng tỏ việc làm đất trên đất bazan thoái hoá, cải thiện lý tính đất là rất quan trọng sau đó là bón phân.

2.2.2. Kết quả xây dựng mô hình trồng Bạch đàn *Urophylla*

- Sinh trưởng của Bạch đàn *Urophylla* W5 trên đất xám ở Đông Nam Bộ sau 15 tháng tuổi trong điều kiện thâm canh đạt đường kính là 5,21cm, chiều cao 5,9m với thể tích cây 6,88dm³ so với trồng quảng canh đường kính chỉ đạt 2,83cm, chiều cao 3,7m. Tiếp theo là Bạch đàn U6 có đường kính 5,57cm, chiều cao 4,6m so đối chứng tương ứng là 3,93cm và 3,5m. Sự chênh lệch về sinh trưởng D và H giữa trồng rừng thâm canh và quảng canh Bạch đàn là rất rõ nét chứng tỏ nhu cầu về độ phì đất (cả lý tính và hoá tính đất) của Bạch đàn là cao:

- Ở Đại Lải trên đất nông cạn cũng cho thấy khi thâm canh rừng trồng Bạch đàn sinh trưởng vượt trội rõ nét: Sau 13 tháng Bạch đàn U6 đạt 5,0 cm đường kính và 5,8m chiều cao so với đối chứng tương ứng là 3,7cm đường kính và 3,7m chiều cao.

- Ở Pleiku trên đất bazan thoái hoá sau 16 tháng Bạch đàn *Urophylla* trồng thâm canh đạt đường kính 3,98cm, chiều cao 2,63m so với đối chứng chỉ là 1,22cm đường kính và 1,1 m chiều cao. Sự chênh lệch này là khá lớn cũng như đối với trồng Keo lai. Rõ ràng là trên đất bazan thoái hoá việc cải thiện lý tính và hoá tính đất là vô cùng quan trọng và cần thiết.

Tóm lại có thể thấy rằng Bạch đàn và Keo đã được cải thiện giống thì việc áp dụng các biện pháp thâm canh như làm đất, bón phân hợp lý năng suất rừng nâng cao rõ rệt so với quảng canh và sinh trưởng của rừng trồng thâm canh khá đồng đều. Qua thực nghiệm gây trồng thấy rõ hơn Bạch đàn đòi hỏi độ phì đất cao hơn so với Keo vì sự chênh lệch về sinh trưởng rừng thâm canh và quảng canh có khác biệt lớn. Đối với đất bazan thoái hoá việc cải thiện lý tính đất (thông qua làm đất) và tăng độ phì đất (bón phân) có ý nghĩa quyết định nâng cao năng suất rừng trồng thâm canh Bạch đàn và Keo.

3. Bước đầu tính toán hiệu quả kinh tế rừng trồng thâm canh (lấy ví dụ trồng Keo lai ở Đông Nam Bộ, trong 27 tháng).

- Chi phí cho bốn phân 1 ha rừng thâm canh:

$$+ \text{NPK } 350\text{đ/cây} \times 1650 \text{ cây} = 577.000\text{đ}$$

$$+ \text{Phân vi sinh } 440\text{đ/cây} \times 1650 \text{ cây} = \underline{724.000\text{đ}}$$

$$\text{Tiền bốn phân} = 1.301.000\text{đ}$$

- Tiền công bốn phân cho mỗi ha rừng trồng

$$5 \text{ công} \times 20.000\text{đ/công} = 100.000\text{đ}$$

- Giá bán gỗ ở Đông Nam Bộ là 220.000đ/m³ thì thu được ở phương thức thâm canh là:

$$53,78\text{m}^3 \times 220.000\text{đ/m}^3 = 11.831.000\text{đ}$$

-Tiền bán gỗ thu được từ phương thức quảng canh là:

$$41,18\text{m}^3 \times 220.000\text{đ/m}^3 = 9.059.000\text{đ}$$

-Trừ tiền phân bón thì tiền thực thu được từ phương thức thâm canh là:

$$11.831.600\text{đ} - 1.303.500\text{đ} = 10.430.100\text{đ}$$

-Chênh lệch từ rừng thâm canh và quảng canh là:

$$10.528.100\text{đ} - 9.059.600\text{đ} = 1.371.000\text{đ}$$

Theo tính toán của Đỗ Doãn Triệu với năng suất Keo lá tràm chu kỳ 8 năm là 12m³/ha/năm giá bán 250.000đ/m³ thì tỷ lệ lãi ròng IRR đạt 10,3% người trồng rừng sẽ có lãi khi vay vốn. Ở Đông Nam Bộ năng suất rừng trồng thâm canh Keo, Bạch đàn đạt khá cao 25-30 m³/ha/năm nên chắc chắn tỷ lệ lãi sẽ nâng cao hơn nhiều và từ đó cho thấy các biện pháp thâm canh có ý nghĩa kinh tế lớn trong quá trình trồng rừng công nghiệp.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đề tài độc lập cấp nhà nước trong 3 năm 1997-2000 “ Nghiên cứu bổ sung những vấn đề kỹ thuật lâm sinh nhằm thực hiện có hiệu quả đề án phát triển mạnh trồng rừng và tiến tới đóng cửa rừng tự nhiên” có thể tóm tắt như sau:

1. Nghiên cứu bổ sung những cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp nhằm nâng cao năng suất rừng tự nhiên sau khai thác, thiết lập rừng phòng hộ đầu nguồn và thâm canh rừng trồng công nghiệp.

Các nội dung chủ yếu và kết quả đạt được là:

1.1. Đánh giá hiện trạng rừng tự nhiên sau khai thác và kết quả thực hiện các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nuôi dưỡng, làm giàu rừng:

- Rừng tự nhiên sau khai thác nhiều lần hầu hết là rừng nghèo và rừng kiệt, trữ lượng 30-70 m³/ha ở ngoài Bắc, là rừng trung bình ở Tây Nguyên (80-120 m³/ha).

- Chất lượng rừng giảm sút, chiếm 70% các cây phi mục đích, ứ đọng nhiều cây phẩm chất kém: sâu bệnh, cong queo, rỗng ruột...

- Tái sinh rừng không đảm bảo, ít loài cây mục đích.

- Rừng có nhiều khoảng trống lớn phủ bằng dây leo, bụi rậm hoặc các cây tạp ưa sáng ít giá trị kinh tế.

- Các biện pháp kỹ thuật lâm sinh đã áp dụng như nuôi dưỡng rừng trong sản xuất chủ yếu là luống phát dây leo có cải thiện một phần tình hình vệ sinh rừng nhưng vẫn tồn đọng các loài cây gỗ phẩm chất xấu, không chú ý điều chỉnh tổ thành các loài cây tái sinh tạo điều kiện cho các loài có giá trị kinh tế phát triển. Một số thực nghiệm nghiên cứu về vấn đề này đã cho kết quả khả quan (Trung tâm nghiên cứu thực nghiệm lâm sinh Cầu Hai).

- Biện pháp làm giàu rừng đã gây trồng được một số loài cây có giá trị kinh tế trong rừng tự nhiên nghèo kiệt như Giổi, Huỷnh, Gụ, Re gừng... Hàng trăm hecta Giổi được làm giàu rừng tại Kon Hà Nừng. Tuy nhiên thực trạng chung là thực bì lấn át, cạnh tranh với các loài cây trồng chính nên việc tiếp tục tác động nuôi dưỡng, tạo điều kiện cho các loài cây làm giàu rừng vượt tán là điều kiện tiên quyết.

1.2. Xác định tăng trưởng các loài cây chủ yếu trong rừng tự nhiên và tăng trưởng rừng tự nhiên nói chung và rừng trồng cho thấy: Các loài cây mục đích trong rừng tự nhiên sinh trưởng chậm hơn nhiều so với rừng trồng. Đó là cơ sở có thể tác động biện pháp làm giàu rừng để nâng cao năng suất rừng tự nhiên.

1.3. Xác định nhóm loài cây mục đích và nhóm loài sinh thái để làm mục tiêu xây dựng rừng tự nhiên kinh tế trong quá trình kinh doanh.

- Ở Tây Nguyên: xác định 27 loài trong đó có Giổi, Trường, Trắc, Gội, Chò chỉ, Giẻ, Cóc đá, Kháo, re gừng, Trám, Vạng, Xoay, Xoan đào, Xoan mộc, Thông nang, Hoàng tùng...

- Ở Hương Sơn: chủ yếu là các loài Lim xanh, Kiên kiên, Trường, Cà ổi, Táo mật, Vàng tâm, Trám, Vạng, Ràng ràng, Giẻ, Sồi phẳng.

- Ở Quảng Bình: Giổi, Gội, Trường, Huỷnh, Lim xanh, Trám, Vạng, Kháo, Giẻ.

