

TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO: CÁC NGUYÊN LÝ VÀ THỰC TIỄN PHỤC HỒI RỪNG NHIỆT ĐỚI

THỰC HIỆN BỞI TRẠM NGHIÊN CỨU PHỤC HỒI RỪNG
THUỘC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CHIỀNG MAI



TỪ ĐÂY ...

Vùng thượng nguồn, Mae Sa Valley, VQG Doi Suthep-Pui, 1998.



...TỚI ĐÂY...

Chính khu vực



...CHỈ TRONG VÒNG 6 NĂM?

TÌM CÁCH THỰC HIỆN NHƯ THẾ NÀO...ĐỌC ĐI...

gtz

ded
Deutscher
Entwicklungsdienst


BRT
The Thai Response to Biodiversity

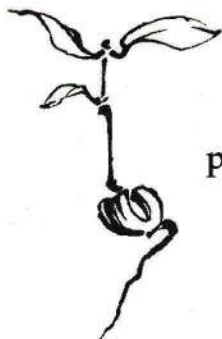


Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development

TRỒNG RỪNG NHƯ THỂ NÀO:

NHỮNG NGUYÊN LÝ VÀ THỰC HÀNH PHỤC HỒI RỪNG NHIỆT ĐỚI

*"Chúng ta leo lên ngọn núi cao nhất.
Chúng ta sẽ làm sa mạc nở hoa
Chúng ta rất khôn ngoan;
Chúng ta có thể đi trên mặt trăng
Nhưng khi tôi nghe rừng đã chết, tôi rơi nước mắt."
- Julian Lennon*



Trạm nghiên cứu
phục hồi rừng (CMU)

Biên soạn:

STEPHEN ELLIOTT, DAVID BLAKESLEY, J. F. MAXWELL, SUSAN
DOUST VÀ SUTTHATHORN SUWANNARATANA

MINH HỌA: SURAT PLUKAM

ĐƯỢC TÀI TRỢ BỞI
SÁNG KIẾN DARWIN, ANH QUỐC

Xuất bản đầu tiên vào năm 2006



Tài liệu “TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO” hiện có tại Thái Lan. Tài liệu bằng tiếng Trung Quốc, Lào và Khơ-me đang được chuẩn bị in. Cẩm nang này không có bản quyền và được thiết kế để dễ dàng tái bản. Điều chúng tôi đòi hỏi là khi sử dụng cẩm nang này hãy ghi rõ có tham khảo tới bản tài liệu gốc. **Hãy trích dẫn là:**

TRẠM NGHIÊN CỨU PHỤC HỒI RỪNG, 2005. TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO: Nguyên tắc và thực tiễn phục hồi rừng nhiệt đới. Phòng Sinh học, Khoa Khoa học, Trường Đại học Chiang Mai, Thái Lan.

Bản sao (bằng tiếng Anh và tiếng Thái) hiện có lưu ở Trạm Nghiên cứu Phục hồi rừng, liên hệ TS. Stephen Elliott hoặc TS. Sutthathorn Suwannaratana. Xem trang 200 để có chi tiết liên hệ.

ISBN.....

Ảnh bìa

Ảnh trên – Nạn mất rừng, canh tác, bỏ hoang, cháy và xuống cấp. Rừng đầu nguồn phía trên Vườn Quốc gia Mae Sot Mai ở Doi Suthep-Pui là khu vực điển hình phù hợp cho phục hồi rừng.
Ảnh dưới – Cùng khu vực đó, 7 năm sau khi trồng 30 loài cây tạo khung rừng.
Ảnh giữa – Trồng cây với tấm bìa che phủ gốc để giảm sự cạnh tranh của cỏ.

LỜI TỰA

Cuốn cẩm nang này dành để tưởng nhớ Bà Smansnid Svasti (1932-2003), mà bạn bè vẫn gọi đơn giản là “Nunie”. Là một nhà tự nhiên học xuất sắc, tinh thần của Nunie đã giúp chúng tôi thành lập FORRU-CMU. Mong ước của bà là những khu rừng ở phía bắc Thái Lan có thể được trồng lại và lòng nhiệt huyết của bà đối với công việc của chúng tôi vẫn tiếp tục thôi thúc chúng tôi làm việc cho đến ngày hôm nay.



Tôi sẽ nhớ tình bạn với bà và những lời động viên của bà, những cuộc đối thoại đầy khích lệ của bà và tính ham biết cao độ của bà trong những lần đi dạo trong rừng. Nhưng quan trọng hơn, thế giới tự nhiên đã mất đi một trong những người bảo vệ nó hăng hái nhất và đó là điều mất mát lớn hơn khi bà qua đời.”
– Stephen Elliott (từ cuốn sách tưởng nhớ Nunie, 2003)

Nunie cảm thấy nhẹ nhõm sau khi trình bày bài có tiêu đề “Những con sông ở Jeopardy” tại hội thảo ‘Phục hồi rừng để bảo tồn động thực vật hoang dã’, do FORRU-CMU tổ chức năm 2000 và do Tổ chức gỗ nhiệt đới quốc tế tài trợ.



NỘI DUNG

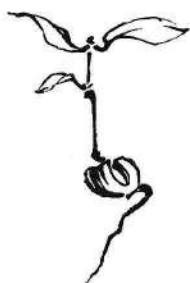
Lời cảm ơn	V
Thông điệp từ Bộ trưởng Bộ môi trường của Anh, ELLIOT MORLEY M.P.	VII
Lời nói đầu của Giáo sư VISUT BAIMAI, Phụ trách chương trình nghiên cứu và đào tạo về đa dạng sinh học (BRT)	VIII
Phần 1	
Phục hồi rừng – Một ý nghĩ viễn vông hay một ý nghĩ mang tính thực tế?	1
Mục 1 – Nạn mất rừng – Mối đe dọa đối với sự sống trên trái đất	3
Mục 2 – Phục hồi rừng – Chống lại cuộc khủng hoảng	5
Mục 3 – Trạm nghiên cứu phục hồi rừng (FORRU-CMU)	7
Mục 4 – Giáo dục và đào tạo về phục hồi đa dạng sinh học rừng nhiệt đới	10
Phần 2	
Nhận biết các loại rừng	11
Mục 1 – Rừng thường xanh và rừng khộp	14
Mục 2 – Nhận biết rừng thường xanh	16
Mục 3 – Nhận biết các loại rừng khộp	20
Mục 4 – Loại rừng và chiến lược phục hồi	29
Phần 3	
Tìm hiểu tái sinh rừng – Học hỏi từ tự nhiên	31
Mục 1 – Lí thuyết về diễn thế rừng	33
Mục 2 – Các nguồn tái sinh	35
Mục 3 – Tầm quan trọng của sự phát tán hạt	37
Mục 4 – Động vật ăn hạt	39
Mục 5 – Nảy mầm	43
Mục 6 – Thiết lập cây con	46
Mục 7 – Sinh thái học về cháy rừng	49
Mục 8 – Cây sống sót	50
Phần 4	
Giúp rừng tự giúp bản thân – Thúc đẩy tái sinh tự nhiên	51
Mục 1 – (Tái sinh tự nhiên có tác động) ANR là gì?	53
Mục 2 – Chăm sóc những cây có sẵn	55
Mục 3 – Tăng hạt rơi xuống đất	57
Hộp 4.1. – Vai trò của chim trong tái sinh rừng	60
Hấp dẫn động vật để giúp phục hồi đa dạng sinh thái rừng	61
Hộp 4.2 – Thử nghiệm tính hiệu quả của việc gieo hạt trực tiếp	62



Phần 5	
Phương pháp tạo loài cây tạo khung rừng trong phục hồi rừng	63
Mục 1 – Định nghĩa khái niệm	65
Mục 2 – Lựa chọn các loài cây tạo khung rừng	68
Mục 3 – Thử nghiệm các loài cây tạo khung rừng	70
Phần 6	
Trồng cây của chính bạn	73
Mục 1 – Thiết kế và xây dựng một vườn ươm cây	76
Mục 2 – Lựa chọn hạt giống	79
Mục 3 – Xử lý quả và hạt	82
Mục 4 – Hạt nảy mầm	87
Mục 5 – Trồng cây con trong chậu	89
Mục 6 – Chăm sóc các cây con trong vườn ươm	96
Mục 7 – Kiểm tra chất lượng	100
Phần 7	
Trồng cây	103
Mục 1 – Lựa chọn địa bàn trồng cây	105
Mục 2 – Chuẩn bị trồng cây	112
Mục 3 – Sự kiện trồng cây	120
Mục 4 – Chăm sóc cây được trồng	126
Mục 5 – Giám sát sự phục hồi của rừng	129
Phần 8	
Lập kế hoạch	133
Mục 1 – Động lực là nền tảng	135
Mục 2 – Hợp tác là thiết yếu	138
Mục 3 – Lập kế hoạch là quan trọng	139
Phần 9	
Các loài cây tạo khung rừng cho phục hồi rừng ở phía bắc Thái Lan	143
Phụ lục	177
Thuật ngữ	179
Tài liệu tham khảo	187
Danh mục thuật ngữ	193
Làm thế nào để liên hệ với FORRU-CMU	200
Những mốc quan trọng của FORRU-CMU	201



LỜI CẢM ƠN



Cuốn cẩm nang này không thể là sản phẩm của một tác giả hay một nhóm nhỏ các tác giả. Những thông tin trong đó có sự góp phần của nhiều người tham gia vào các chương trình nghiên cứu và đào tạo của Trạm nghiên cứu phục hồi rừng của trường Đại học Chiang Mai (FORRU-CMU) từ năm 1994. Những người biên soạn như đã nêu trong trang đầu đề là những người đã tổng hợp thông tin được thu thập từ hơn một thập kỷ.

Cuốn cẩm nang này là một trong những kết quả của dự án "Giáo dục và đào tạo về phục hồi đa dạng sinh thái rừng nhiệt đới", do Sáng kiến Darwin, Anh tài trợ. Chúng tôi rất biết ơn Sáng kiến Darwin đã tài trợ chi phí sản xuất và góp ý kiến cho bản dự thảo thứ nhất.

Năm 1994, FORRU-CMU được đồng tài trợ bởi Phó giáo sư - Tiến sỹ Vilaiwan Anusarnsunthorn, Ts. Stephen Elliott và Ts. David Blakesley thuộc trường Đại học Chiang Mai (CMU) Bộ môn sinh học và với sự cộng tác của các cán bộ tại trụ sở chính của Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, nơi xây dựng vườn ươm nghiên cứu của trạm. Chúng tôi gửi lời cảm ơn đặc biệt đến tất cả lãnh đạo Vườn Quốc gia người đã hỗ trợ về mặt hậu cần cho trạm trong nhiều năm, trong đó có Ông Prawat Wohandee, Ông Amporn Panmongkol, Ông Wirote Rojana-jinda, Ông Suchai Omapinyan, Ông Paiboon Sawetmalanon, Ông Prasert Saentaam, Ông Anan Sorngai và Ông Surachai Tuamsomboon.

Cuốn sách này không thể thành hiện thực nếu không có sự góp sức của các cán bộ FORRU, cả bây giờ và trước đây, trong đó có Bà Siriporn Kopachon, Bà Kittiya Suriya, Ông Puttipong Navakitbumrung, Ông Cherdsak Kuaraksa, Ông Greuk Pakkad, Bà Panitnard Tunjai, Bà Naru-mon Tantana, Bà Thonglaw Seethong, Bà Jahmbee Bunyadit, Bà Somkit Kungotha và Ông Kunya Seethong. Nhóm đào tạo Darwin của FORRU đã góp rất nhiều ý kiến phản hồi cho dự thảo trước đây của cuốn sách này, bao gồm Bà Nate-napit Jitlam, Ông Wasun Leerat, Ông Kunakorn Boonsai, Ông Thanakorn Lattirasuvan, Bà Sudarat Zangkum, Bà Narrisa Pongsopa, Bà Rungtiwa Bunyayod

đã giúp trình bày và thiết kế ấn bản bằng tiếng Thái.