1.4. Phân loại hiện trạng rừng sau khai thác:

Đề xuất 2 định hướng phân loại chủ yếu:

- Phân loại dựa vào trữ lượng rừng, trạng thái rừng và cấp phẩm chất.

- Phân loại dựa vào nhóm loài cây mục đích và trạng thái rừng: mới phục hồi, rừng non, rừng sào, trung niên.

1.5. Xây dựng rừng phòng hộ đầu nguồn ở một khu vực, lưu vực nhất định cần phải:

- Điều tra, xác định mức độ xung yếu và các trạng thái thực bì, các kiểu sử dụng đất.

- Xác định tiềm năng xói mòn.

- Chọn cây trồng phù hợp yêu cầu sinh thái nhưng chú ý có tỷ lệ nhất định các loài cây đa tác dụng cho sản phẩm phụ: Sấu, Trám, Giẻ, Thông.

- Triệt để áp dụng phương thức nông lâm kết hợp trong sử dụng đất.

1.6. Xác định năng suất rừng trồng công nghiệp ở các vùng Trung tâm, Đông Nam Bộ và Tây Nguyên gắn với các lập địa gây trồng.

Các lập địa gây trồng có liên quan mật thiết với năng suất rừng trồng. Các yếu tố lập địa được xác định là (trong một vùng có khí hậu đồng nhất): Loại đất-Độ dày tầng đất-Độ dốc-Quần hệ thực vật chỉ thị.

1.7. Bón phân nâng cao hiệu quả rừng trồng và năng suất rừng trồng. Chú ý tới bón lót và bón thúc theo giai đoạn sinh trưởng của cây, cách bón trực tiếp chung quanh gốc, không bón rải. Nên sử dụng phân vi sinh kèm theo phân khoáng. Nếu có điều kiện bón than bùn + phân vi sinh.

1.8. Bước đầu xác định hiệu quả kinh tế rừng trồng công nghiệp ở 3 khu vực chính: vùng miền Trung (Quảng Trị, Huế), Đông Nam Bộ và Tây Nguyên nhận thấy rằng nếu năng suất rừng trồng đạt > 15-20m³/ha/năm thì trồng rừng sẽ có lãi so với vốn vay 7%/năm với tỷ lệ lãi suất rừng đạt 12-17%.

2. Xây dựng các mô hình thực nghiệm

2.1. Mô hình làm giàu rừng theo đám trống trong rừng tỏ ra có nhiều triển vọng: xử lý thực bì các đám trống, đưa nhóm loài cây (2-3 loài) vào đám trống: Huỷnh, Giổi, Re. Nên đưa cây có chiều cao ≥50- 60cm mới có điều kiện cạnh tranh với thực bì.

2.2. Thực nghiệm mô hình nuôi dưỡng rừng có ken cây phẩm chất xấu và tạo điều kiện cho cây tái sinh có giá trị kinh tế phát triển ngoài phát dây leo bụi rậm.

2.3. Xây dựng các mô hình rừng phòng hộ nhiều tầng trong các đai rất xung yếu và xung yếu ở Hà Giang và hồ Hoà Bình với các loài cây chủ yếu: Thông 3 lá, Săng, Sấu, Trám, Giẻ đỏ, Đinh, Lát hoa. Các đai khác áp dụng phương thức nông lâm kết hợp như Mỡ + Sa nhân + Gừng. Trồng các đai rừng với các băng cây ăn quả : Cam ở Hà Giang. Chú ý chọn bổ sung các loài cây đa tác dụng như Sấu, Trám, Giẻ ăn quả, Tre luồng trong cơ cấu cây trồng.

2.4. Thử nghiệm 14 công thức bón phân cho rừng trồng rút ra công thức phổ biến nên áp dụng là 100g NPK + 400g phân vi sinh. Bón lót trước lúc trồng 15 ngày và bón thúc vào năm thứ hai; thứ ba và năm thứ 5.

Các rừng trồng thực nghiệm với các loài Keo lai, Bạch đàn U6, PN5 trong các điều kiện đất đai khác nhau: Đất xám tầng dày (Đồng Nam Bộ), đất feralit thoái hoá ở Đại Lải (Vĩnh Phúc), Đồng Hà (Quảng Trị) và trên đất ba dan thoái hoá ở Pleiku cho thấy rừng thực nghiệm có triển vọng phát triển tốt, đạt năng suất > 17m³/ha/năm có nơi trên 25m³/ha/năm. Đó là tiền đề có thể tạo ra rừng trồng công nghiệp sẽ đem lại lợi ích cho người trồng rừng.