Qua 10 năm, FORRU đã được nhiều tình nguyện viên đóng góp các ý kiến mới, trong đó có Ông Daniel Blackburn, Ông Alan Smith, Bà Anne Sinclair, Ông Simon Gardner, Bà Pindar Sidisunthorn, Ông Derek Hitchcock, Ông Kevin Woods, Bà Janice Kerby, Ông Tim Rayden và Bà Amanda Brigden. Đặc biệt, Đại sứ thanh niên của Úc, Ông Kirby Doak đã đóng góp nhiều ý kiến cho Phần 8 của cuốn sách và Bà Susan Doust đóng góp ý kiến cho dự thảo Phần 9. Chúng tôi cũng cảm ơn TS. Kate Hardwick vì những ý kiến về mặt khoa học của bà trong thời gian hình thành FORRU. Ông Smansnid Svasti và Ông Mark Graham luôn được nhắc đến vì sự trợ giúp xây dựng trạm của họ.

Phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng trong phục hồi rừng được phát kiến tại Queensland, Úc và chúng tôi biết ơn Ông Nigel Tucker và Bà Tania Murphy đã tập huấn cho cán bộ của FORRU-CMU về ý tưởng tại Vườn Quốc gia Hồ Eacham vào năm 1997. TS. Nancy C. Garwood từ Viện Bảo tàng lịch sử tự nhiên, London, Anh cũng đã đào tạo cán bộ của FORRU trong giai đoạn xây dựng trạm.

Sự cộng tác của dân làng Ban Mae Sa Mai góp phần quan trọng vào thành công của dự án này, đặc biệt là trong việc xây dựng các ô trồng ở đó. Chúng tôi cảm ơn Ông Naeng Thanonworakun, Bà Nahor Thanonworakun và gia đình họ vì đã chăm sóc vườn ươm cây của làng và phối hợp công việc của chúng tôi với cộng đồng.

FORRU-CMU đã được sáng lập với sự tài trợ của Riche Monde (Bangkok) Ltd. Nghiên cứu của công ty sau này đã được Trường Đại học Chiang Mai, chương trình Đào tạo và nghiên cứu đa dạng sinh thái, dự án Eden của Anh, Shell International Renewables và Guinness PLC hỗ trợ. Những nhà tài trợ khác gồm có Đại sứ quán Anh tại Bangkok, hội đồng Anh, Quỹ tưởng nhớ Fagus Anstruther, Quỹ Peter Nathan Trust, Quỹ Robert Kiln Charitable, Quỹ Barbara Everard cho bảo tồn phong lan, Câu lạc bộ Rotary của Cleveland, Tenne-see, Dự án Pondan, Ông Alan and Bà Thelma Kindred, Ông Nostha Chartikavani, Ông R. Butterworth và Ông James C. Boudreau. Chúng tôi cảm ơn tất cả những người đó.



Nội dung cuốn sách được biên soạn bởi Ts. Stephen Elliott, Ts. David Blakesley và Bà Susan Doust. Ấn bản tiếng Thái được Ts. Sutthathorn Suwannaratana hiệu chỉnh. J. F. Maxwell đã xác định các loài cây nêu trong nội dung cẩm nang và giúp hoàn thiện đáng kể cho dự thảo Phần 2 và 9. Ảnh minh họa do Ông Surat Plukam thực hiện, trừ những ảnh được ghi rõ người cung cấp. Ảnh chụp do cán bộ FORRU-CMU thực hiện.

Tất cả các quan điểm nêu trong cuốn sách này là quan điểm của người biên soạn và không nhất thiết là của các nhà tài trợ hay những người đánh giá hoặc góp ý. Nhóm

biên soạn muốn nhân cơ hội này cảm ơn những người không được nêu tên ở trên đã đóng góp tích cực cho công việc của FORRU-CMU hay cho việc sản xuất cuốn sách này.

Cuối cùng, chúng tôi rất biết ơn Bộ môn sinh học, Khoa Khoa học, trường Đại học Chiang Mai University đã hỗ trợ về mặt tổ chức kể từ khi dự án FORRU bắt đầu, cảm ơn East Malling Research (trước là Viện nghiên cứu lâm vườn quốc tế) đối với sự hỗ trợ tổ chức của Ts. David Blakesley và về sự cộng tác của dự án Sáng kiến Darwin của Anh.



Ts. David Blakesley đứng trong thiên nhiên, người đồng sáng lập ra FORRU và là cố vấn nghiên cứu lâu năm.

Ông Naeng Thanonworakul, ông Naeng Thanonworakul, cán bộ vườn ươm và là người vận động cộng đồng ở Ban Mae Sa Mai, ôm cây *Spondias axillaris* 5 tuổi.



Nhóm FORRU tại CMU, đầu năm 2005. Từ trái sang phải: Bà Panitnard Tunjai (Nghiên cứu viên), Ts. Stephen Elliott (đồng sáng lập), Ts. Vilaiwan Anusarnsunthorn (đồng sáng lập), Ông J. F. Maxwell (nhà phân loại thực vật), Ts. Sutthathorn Suwannaratana (Giám đốc giáo dục), Bà Rungtiwa Bunyayod (Thư ký), Ông Cherdasak Kuaraksa (Cán bộ nghiên cứu cao cấp), Ts. Greuk Pakkađ (Cán bộ nghiên cứu cao cấp), Bà Sudarat Zangkum, Ông Kumakorn Boonsai và Bà Narissa Pongsopa (tất cả là cán bộ giáo dục của Darwin) và Bà Susan Doust (Đại sứ thanh niên của Úc).



THÔNGIỆP TỪ BỘ TRƯỞNG BỘ MÔI TRƯỜNG CỦA ANH, DÂN BIỂU NGHỊ VIỆN ELLIOT MORLEY

Nạn phá rừng nhiệt đới có lẽ là mối đe dọa nguy hiểm nhất đến cộng đồng đông đảo các loài động thực vật sống chung với chúng ta trên trái đất này. Mặc dù rừng nhiệt đới chỉ chiếm 7% diện tích đất trên bề mặt trái đất, chúng lại là ngôi nhà của hơn một nửa số loài động thực vật trên thế giới. Hơn nữa, chúng cung cấp cho người dân địa phương dồi dào lâm sản, giảm thiểu thiệt hại do lũ lụt và hạn hán gây nên và tạo thu nhập do thu hút khách du lịch. Ấy vậy mà những khu rừng đó đang biến mất nhanh chóng.

Để đáp lại sự khủng hoảng về đa dạng sinh học trên toàn cầu, chính phủ Anh đã thành lập Sáng kiến Darwin vào năm 1992 để tăng cường sử dụng chuyên gia của Anh làm việc trong khuôn khổ hợp tác với các quốc gia giàu có về đa dạng sinh học nhưng lại thiếu mọi nguồn lực để bảo tồn nó. Đến nay, tổ chức này đã tài trợ tổng cộng 35 triệu cho 350 dự án thúc đẩy bảo tồn sự đa dạng sinh học trên khắp thế giới.

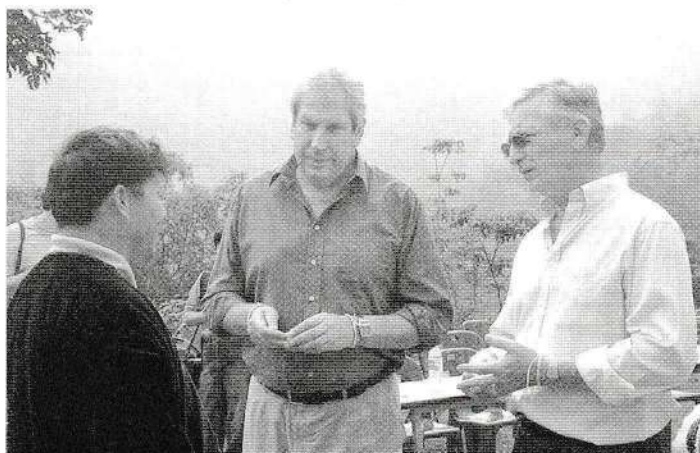
Năm 2002, Sáng kiến Darwin đã tài trợ Viện nghiên cứu làm vườn quốc tế¹ và Trạm nghiên cứu phục hồi rừng (FORRU) của trường Đại học Chiang Mai ở phía Bắc Thái Lan một dự án có tên là "Giáo dục và đào tạo về phục hồi đa dạng sinh thái rừng nhiệt đới", dự án này đã xây dựng một đơn vị đào tạo để dạy người dân địa phương cách phục hồi hệ sinh thái rừng nhiệt đới với mục tiêu cụ thể là thúc đẩy phục hồi đa dạng sinh học. Chương trình giáo dục được dựa trên nghiên cứu gốc của FORRU-CMU từ năm 2004, nghiên cứu này đã chỉ ra là có thể tái thiết lập tăng tán

rừng nhiệt đới trong vòng khoảng 3-5 năm sau khi trồng các loài cây bản địa, lựa chọn cẩn thận các loài cây có khả năng tạo bóng râm chống lại sự xâm lấn của cỏ và thu hút động vật phát tán hạt để thúc đẩy phục hồi đa dạng sinh học.

Thông qua các buổi hội thảo và các hoạt động mang tính giáo dục khác, dự án đã giúp thêm nhiều người tham gia phục hồi những khu rừng đã từng là những khu rừng rất lớn của Thái Lan và giúp cải thiện tính hiệu quả của các dự án phục hồi rừng hiện thời. Ngoài việc đưa vào sử dụng các chuyên gia kỹ thuật, dự án còn phát triển các phương pháp cải tiến để khuyến khích các cộng đồng địa phương tham gia phục hồi rừng.

Năm 2004, tôi đã đến thăm một trong những cộng đồng đó, Ban Mae Sa Mai ở Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, và đã trực tiếp chứng kiến cách dự án khơi gợi sự nhiệt tình cao độ trong phục hồi rừng giữa những người dân địa phương và đào tạo khả năng về kỹ thuật cần thiết để thực hiện việc đó.

Cẩm nang này là một trong số các kết quả của dự án. Nó đưa ra hướng dẫn đơn giản, có thể tiếp cận và thực hành được để mọi người có thể áp dụng những phát hiện của nghiên cứu của FORRU và trở nên tích cực tham gia phục hồi rừng ở Thái Lan. Tôi rất vui mừng là Sáng kiến Darwin có thể đóng góp cho việc xuất bản và phân phối cuốn cẩm nang này. Cuốn cẩm nang không chỉ là một hướng dẫn về phục hồi rừng ở Thái Lan mà còn là một ví dụ cho các nước khác thi đua.



Elliot Morley

Bộ trưởng Bộ môi trường của Anh, dân biểu nghị viện Anh trao đổi với Trưởng ban Ban Mae Sa Mai, Kuhn Manat Thanonworakul và Đại sứ Anh ở Thái Lan, David Fall trong chuyến thăm FORRU-CMU năm 2004.

¹Hiện nay đổi tên thành East Malling Research (EMR)





LỜI NÓI ĐẦU

GS. VISUT BAIMAI, PHỤ TRÁCH TRẠM NGHIÊN CỨU VÀ ĐÀO TẠO ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA THÁI LAN (BRT)

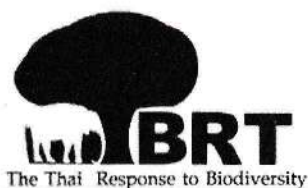
Cũng giống như nhiều nước nhiệt đới khác, Thái Lan phải đối mặt với một cuộc khủng hoảng đa dạng sinh học. Do rừng bị chặt phá phục vụ phát triển và nông nghiệp, những quần thể động thực vật vô cùng giàu có của Vương quốc đang mất đi. Nhận thức được điều này, Chương trình nghiên cứu và đào tạo về đa dạng sinh học đã được xây dựng vào năm 1995 để hỗ trợ nghiên cứu bảo tồn và sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên sinh vật.

Từ năm 1998, BRT đã giúp tài trợ những nỗ lực tiên phong của Trạm nghiên cứu phục hồi rừng của trường Đại học Chiang Mai (FORRU-CMU) trong nhiệm vụ khám phá cách tái tạo hệ sinh thái rừng giàu về tính đa dạng sinh học đang bị hủy hoại. Nghiên cứu này đã gặt hái được thành công vang dội. Trạm đã phát triển các vườn ươm cây thử nghiệm và hệ thống ô trồng trình diễn đầy ấn tượng, nơi rừng đã được phục hồi chỉ trong vài năm bằng cách áp dụng cái gọi là “phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng” để phục hồi rừng. Nhiều loài chim và động vật có vú đã nhanh chóng tái định cư tại những khu rừng mới trồng này, mang theo hạt của hơn 60 loài cây khác (không được trồng).

Cuốn sách này trình bày các kết quả nghiên cứu đó dưới hình thức dễ sử dụng để bất cứ ai quan tâm đến phục hồi hệ sinh thái rừng có thể tiếp cận một cách hiệu quả. Với thông điệp lạc quan “nạn mất rừng có thể được đảo ngược”, cuốn sách đã cung cấp các phương pháp phục hồi đa dạng sinh học đã và đang bị cạn kiệt bằng cách tái thiết nơi cư ngụ cho hàng nghìn loài động thực vật.

Ngoài việc làm rõ chỉ dẫn “thực hiện điều đó như thế nào”, cuốn sách cũng cung cấp cho bạn đọc một cách hiểu cơ bản về các loài rừng và diễn thế rừng tự nhiên, từ đó các kỹ thuật được mô tả trong cuốn sách có thể được áp dụng trong các điều kiện địa phương khác nhau. Cuốn sách bao hàm những điều dành cho những người quan tâm đến rừng và đa dạng sinh học của Thái Lan, từ học sinh tham gia vào sự kiện trồng cây đầu tiên của họ đến các cán bộ chính phủ chịu trách nhiệm lập kế hoạch cho những chương trình phục hồi rừng trên toàn quốc.

Tôi tự hào về những đóng góp của BRT cho nghiên cứu này trong việc xây dựng nhiều thông tin gốc được trình bày trong cuốn sách này và tôi hy vọng người đọc sẽ bị cuốn hút tham gia trực tiếp vào việc phục hồi những khu rừng tự nhiên và di sản sinh học của quốc gia mình.



PHẦN 1



PHỤC HỒI RỪNG – MỘT Ý NGHĨ VIỄN VÔNG HAY LÀ MỘT SUY NGHĨ THỰC TẾ?

**NẠN MẤT RỪNG – MỐI ĐE DOA ĐỐI VỚI
SỰ SỐNG TRÊN TRÁI ĐẤT
PHỤC HỒI RỪNG – CHỐNG LẠI SỰ KHỦNG HOẢNG
TRẠM NGHIÊN CỨU PHỤC HỒI RỪNG (FORRU-CMU)
GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO CHO PHỤC HỒI
ĐA DẠNG SINH HỌC RỪNG NHIỆT ĐỚI**

*"Sự sống trên trái đất xuất hiện từ 4.000 triệu năm trước.
Con người hiện đại có lẽ mới chỉ có lịch sử không hơn 30.000 năm.
Chúng ta mới chỉ xuất hiện trên trái đất một thời gian ngắn,
Nhưng chúng ta nắm trong tay số phận của mọi loài sinh vật khác.
Chúng ta có một trách nhiệm to lớn đối với thế hệ
con cháu của chúng ta, và đối với tất cả các loài khác,
cũng như đối với hành tinh của chúng ta."*

– Diễn viên Ben Kingsley.



GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO CHO PHỤC HỒI ĐA DẠNG SINH HỌC RỪNG NHIỆT ĐỚI - MỘT DỰ ÁN DO SÁNG KIẾN CỦA DARWIN TÀI TRỢ FORRU/EMR

Từ năm 2002 đến năm 2005, dự án này đã truyền bá những kỹ năng và kiến thức thu được nhằm phục hồi hệ sinh thái rừng cho các nhóm cộng đồng và NGO cũng như các học sinh và giáo viên. Chương trình giáo dục/đào tạo đã dựa trên thông tin gốc có được từ các nghiên cứu của FORRU và giúp những cộng đồng địa phương khởi động những sáng kiến phục hồi rừng của mình, sử dụng các kỹ thuật đã được kiểm chứng. Cuốn cẩm nang này giúp phổ biến những kinh nghiệm thu được từ dự án này cho những người khác trong nhiều năm tới.



Hơn 180 sự kiện học đường đã tổ chức với 9.000 học sinh và giáo viên nhằm giới thiệu về khái niệm và phương pháp phục hồi rừng (hình trên).



19 hội thảo đã chỉ ra cách lồng ghép vấn đề phục hồi đa dạng sinh thái vào trong các chương trình trồng rừng bằng cách áp dụng phương pháp loài cây tạo khung rừng cho hơn 500 cán bộ kỹ thuật (hình trên).



Những sinh viên trẻ từ các nơi trên thế giới đã được giảng dạy về các kỹ thuật vườn ươm (ảnh bên trái) trước khi tham gia trong các hoạt động vừa học vừa làm (hình trên).

Tất cả những người tham gia dự án đã được thông tin qua tờ thông tin (ảnh bên trái); 900 bản (tiếng Thái và Anh) phát hành hàng quý.



Phục hồi rừng không chỉ là trồng cây. Bảo tồn các loài chim phát tán hạt cũng quan trọng đối với sự phục hồi đa dạng sinh học. Do vậy, một câu lạc bộ bảo tồn chim đã được thành lập tại Ban Mae Sa Mai để thuyết phục trẻ em, những đối tượng thường săn chim hiểu rõ giá trị và bảo tồn chúng thay vì săn bắn (ảnh bên trái và hình trên).



PHỤC HỒI RỪNG - MỘT Ý NGHĨ VIỄN VÔNG HAY MỘT Ý NGHĨ MANG TÍNH THỰC TẾ?

"Nếu chúng ta tiếp tục mức độ phá rừng và phá huỷ các hệ sinh thái quan trọng như những cánh rừng nhiệt đới và các rừng san hô, nơi tập trung sự đa dạng sinh học cao nhất, chúng ta chắc chắn sẽ mất hơn một nửa số loài động vật và thực vật trên trái đất vào cuối thế kỷ 21."

- E. O. Wilson, nhà sinh vật học nổi tiếng với khái niệm "sự đa dạng sinh học".

PHẦN 1 - NẠN MẤT RỪNG - MỐI NGUY CƠ ĐỐI VỚI SỰ SỐNG TRÊN TRÁI ĐẤT

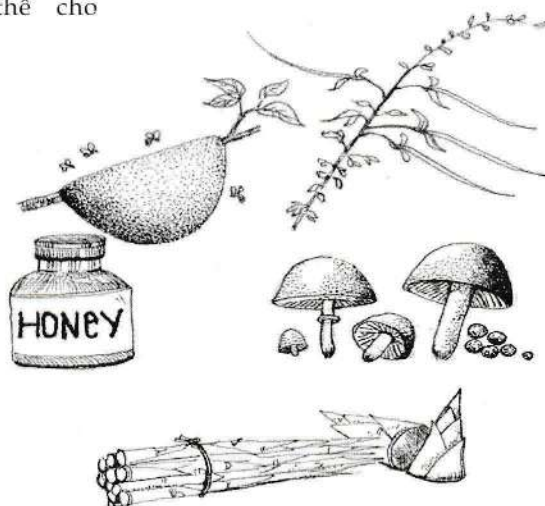
Tại sao tôi phải lo lắng về nạn phá rừng ?

Kể từ khi con người lần đầu tiên rên cái rìu bằng sắt, nhiều cánh rừng đã bị chặt phá để sản xuất nông nghiệp và hình thành các đô thị và cung cấp gỗ, củi và nhiều sản phẩm khác. Trong thời cổ xưa, việc chặt cây hiếm khi vượt quá năng lực tự nhiên của rừng để tái sinh. Tuy nhiên hiện nay, do nhu cầu tăng lên không ngừng do dân số tăng lên không ngừng, rừng và sự giàu có về các loài mà rừng nuôi dưỡng, đang bị tàn phá mạnh mẽ vượt ra ngoài năng lực tái tạo của chúng. Vấn đề này đặc biệt nghiêm trọng ở những vùng nhiệt đới. Những cánh rừng nhiệt đới và cận nhiệt đới chỉ che phủ 16,8% diện tích trái đất (FAO, 2001), chúng là nơi trú ngụ của hơn một nửa số loài động thực vật trên trái đất (Wilson, 1988). Nạn phá rừng đang dần dần làm giảm những diện tích rừng lớn thành những khoảnh rừng nhỏ, cô lập, từng khoảnh rừng nhỏ đó không đủ khả năng nuôi sống những quần thể sống các loài động thực vật, đặc biệt các loài thú lớn và chim. Khi các loài bắt đầu biến mất, một chuỗi phức tạp các mối liên hệ giữa các loài, mang tính sống còn đối với việc duy trì tính đa dạng sinh thái của rừng nhiệt đới, bắt đầu vỡ ra. Các loài cây mất đi những loài thụ phấn hoặc các loài phát tán hạt và không thể tái sinh sản; những quần thể động vật ăn cỏ, trước kia được cân bằng bởi các loài động vật ăn thịt, phát triển và đe dọa sự sinh tồn của các loài cây làm thức ăn cho chúng. Khi những loài chủ chốt bị chết, sự tuyệt chủng hết lớp này đến lớp khác giảm sự đa dạng sinh học của rừng nhiệt đới tới trong chỉ còn một vài loài, phổ biến là các loài cỏ chiếm ưu thế cảnh quan. Do đó, sự tàn phá hiện nay của

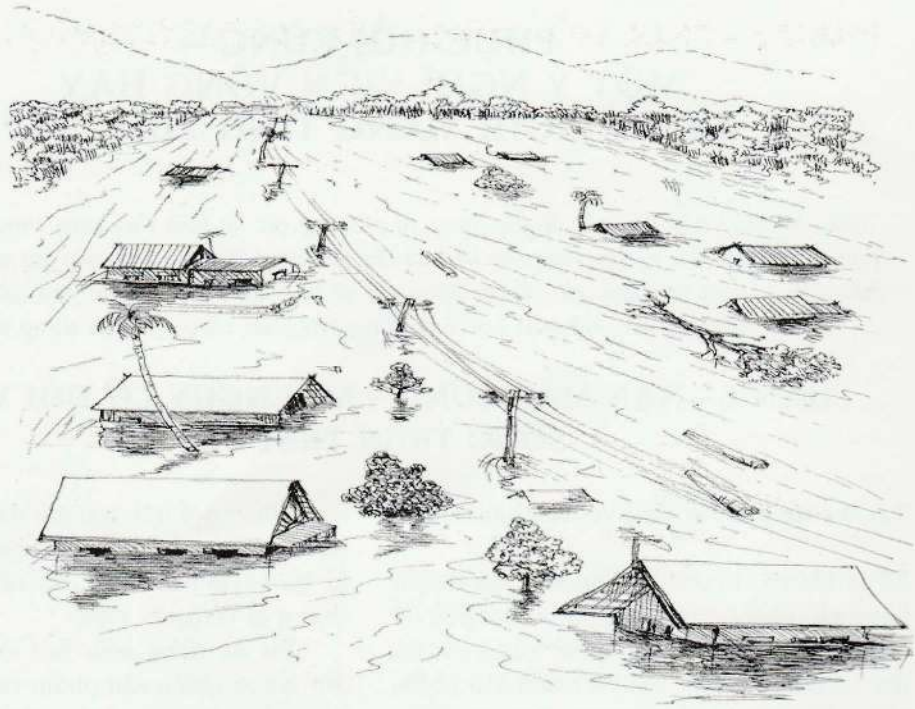
rừng nhiệt đới trên trái đất đang gây nên sự tuyệt chủng của nhiều loài hơn nữa hơn bất kỳ thời gian nào trong lịch sử của hành tinh chúng ta (Wilson, 1992).

Sự đa dạng sinh học của rừng nhiệt đới tạo ra nhiều sản phẩm cho những cộng đồng địa phương, ví dụ: các loài cây thuốc và làm thức ăn, mật ong, tre nứa, nấm và v.v. Với điều kiện chúng được thu hái một cách bền vững, những sản phẩm này có thể là một nguồn đóng góp dài hạn và có giá trị cho sinh kế của người dân địa phương. Tuy nhiên, bởi vì những sản phẩm sinh kế đó không được mua hay bán trên thị trường, giá trị của chúng không có trong các chỉ số phát triển kinh tế (ví dụ: tổng sản phẩm quốc nội). Do đó, tầm quan trọng của chúng phần lớn bị các nhà hoạch định chính sách bỏ qua, những người hi sinh rừng để chuyển đổi thành những mục đích sử dụng khác. Hậu quả là, tình trạng nghèo đói trở nên tồi tệ hơn, khi người dân địa phương bị buộc phải mua các sản phẩm thay thế cho

Rừng cung cấp nhiều loại sản phẩm cho người dân địa phương.



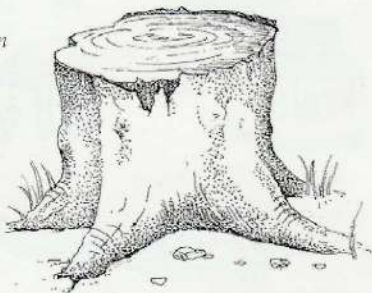
Nạn phá rừng gây xói mòn đất, lũ lụt và lở đất.



những sản phẩm rừng đã bị mất bằng tiền mặt, trong khi thật là 'một nghịch lý, các chỉ số kinh tế chỉ ra sự tăng trưởng giả tạo của tài sản quốc gia.

Rừng nhiệt đới cũng cung cấp các dịch vụ sinh thái mang tính sống còn duy trì tính ổn định của môi trường. Các loài động vật ăn thịt sống trong rừng không thể kiểm soát hết các động vật gây hại sinh sống trong các trang trại xung quanh. Trong khi các loài dơi cư dân trong rừng và côn trùng thụ phấn cho nhiều loài cây trồng, đặc biệt cây ăn quả. Một số lượng lớn lá rụng do rừng nhiệt đới thành thực tạo ra, tạo nên lớp đất có nhiều chất hữu cơ dày, chứa rất nhiều nước trên một đơn vị thể tích. Những lớp đất này ngấm nước trong mùa mưa, phòng chống lũ lụt. Trái lại trong mùa khô, nước bị rút dần dần ra khỏi đất rừng, duy trì dòng chảy của suối và do đó đẩy lùi được hạn hán. Hơn thế nữa, rừng giúp giảm hiện tượng ấm dần trên toàn cầu, bằng cách hấp thụ một khối lượng lớn

Thân cây còn sót lại thể hiện rừng phá huỷ...



khí CO₂ vào trong tán của mình và chuyển thành gỗ.

Tất cả những sản phẩm và dịch vụ sinh thái này thể hiện phần đóng góp lớn cho chất lượng cuộc sống của con người, cho tới nay đang bị đe dọa bởi nạn phá rừng

Những cánh rừng nhiệt đới đang biến mất với tốc độ như thế nào?

Tổ chức Nông nghiệp và lương thực thế giới của LHQ đã cung cấp một đánh giá toàn diện nhất về độ che phủ của rừng nhiệt đới, sử dụng ảnh vệ tinh. Trên phạm vi toàn thế giới, diện tích rừng nhiệt đới tự nhiên đã giảm từ 1.945 xuống còn 1.803 triệu ha giữa những năm 1990 và 2000 sau công nguyên. 10 triệu ha đã được chuyển thành đất trồng trọt, trong khi 142 triệu ha được chuyển thành các mục đích sử dụng đất khác. Cũng trong thời gian đó, chỉ có khoảng 10 triệu ha đất đã bị mất rừng được tái sinh thành rừng nhiệt đới. Do đó tốc độ giảm diện tích rừng nhiệt đới tự nhiên trung bình hàng năm là 14,2 triệu ha (xấp xỉ 0,7 %/năm), bằng tỷ lệ giảm trong vòng 10 năm trước; 1980-90 (FAO, 2001). Tại Thái Lan, diện tích rừng tự nhiên là 9,8 triệu ha (19,3 % diện tích cả nước) vào năm 2000 sau công nguyên. Mặc dù có lệnh cấm khai thác gỗ thương mại từ năm 1989, diện tích rừng tự nhiên giảm trung bình (1995-2000) vẫn là 0,26 triệu ha (2,3 % của năm 1995) (FAO, 1997, 2001). Nhìn chung, từ năm 1961, Thái Lan đã mất hơn 2/3 diện tích rừng của mình (Bhumibamon, 1986).

¹Độ che phủ của cây >10%, nhưng không bao gồm rừng trồng.



PHẦN 2 – PHỤC HỒI RỪNG - ĐỐI MẶT VỚI KHỦNG HOẢNG

Liệu nạn phá rừng nhiệt đới và những mất mát đa dạng sinh học mang tính thảm họa có liên quan có thể đảo ngược được không? Hay chỉ có thể làm chậm nạn phá rừng giải pháp tốt nhất mà những người bảo tồn có thể hi vọng một cách thực tế? Thật may mắn rừng có khả năng thực phục hồi tự nhiên một cách to lớn. Dưới những điều kiện tự nhiên, quá trình phục hồi có thể mất hàng trăm năm nhưng bằng sự hiểu biết và thúc đẩy các quá trình tái sinh rừng tự nhiên, quá trình phục hồi có thể được hoàn thành chỉ trong một vài năm. Các kỹ thuật đơn giản, được miêu tả trong cuốn sách này, chỉ ra cách có thể thực hiện. **Sự phục hồi rừng không phải là một ý nghĩ viển vông mà là một mục tiêu có thể đạt được một cách thực tế.**

Đâu là sự khác biệt giữa trồng rừng và phục hồi rừng?

“Trồng rừng” có nghĩa là việc tái thiết lập độ che phủ của cây ở bất kỳ dạng nào trên đất đã mất rừng. Đây là một khái niệm rộng, bao gồm nhiều dạng lâm nghiệp với các mục đích khác nhau, ví dụ trồng cây, hoạt động nông lâm, lâm nghiệp cộng đồng và v.v. Ở vùng nhiệt đới, việc trồng cây thương mại là hình thức phổ biến nhất trong hoạt động trồng rừng. Châu Á dẫn đầu thế giới về loại trồng rừng này. Vào năm 2000, 62% các hoạt động trồng cây đều diễn ra tại đây, chiếm 20% tổng diện tích có cây bao phủ của Châu Á. Thái Lan đứng thứ 8 trong số các nước có tỷ lệ rừng trồng cao nhất thế giới. Gần 5 triệu ha trồng thông, bạch đàn và cao su chiếm 1/3 tổng diện tích có cây bao phủ tại Thái Lan. (FAO, 2001).

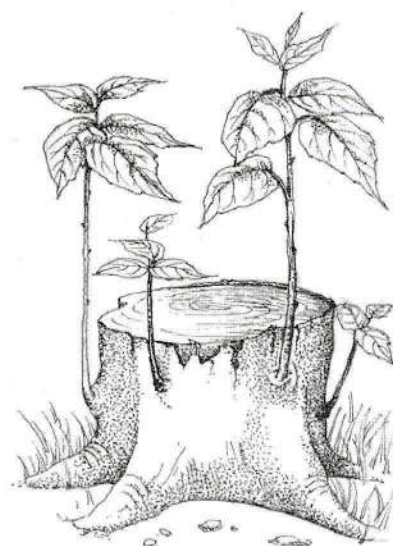
Những hoạt động trồng cây đó rất cần thiết để thỏa mãn nhu cầu ngày càng gia tăng về gỗ, bột giấy và chúng có thể giảm nhu cầu chặt phá rừng. Tuy nhiên, chúng không tạo nơi cư ngụ thích hợp cho các loài động thực vật đã từng sống trong hệ sinh thái rừng bị thay thế bởi các hoạt động trồng cây này. Về bảo vệ rừng và bảo tồn đa dạng sinh học, “phục hồi rừng” lại thích hợp hơn. Nó được định nghĩa là “tái thiết hệ sinh thái rừng nguyên gốc đã từng tồn tại trước nạn mất rừng.”

Phục hồi rừng không thể tái thiết lập được tất các loài động thực vật đã từng sống trong rừng nguyên gốc trong một lúc, do ở hầu hết các khu vực, toàn bộ quần thể động thực vật của rừng nguyên gốc không được biết đến. Hơn nữa, mục đích của nó là phục hồi mức độ cấu trúc và chức năng hệ sinh thái như cũ bằng cách trồng các loài chủ đạo đóng vai trò sống còn trong hệ sinh thái của rừng nguyên gốc. Sự thành công của công tác phục hồi rừng có thể được đo lường bằng sự trở lại của nhiều tầng tán, sự gia tăng về số lượng các loài quay lại rừng (đặc biệt là loài quý hiếm và chủ chốt); điều kiện đất đai được cải thiện... Do vậy, phục hồi rừng là dạng đặc biệt của tái sinh rừng (Elliott, 2000).

Phục hồi rừng ở đâu là hợp lý?

Phục hồi rừng thích hợp nhất khi sự đa dạng sinh học là một trong những mục tiêu của tái sinh rừng, ví dụ để bảo tồn động thực vật hoang dã, bảo vệ môi trường, du lịch sinh thái hay cung cấp nhiều loại lâm sản cho cộng đồng địa phương. Nó thích hợp nhất đối với các địa bàn mất rừng nằm trong khu bảo tồn. Từ những năm 1960, Sở Lâm nghiệp Hoàng gia đã công bố 138 VQG hay khu bảo tồn động thực vật hoang dã, chiếm hơn 15% tổng diện tích trên cả nước (Elliott & Cubitt, 2001).

Tuy nhiên, ngay cả những khu bảo tồn này bao gồm những địa bàn bị mất rừng cũng bị các chủ đồn điền cũ chặt đốn hay cư dân cũ khai phá để làm rẫy. Nếu để những khu rừng đó thực hiện vai trò là nơi trú ẩn cuối cùng cho động thực vật hoang dã tại Thái Lan, phục hồi rừng, như mô tả ở trên, là vô cùng cấp thiết.



...nhưng một số gốc cây vẫn đâm chồi lại để giành lấy sự sống.

1Hiện nay là Sở các VQG và các loại động thực vật hoang dã (DNP)



Mọi người đều có thể tận hưởng kết quả trồng cây...



Trồng cây có quan trọng đối với phục hồi các hệ sinh thái rừng không?

Nghiên cứu cách tái sinh rừng có thể mang lại nhiều ích lợi (xem phần 3). Các yếu tố làm hạn chế sự tái sinh có thể xác định được và do vậy có thể can thiệp rất nhiều để khắc phục các hạn chế đó. Những can thiệp đó bao gồm làm cỏ và bổ sung phân bón xung quanh các cây con tự nhiên, phòng chống cháy, di dời gia súc...

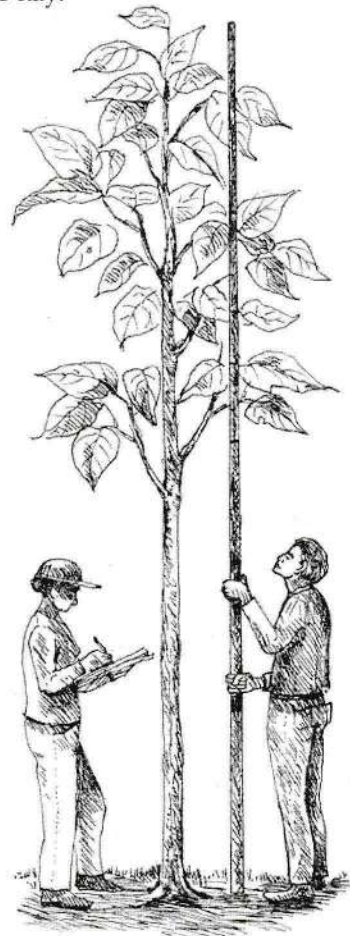
Hoạt động đó được gọi là "tái sinh tự nhiên có tác động hay ANR" (xem phần 4). ANR rất đơn giản và hiệu quả về mặt chi phí, nhưng nó thường áp dụng đối với những cây đã từng hiện diện. Chúng thường đại diện cho chỉ phân đoạn nhỏ của tổng các loài cây đã phát triển tốt độ trong rừng nhiệt đới. Do vậy, để phục hồi đa dạng sinh thái hoàn toàn, trồng cây là cần thiết. Trồng hàng trăm cây đã từng sống trong rừng nguyên gốc là không khả thi và không cần thiết.

...nhưng quan trọng là phải giám sát sự phát triển của cây được trồng, để học hỏi từ những sai lầm và cải thiện kỹ thuật từ năm này sang năm khác.

Thế nào là phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng trong phục hồi rừng?

Trồng một số loài cây được lựa chọn cẩn thận có thể tái thiết sự đa dạng sinh học nhanh chóng. Được phát kiến tại Queensland, Úc (Goosem và Tucker, 1995; Lamb và cộng sự, 1997; Tucker và Murphy, 1997; Tucker, 2000), phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng là trồng hỗn giao 20-30 loài cây rừng bản địa để nhanh chóng tái thiết cấu trúc và chức năng hệ sinh thái. Động vật hoang dã được cây trồng thu hút làm phát tán hạt cây của các loài cây bổ sung đến khu vực trồng cây, trong khi điều kiện mát mẻ hơn, có độ ẩm cao hơn và không có cỏ do cây được trồng mang lại tạo điều kiện cho hạt nảy mầm và thiết lập cây con (xem phần 5).

Phương pháp này đã đạt được kết quả tuyệt vời tại Úc (Tucker và Murphy, 1997), nhưng liệu nó có thành công khi được nhân rộng ở Thái Lan không? Trạm nghiên cứu thuộc trường đại học Chiang Mai đã được thành lập vào năm 1994 để tìm câu trả lời cho vấn đề này.



MỤC 3 – TRẠM NGHIÊN CỨU PHỤC HỒI RỪNG

Năm 1994, một số thành viên là cán bộ và sinh viên Bộ môn sinh học, trường đại học Chiang Mai (CMU) Khoa Khoa học, đã bắt đầu nghiên cứu khả năng phục hồi rừng tại những địa bàn bị xuống cấp tại miền Bắc Thái Lan bằng cách sử dụng phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng. Được thành lập với sự tài trợ của Riche Monde (Bangkok) Ltd., và sự hỗ trợ về kỹ thuật của trường Đại học Bath, Anh (do Hội đồng Anh tài trợ), một nhóm nghiên cứu đã được thành lập với sự cộng tác của Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui (thuộc DNP) và được gọi là Trạm nghiên cứu phục hồi rừng (FORRU-CMU). Hiện nay trạm gồm có một văn phòng và một vườn ươm cây cho mục đích nghiên cứu tại trụ sở của VQG, một vườn ươm cộng đồng, các điểm thực địa tại Ban Mae Sa Mai và một đơn vị giáo dục, đặt tại tòa nhà Thực vật của Bộ môn sinh học, trường CMU.

FORRU-CMU nghiên cứu những gì?

Các kỹ thuật và khuyến nghị trong cuốn cẩm nang này được lấy từ 10 năm nghiên cứu do cán bộ của FORRU và nghiên cứu sinh của Bộ môn sinh học, trường CMU thực hiện.

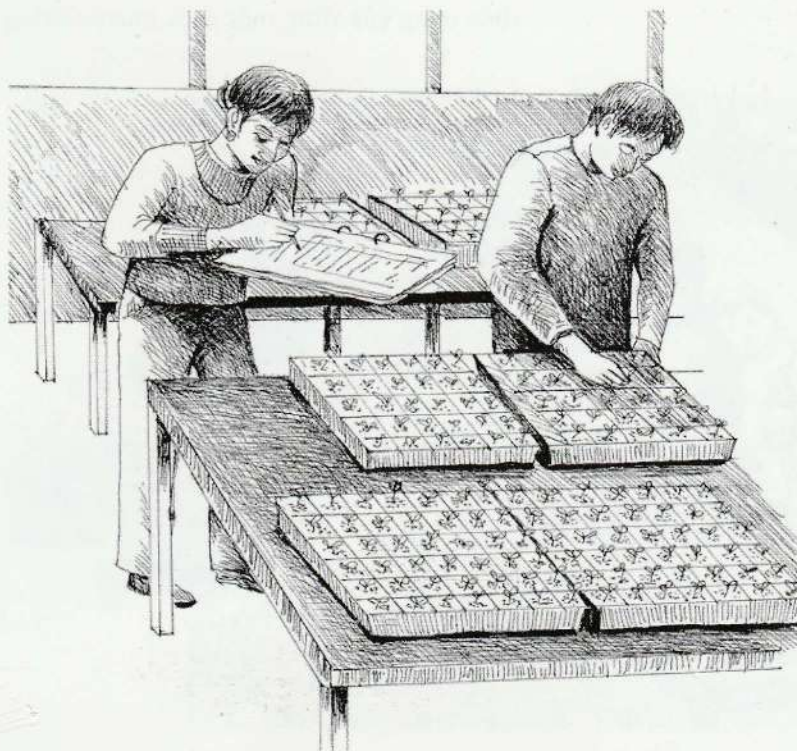
Nhiệm vụ đầu tiên của FORRU là nghiên cứu một số loài trong hơn 660 loài bản địa tại Vườn quốc gia (Maxwell và Elliott, 2001) về khả năng tạo khung rừng của chúng. Phục hồi rừng bắt đầu bằng việc chọn hạt, do vậy các chuyên gia nghiên cứu của FORRU đã đánh dấu cho hơn 100 loài cây rừng xung quanh trạm nghiên cứu và cứ 3 tuần một lần quan sát chúng trong suốt 4 năm để xem sự ra hoa và kết quả. Nghiên cứu này diễn tả mô hình theo mùa của sự ra quả, giúp xây dựng lịch trình thu hái hạt.

Sự thành công của mỗi dự án phục hồi rừng đều phụ thuộc vào việc sản xuất nguyên liệu trồng cây giá trị cao hàng đầu. Do vậy, tại vườn ươm, các thử nghiệm đã được thiết kế để phát triển những thực tiễn làm vườn có thể tối ưu hóa tỷ lệ nảy mầm và cho cây con khỏe mạnh (Blakesley và cộng sự, 2000). Thử nghiệm về sự nảy mầm được thực hiện trên hơn 400 loài cây rừng bản địa (Blakesley và cộng sự, 2002). Một số loài dễ dàng nảy mầm, trong khi các loài khác lại gặp khó khăn. Do vậy, nhiều biện pháp xử lý để phá vỡ trạng thái ngủ đã được thử nghiệm, bao gồm rạch hạt, xử lý bằng nhiệt, ngâm trong nước và axit.

(Kopachon, 1995; Singpetch, 2001; Vongkam- jan, 2003).

Đối với các loài khó phát triển từ hạt, nhân giống từ giâm cành (Vongkamjan, 2003)

và nuôi cây con đào từ rừng về (Kuarak, 2002) cũng được nghiên cứu.



Thử nghiệm tại vườn ươm của FORRU đã xác định ảnh hưởng của ánh sáng và bóng râm đối với trạng thái ngủ của hạt và sự nảy mầm của hơn 400 loài cây rừng.



Chuyên gia nghiên cứu của FORRU theo dõi hoạt động của cây con từ khi nảy mầm đến khi đem trồng



Sau đó tiến hành các thử nghiệm để xác định loại bầu để cây thích hợp nhất và đất cho cây con sống và tăng trưởng (Zangkum, 1998; Jitlam, 2001). Nhiều phương pháp bón phân và cắt tỉa khác nhau cũng được thử nghiệm.

Các loài cây cho hạt vào các thời điểm khác nhau trong năm và tỷ lệ tăng trưởng của cây con cũng khác nhau giữa các loài, do vậy, tất cả các cây phải đủ lớn để được đem trồng vào đầu mùa mưa. Vì thế, một trong những mục đích nghiên cứu chính là xác định sự kết hợp giữa các biện pháp xử lý để sản xuất cây đến kích cỡ và chất lượng có thể trồng được vào mùa trồng cây thứ nhất hoặc thứ hai sau khi thu hái hạt (xem phần 6).

Điều này dẫn đến việc hình thành lịch trình sản xuất nhiều loài cây có thể được người quản lý vườn ươm sử dụng để xây dựng công thức cho các chương trình sản xuất vườn ươm hiệu quả đối với tổ hợp các loài cây tạo khung rừng (Kuarak và cộng sự, 2000; Elliott và cộng sự, 2002; Blakesley và cộng sự, 2000). Cây được trồng trên các ô thử nghiệm tại hiện trường để đánh giá hoạt động tương đối của các loài cây tạo khung rừng "tiềm năng" (Elliott và cộng sự, 2003). Sự sinh tồn và phát triển cũng được giám sát, cũng như khả năng tạo bóng râm cho cỏ và khả năng chịu lửa. Các biện pháp lâm sinh khác nhau để thúc đẩy cây trồng phát triển cũng được thử nghiệm, bao gồm các phương pháp làm cỏ khác nhau, cơ chế che phủ gốc và bón phân (Elliott và cộng sự, 2000) (xem phần 7).

Một đặc điểm quan trọng của các loài cây tạo khung rừng là sức thu hút các loài động vật phát tán hạt. Do đó, các cây trồng được kiểm tra một cách thường xuyên để sản xuất các nguồn thu hút chim hay động vật có vú (như hoa, quả...). Điều tra để đánh giá mức độ giàu có theo loài, thành phần của quần thực vật trong đất (Khopai, 2000) và cộng đồng chim và động vật có vú cũng được tiến hành (Chantong 1999; Toktang 2005; Thaiying 2003).

Một trong số các kết quả quan trọng nhất về nghiên cứu của FORRU là xác định được các loài có thể phục hồi cấu trúc và chức năng của rừng một cách nhanh chóng



Kỹ thuật trồng cây do chương trình nghiên cứu của FORRU phát triển được thử nghiệm về khả năng áp dụng trong một vườn ươm cộng đồng do người dân địa phương thực hiện.



(Elliott và cộng sự, 2003), đồng thời đẩy mạnh tái sinh rừng và phục hồi đa dạng sinh học. Phần 9 mô tả về các loài cây tạo khung rừng này và lý giải cách trồng chúng.

FORRU-CMU có làm việc với cộng đồng địa phương không?

Thử nghiệm cuối cùng của FORRU là liệu người dân địa phương có thể chấp nhận và sử dụng kỹ thuật mới do dự án phát triển không. Cũng như các kỹ thuật có cơ sở khoa học khác, dựa trên nghiên cứu khoa học, phục hồi rừng đòi hỏi cam kết bền vững tương đối về mặt thời gian, nhân lực và nguồn lực tài chính từ các bên tham gia. Các chương trình phục hồi rừng chỉ có thể thành công nếu các cơ quan và cộng đồng địa phương hiểu được lợi ích của phục hồi hệ sinh thái và được thúc đẩy để duy trì cam kết của mình trong nhiều năm.

Để nghiên cứu những khía cạnh này trong phục hồi rừng, FORRU-CMU đã xây dựng mối quan hệ đối tác chặt chẽ với một cộng đồng địa phương là Ban Mae Sa Mai, cộng đồng tộc người Hmong lớn nhất sống

trên đồi ở phía Bắc Thái Lan. FORRU-CMU đã làm việc với dân làng để xây dựng các ô thử nghiệm tại hiện trường trong làng. Câu chuyện về cách FORRU-CMU và cộng đồng Ban Mae Sa Mai kết hợp các nhu cầu của khoa học với nhu cầu của người dân địa phương được đề cập trong phần 8.

FORRU-CMU đã giúp dân làng xây dựng và quản lý vườn ươm cây của họ. Đồng thời với việc sản xuất tất cả các cây cần cho phục hồi rừng trong thung lũng Mae Sa, vườn ươm này cũng hoạt động như một địa điểm thử nghiệm, nơi dân làng không có kiến thức khoa học đến thử nghiệm biện pháp nhân giống do FORRU xây dựng. Hầu hết các kiến thức đó được trình bày trong phần 8.

Hơn thế nữa, vườn ươm và ô trồng tại Ban Mae Sa Mai đang là mô hình trình diễn cho giáo dục và đào tạo. Do tin về sự thành công của dự án lan rộng khắp nơi, lượng khách tham quan và học hỏi ngày càng gia tăng. Cán bộ nghiên cứu của FORRU trở nên rất bận rộn vì phải cung cấp dịch vụ giáo dục và đào tạo, một nhánh mới của dự án đã được xây dựng để thực hiện một chương trình đào tạo toàn diện.

Năm 2001, FORRU-CMU, dân làng Ban Mae Sa Mai và cán bộ RFD địa phương đã được Sở Lâm nghiệp Hoàng gia tặng thưởng vì thành tích chăm sóc cây.



MỤC 4 – GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO VỀ PHỤC HỒI ĐA DẠNG SINH THÁI RỪNG NHIỆT ĐỚI

Năm 2002, FORRU-CMU và đối tác Anh của trạm là East Malling Research (EMR, trước là Viện nghiên cứu làm vườn quốc tế) đã được Sáng kiến Darwin của Anh khen thưởng do thành tích hoạt động một dự án 3 năm có tên là “giáo dục và đào tạo về phục hồi đa dạng sinh thái rừng nhiệt đới”. Dự án này tuyển dụng nhóm các giảng viên làm việc toàn thời gian để phổ biến các kết quả nghiên cứu của FORRU thông qua các chương trình trường học, hội thảo và dịch vụ khuyến nông. Cuốn cẩm nang này là một trong những kết quả của dự án.

Tất cả những bên quan tâm đến phục hồi hệ sinh thái rừng đều có thể tiếp cận các kỹ thuật chủ yếu được FORRU-CMU xây dựng và thử nghiệm về tính ứng dụng trong cộng đồng địa phương. Bản sao của bản dự thảo đã được thử nghiệm và được các tổ chức phi chính phủ, các cơ quan chính phủ, giáo viên trường học và các nhóm cộng đồng hoàn thiện tại một số hội thảo do dự án tổ chức.

Mục đích của cuốn cẩm nang này?

Cẩm nang này thể hiện các nguyên tắc và kỹ thuật phục hồi rừng cơ bản theo cách có thể tiếp cận được cho tất cả các tổ chức tham gia phục hồi hệ sinh thái rừng nhiệt đới. Đặc biệt, nó khám phá sự phát triển

của các loài cây tạo khung rừng tại Thái Lan và mô tả các loài đã được khu vực này xác nhận (xem phần 9). Tuy nhiên, cẩm nang này không chỉ dành cho các tổ chức của Thái Lan. Phương pháp tiếp cận mà FORRU-CMU đã xây dựng có thể được áp dụng và điều chỉnh ở các vùng khác. Trong khi nhiều ấn bản về kinh tế lâm nghiệp đã được ra mắt dưới các hình thức khác nhau, chúng thường bỏ qua vai trò của rừng trong phục hồi sự đa dạng sinh học và cung cấp các dịch vụ sinh thái. Cẩm nang này khắc phục sự thiếu hụt đó. Chủ đề chính là phục hồi hệ sinh thái rừng, đặc biệt là bảo tồn đa dạng sinh học và bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, nó không bỏ qua giá trị kinh tế của các nguồn lực của rừng. Phần lớn nội dung của nó có thể áp dụng cho kinh tế lâm nghiệp như lâm nghiệp cộng đồng, nông lâm nghiệp... Các phương pháp mô tả trong Phần 6 và 7 khuyến khích trồng cây hiệu quả cho các loại rừng. Nhiều loài cây tạo khung rừng, như mô tả trong phần 9, cũng có giá trị sử dụng trong nông lâm nghiệp và lâm nghiệp cộng đồng. Một số loài có tỷ lệ tăng trưởng đặc biệt cao và có thể được nghiên cứu sâu hơn nữa về tiềm năng có thể đem trồng của chúng. Ngay cả khi các mục đích thương mại là cao nhất thì các khái niệm và phương pháp được nêu ở đây cũng được coi là biện pháp để thống nhất các kế hoạch quản lý công tác bảo tồn sự đa dạng sinh học rừng, đặc biệt là đa dạng hóa việc trồng rừng.

Một quan điểm chung là nạn mất rừng là hậu quả rõ ràng của sự gia tăng dân số và sự phát triển kinh tế. Chúng tôi về cơ bản không tán thành với cái nhìn bi quan này. **Nạn phá rừng có thể được ngăn chặn** bằng kỹ thuật tiên tiến, sự hiểu biết rộng rãi hơn về giá trị của rừng và nhiều động cơ thúc đẩy phục hồi rừng hơn nữa.

Do vậy, chúng tôi hy vọng rằng cuốn cẩm nang này sẽ đưa đến một cái nhìn lạc quan hơn về rừng nhiệt đới trên thế giới.

Vườn ươm của FORRU tại Vườn Quốc gia Doi-Suthep-Pui hoạt động như một lớp học đồng thời còn là một địa điểm nghiên cứu

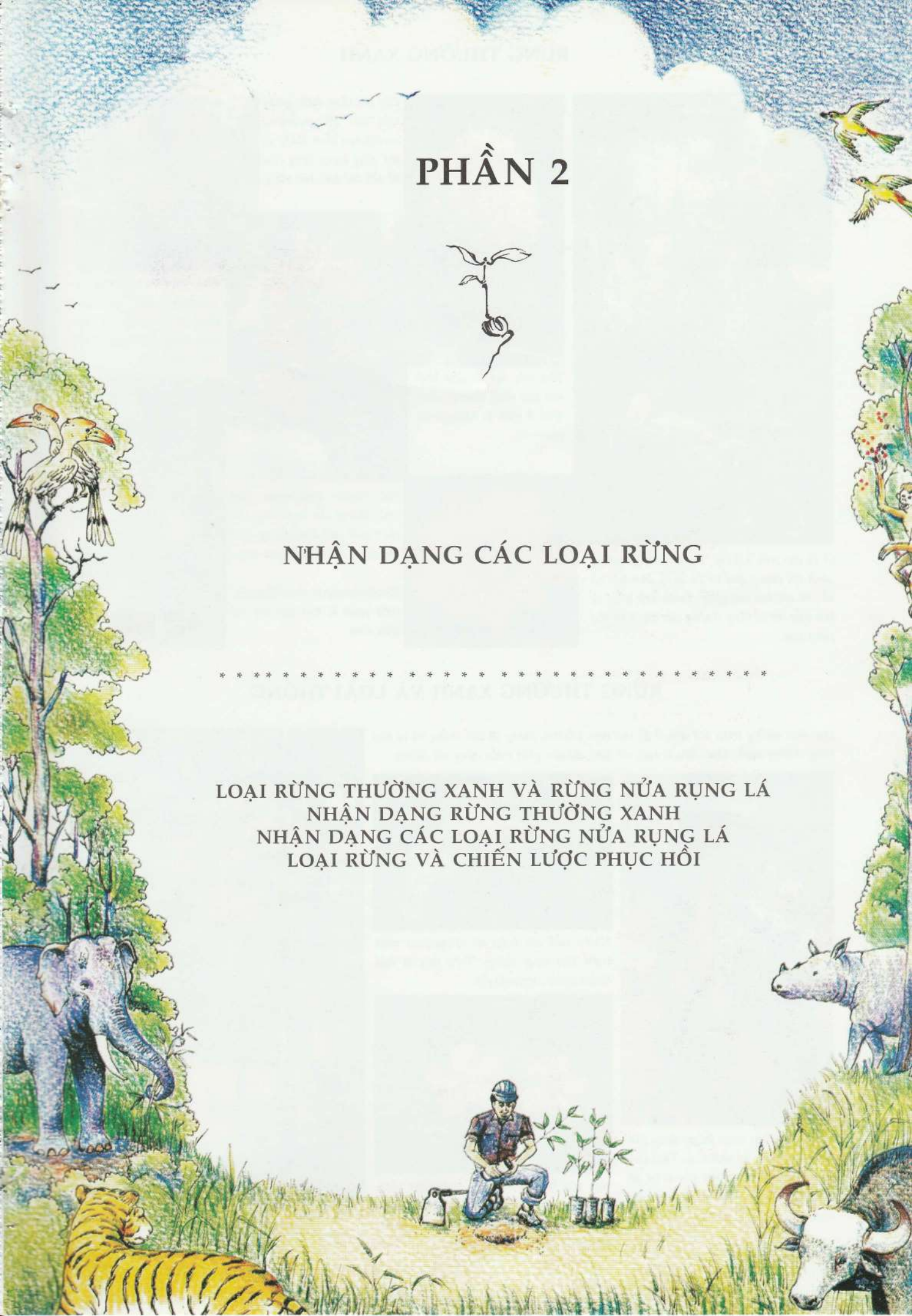


PHẦN 2



NHẬN DẠNG CÁC LOẠI RỪNG

LOẠI RỪNG THƯỜNG XANH VÀ RỪNG NỬA RỤNG LÁ
NHẬN DẠNG RỪNG THƯỜNG XANH
NHẬN DẠNG CÁC LOẠI RỪNG NỬA RỤNG LÁ
LOẠI RỪNG VÀ CHIẾN LƯỢC PHỤC HỒI



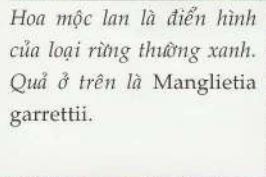
RỪNG THƯỜNG XANH



Ở độ cao trên 1.000m, các khu rừng thường xanh rất phong phú về đa dạng sinh học và bảo vệ các lưu vực sông. Thiếu ánh sáng sẽ làm cản trở sự tăng trưởng của cây dưới tán rừng rậm.



Cây bụi tầng dưới, giống như loài *Phlogacanthus curviflorus* (ảnh dưới) có thể sống trong bóng râm để tồn tại dưới tán rừng.



Hoa mộc lan là điển hình của loại rừng thường xanh. Quả ở trên là *Manglietia garrettii*.



Thực vật biểu sinh như loài *Aeschynanthus hosseusii* (ảnh trên) vươn ra ánh sáng bằng cách phát triển trong tán rừng.



Loài *Sapria himalayana* (bên trái) không cần ánh sáng. Nó chiết xuất chất dinh dưỡng từ rễ các dây leo (*Tetrastigma spp.*).



Rhododendron vietchianum (bên phải) là một loài cây bụi biểu sinh.

RỪNG THƯỜNG XANH VÀ LOÀI THÔNG

Đọc theo những triền đất dốc, ở độ cao trên 1.000m, thông có thể thống trị cả khu rừng thường xanh. Dưới đây là một vài loài, chuyên phát triển cùng với thông.



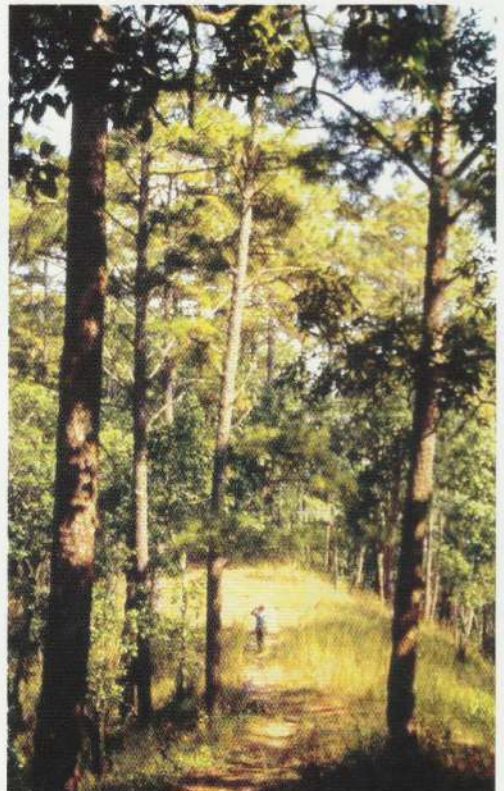
Đốn củi và lấy nhựa thông đang tàn phá rừng thông tự nhiên của Thái Lan (ảnh trên). Cây trở nên yếu đi và dễ dàng bị thổi tung bởi những cơn gió mạnh.



Nhiều loài sồi hoặc dẻ (*Fagaceae*) phát triển bên cạnh thông. Trên đây là loài *Castanopsis argyrophylla*.



Hoa của loài *Impatiens violaeiflora* (ảnh trên) từ tháng 8 đến tháng 11 ở giữa quần thể thực vật của rừng thông xanh quanh năm (EG-PINE).



Rừng thông EG-PINE, Doi Chiang Dhao, độ cao 1.200m.

NHẬN DẠNG CÁC LOẠI RỪNG

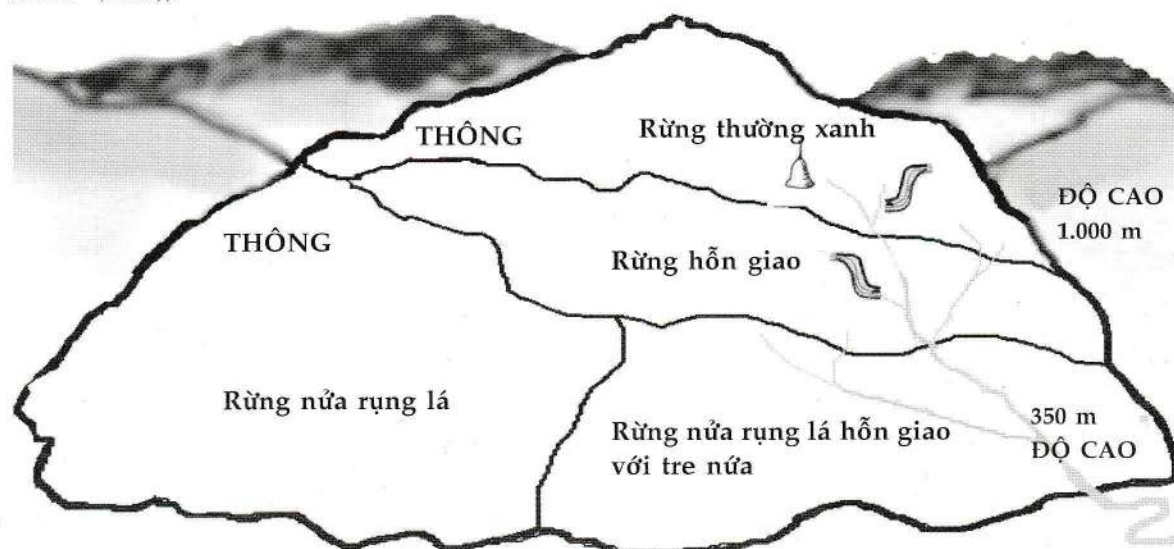
Khi Ấn Độ dần dần sát lại với các nước Châu Á còn lại khoảng 50 năm trước đây, việc đó không chỉ thổi bay dãy núi Himalay hùng vĩ mà còn cuốn một loạt những ngọn núi nhỏ hơn ở đằng sau sang phía Đông và phía Nam. Sự biến đổi đột ngột về địa chất này đã mang lại cho miền Bắc Thái Lan những đặc điểm chính về địa hình: những thung lũng rộng lớn, bị ngăn cách bởi những sườn núi dốc đứng theo hướng gần như từ Bắc sang Nam, với độ cao từ 300m ở phía chân thung lũng lên đến 2.565m tính trên đỉnh ngọn núi cao nhất của Thái Lan, ngọn Doi Inthanon. Địa hình đa dạng như vậy đã tạo nên các điều kiện vật chất vô cùng đa dạng. Vì vậy, khu vực phía Bắc đa dạng hơn về các loại rừng, nằm rất gần nhau, so với các vùng khác của đất nước. Sự đa dạng về loại rừng này mang lại những môi trường sống hoang dã vô cùng phong phú. Do đó, khu vực này có mức độ đa dạng sinh học khá là cao. Các vùng núi phía Bắc là nơi sinh sống của ít nhất 150 loài động vật có vú và 383 loài chim. Các phòng tiêu bản của Đại học Chiang Mai lưu giữ trên 3.500 loài thực vật có mạch ở phía Bắc, trong số đó có 1.120 loài cây. Mặc dù các loại rừng gần kề có thể có nhiều loài chung, nhưng mỗi loại cũng có những đặc điểm riêng cần phải xem xét khi lập kế hoạch tái tạo rừng.

Tại sao cần phải nhận dạng các loại rừng?

Tái tạo rừng tập trung vào đẩy nhanh quá trình nối tiếp nhau của rừng tự nhiên để tái tạo những hệ sinh thái rừng nguyên sinh càng giống càng tốt. Vì vậy, rừng nguyên sinh chính là mục đích hành động. Do đó, việc xác định loại rừng nguyên sinh là rất quan trọng khi lập dự án

tái tạo rừng. Nó quyết định loài cây nào cần trồng trong vườn ươm và những loài cây nào sẽ trồng trong những khu riêng biệt để phục hồi. Vì thế, bất cứ ở đâu đa dạng sinh học trở thành vấn đề ưu tiên quan trọng trong quản lý, thì thành phần của rừng nguyên sinh cũng là điểm mốc dựa vào đó để đo mức tiến triển và thành công cuối cùng của việc tái tạo rừng.

Biểu thị dưới dạng biểu đồ về sự phân bố các loại rừng chủ yếu trên một ngọn núi đặc trưng ở Bắc Thái Lan. Rừng thường xanh = Rừng thường xanh; Rừng hỗn giao = Rừng hỗn giao giữa rừng thường xanh và rừng nửa rụng lá; Rừng nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa = Rừng nửa rụng lá - Tre (trước đây là Rừng Tếch); Rừng nửa rụng lá = Rừng nửa rụng lá - sồi (theo Maxwell và Elliott (2001)).



RẤT KHÔ-----KHÔ-----ẨM ƯỚT-----RẤT ẨM ƯỚT
 BỊ XÁC TRỘN NHIỀU HƠN-----BỊ XÁC TRỘN ÍT HƠN

TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO



PHẦN 1 – CÁC LOẠI RỪNG THƯỜNG XANH VÀ RỪNG KHỘP

Rừng ở miền Bắc Thái Lan nói chung có thể được chia làm rừng thường xanh và rừng nửa rụng lá, trong đó rừng thường xanh phát triển ở độ cao khoảng trên 1.000m và rừng nửa rụng lá phát triển ở độ cao thấp hơn. Độ ẩm trong đất là một yếu tố quan trọng quyết định sự phân bố của hai loại rừng này.

Trong môi trường nhiệt đới khô theo mùa, cây rụng lá để sống sót qua được cái hạn hán của mùa khô. Những khu rừng thường xanh phát triển nơi độ ẩm của đất đủ để đáp ứng nhu cầu thoát hơi nước của cây trong suốt cả năm, trong khi đó những khu rừng nửa rụng lá lại phát triển nơi độ ẩm của đất xuống thấp dưới mức cần thiết để duy trì việc thoát hơi nước của lá trong mùa khô.

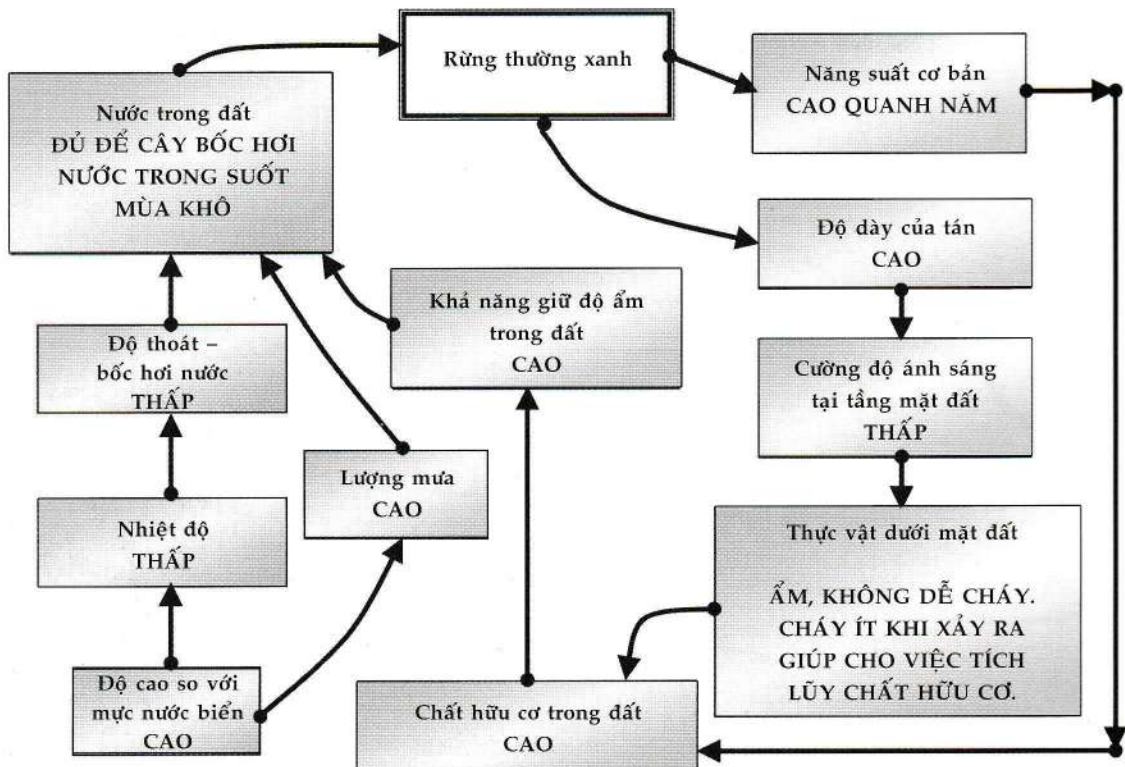
Bên trong tất cả các thực vật, luôn có một dòng nước chảy liên tục từ dưới lên trên vận chuyển chất dinh dưỡng từ gốc lên lá cây. Đây là sự thoát hơi nước của cây và nó được thực hiện nhờ sự bốc hơi của nước từ các tế bào trong lá và sự khuếch tán của hơi nước vào không khí thông qua những lỗ chân lông trên bề mặt lá cây, được gọi là lỗ khí. Khi độ ẩm trong đất giảm xuống dưới mức cần thiết để giúp cho quá trình thoát

hơi nước trong thời gian dài, cây có thể rụng lá.

Điều này để ngăn chặn việc mất nước và để giữ lại đủ nước ở rễ cây, thân và cành cây giúp duy trì sự trao đổi chất cơ bản, cho tới khi mưa lại cung cấp độ ẩm cho đất.

Vì vậy, độ ẩm giữ được trong đất vào đầu mùa khô là một yếu tố quan trọng quyết định rừng thuộc loại rừng thường xanh hay rừng nửa rụng lá – và ngược lại yếu tố đó trước hết được quyết định bởi độ cao. Cây có thể không phản ứng trực tiếp với độ cao, nhưng chúng phản ứng lại với tác động của độ cao đến độ ẩm của đất.

Lượng mưa tăng cùng với độ cao tăng. Khi không khí ẩm (có thể giữ rất nhiều hơi nước) đi qua núi, nó sẽ bị giữ lại trong không khí mát hơn. Bởi vì không khí mát có thể giữ ít hơi nước hơn so với không khí ẩm, một số hơi nước sẽ phải tụ lại thành mưa (mưa trên núi). Ngược lại, nhiệt độ giảm xuống khi càng lên cao (khoảng -0,6 độ C khi lên cao đối với mỗi 100 mét) và vì vậy, sự mất nước từ đất và thông qua cây trồng do bốc hơi cũng giảm. Vì vậy, ở trên cao, nước mưa ngấm vào đất nhiều hơn và lượng nước bay hơi ít hơn.



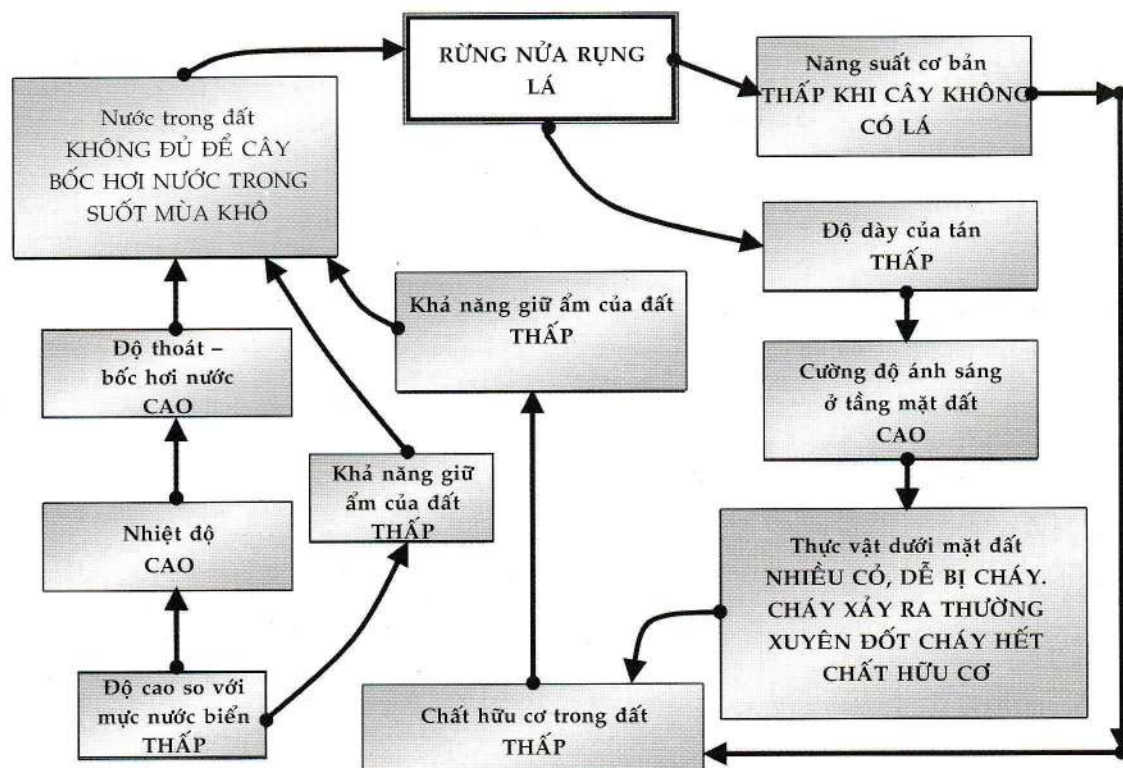
Ngoài ra, đất ở rừng thường xanh rất giàu chất hữu cơ (do lá của những cây có năng suất cao liên tục rụng xuống). Hàm lượng chất hữu cơ cao làm tăng đáng kể khả năng giữ ẩm của đất. Trong những khu rừng thường xanh, hàm lượng nước (lượng nước tối đa có thể giữ được trong 1g đất khô) trung bình thường vào khoảng 0,35g nước trên 1g đất khô; đủ để đáp ứng nhu cầu bốc hơi nước của cây trong suốt mùa khô. Vì vậy, hầu hết các loài cây ở những nơi cao hơn có thể giữ tán lá dày quanh năm mà không bị khô.

Ở những vùng đất thấp, mọi chuyện ngược lại. Nước ngấm vào đất ít hơn (do lượng mưa ít hơn); độ bay hơi cao hơn (do nhiệt độ cao hơn) và hàm lượng nước trong đất thấp hơn (trung bình chỉ vào khoảng 0,20g nước trên 1g đất khô), đặc biệt nếu như có hỏa hoạn thiếu rụi các chất hữu cơ. Vì vậy, ngay cả khi đất đạt hàm lượng nước chuẩn vào cuối mùa mưa, nó cũng không giữ được độ ẩm đủ để duy trì sự bốc hơi của cây trong suốt mùa khô. Cây rụng lá, hạn chế hết mức sự bốc hơi và giữ nước để tồn tại.

Bên cạnh những tác động của độ cao, sự tác động của con người có ảnh hưởng

làm thay đổi sự phân bố của các loại rừng. Sự tác động đó cũng mang lại ảnh hưởng chủ yếu là giảm độ ẩm của đất. Việc chặt cây và để gia súc ăn cây rừng và các hoạt động nông nghiệp làm mở rộng tán rừng khiến cho đất bị khô cằn, dẫn đến sự xói mòn của đất và giảm sự tăng trưởng của cây. Hỏa hoạn làm đốt cháy những chất hữu cơ trong đất, trong khi sản phẩm cơ bản giảm làm giảm nguồn hữu cơ cho đất. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất giảm không thể không dẫn tới sự giảm khả năng giữ ẩm của đất, tạo điều kiện cho các loại cây nửa rụng lá lan xâm chiếm các khu vực có độ cao trên 1.000m, nơi trước đó là rừng thường xanh. Ngược lại, các khu rừng thường xanh đôi khi có thể lan xuống những khu vực thấp hơn, dọc các con suối hay những nơi độ ẩm trong đất cao. Tuy nhiên, do bị chặt đốn trong quá khứ, những khu rừng thường xanh ở những vùng đất thấp đã biến mất hoàn toàn khỏi miền Bắc Thái Lan.

Những nhân tố khác như nền đá mẹ, hướng và độ dốc có thể cũng ảnh hưởng đến sự phân bố của các loại rừng, nhưng không nhân tố nào trong số này lại có ảnh hưởng lớn như độ ẩm trong đất.



PHẦN 2 – NHẬN DẠNG RỪNG THƯỜNG XANH

Trong khi các khu rừng thường xanh ở miền Bắc Thái Lan khá là tương đồng, rừng nửa rụng lá có thể được chia làm ít nhất 3 loại khác biệt. Trong phần 2 và phần 3, chúng tôi sẽ đưa ra tóm tắt các đặc điểm nổi bật nhất của các loại rừng chủ yếu ở miền Bắc Thái Lan, theo phân tích về thảm thực vật ở Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui của Maxwell và Elliot (2001) (đồng thời tham khảo Maxwell, 2004)

Những đặc điểm khác biệt của rừng thường xanh (EGF) là gì?

Ở miền Bắc Thái Lan, rừng xanh lá quanh năm phát triển ở độ cao trên 1.000m hoặc ở độ cao thấp hơn một chút dọc theo các dòng suối. Về hệ thực vật, rừng thường xanh khá là tương đồng và không thể phân chia thành các loại nhỏ cho đến tận nơi cao nhất trong khu vực (Đỉnh Doi Inthanon cao 2.565m).

Rừng thường xanh hoàn toàn khác so với các loại rừng nửa rụng lá. Tầng tán chính, có các ngọn cây nhô lên, thường cao hơn nhiều và cũng dày hơn so với tán của rừng nửa rụng lá, thường cao hơn 30m. Điều này tạo ra bóng râm mát hơn ở tầng mặt đất. Phía dưới tầng tán chính, tầng thấp hơn gồm các cây non, cây con và cây bụi. Các loại cây leo trên gỗ và cây sung cũng rất phổ biến.

Số lượng lớn các loài thực vật biểu sinh là một đặc điểm rõ rệt của rừng thường xanh. Ngoài các loài cây có mạch, tảo, rêu và địa y cũng thường mọc thành một lớp vỏ cứng quanh thân và cành cây.

Thảm thực vật dưới mặt đất thường dày đặc và gồm các cây con và thảo mộc, kể cả một vài loài có kiểu sống hoại sinh hay ký sinh. Có thể xuất hiện ở những khu vực bị xáo trộn, nhưng không có các cây tre cao.

Cháy ít xảy ra ở rừng thường xanh hơn so với trong các khu rừng nửa rụng lá, nhưng khi cháy xảy ra sẽ nguy hiểm hơn nhiều bởi vì cây cối trong rừng thường xanh khó phục hồi hơn cây trong rừng nửa rụng lá. Sau một trận cháy, cây bụi, thảm thực vật dưới mặt đất và các loài động vật có vú nhỏ sống dưới mặt đất cùng chim chóc có thể phải mất nhiều năm mới phục hồi được.

Mức độ đa dạng sinh học cao là một đặc điểm của rừng thường xanh. Ở đây có nhiều loài cây sinh trưởng hơn so với các loại rừng khác (ít nhất tới nay đã ghi nhận được 250 loài). Mặc dù không có loài hay giống cây nào chiếm ưu thế, nhưng có một số họ cây có xu hướng xuất hiện nhiều hơn ở rừng thường xanh so với các loại rừng nửa rụng lá, chẳng hạn như loài Lauraceae, Fagaceae, Theaceae, Moraceae, Magnoliaceae, v.v... Hầu hết các cây thuộc tán rừng đều là loại xanh quanh năm. Các cây tiêu biểu là *Lindera caudata* (Nees)

Bth. và *Phoebe lanceolata* (Wall. ex Nees) Nees (cả Lauraceae), *Artocarpus lanceolata* Trec. và một vài loại cây sồi "bóp cổ" khổng lồ như *Ficus altissima* Bl. và *F. benjamina* L. (Moraceae). Trong số sồi (Fagaceae), *Quercus vestita* Rehd. & Wils., *Q. glabricupula* Barn., *Q. incana* Roxb. và *Q. lineata* Bl. là điển hình nhất. Các loại cây xanh quanh năm tiêu biểu khác gồm có *Pyrenaria garrettiana* Craib (Theaceae), *Garcinia mckeaniana* Craib (Guttiferae), *Casuarina grevilleifolia* Vent. (Flacourtiaceae), *Chionanthus sutepensis* (Kerr) Kiew (Oleaceae), *Elaeocarpus prunifolius* Wall. ex C. Muell. (Elaeocarpaceae), *Dysoxylum excelsum* Bl. (Meliaceae), *Ostodes paniculata* Bl. (Euphorbiaceae) và *Diospyros marlabarica* Cl. (Ebenaceae).

Mặc dù loại rừng này có tên như vậy, nhưng khoảng 27% loài cây trong rừng là cây nửa rụng lá, cho dù nhiều loại trong số này cũng xuất hiện ở rừng hỗn giao. Một vài loài lớn hơn thuộc tán rừng nửa rụng lá gồm có *Manglietia garrettii* Craib và *Magnolia baillonii* Pierre (cả Magnoliaceae), *Melia toosendan* Sieb. & Zucc. (Meliaceae) và *Morus macroura* Miq. (Moraceae). Một số loài cây nửa rụng lá chỉ có ở rừng thường xanh là *Acrocarpus fraxinifolius* Wight ex. Arn. (Leguminosae, Caesalpinioideae), *Litsea zeylanica* (Nees) Nees (Lauraceae) và một loài khá hiếm là *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae).

Tầng phía dưới của rừng thường xanh rậm rạp hơn so với rừng nửa rụng lá và rất khác ở các lưu vực ven suối. Các cây thuộc tầng phía dưới gồm có: *Phoebe lanceolata* (Nees) Nees (Lauraceae), *Acronychia pedunculata* (L.) Miq. (Rutaceae), *Sarcosperma arboreum* Bth. (Sapotaceae) và *Diospyros glandulosa* Lace (Ebenaceae). Đại diện của các loài cây nửa rụng lá có *Engelhardia spicata* Lechen. (Juglandaceae) và *Spondias axillaris* Roxb. (Anacardiaceae).

Số loài cây con và cây bụi rất nhiều (đã ghi nhận 91 loài cây con và 22 loài cây bụi). Cây con tiêu biểu gồm có *Vernonia volkameriifolia* DC. (Compositae), *Glochidion kerrii* Craib (Euphorbiaceae), *Debregeasia longifolia* (Burm. f.) Wedd. (Urticaceae), *Archidendron glomeriflorum* (Kurz) Niels.



(Leguminosae, Mimosoideae) và *Litsea cubeba* (Lour.) Pers. (Lauraceae). Cây bụi xanh quanh năm tiêu biểu là *Psychotria ophioxylodes* Wall. (Rubiaceae) và *Phlogacanthus curviflorus* (Wall.) Nees (Acanthaceae). Các loại cây pandan và cây chuối (như *Pandanus penetrans* St. John (Pandanaeaceae) và *Musa itinerans* Cheesm. (Musaceae)) là điển hình của vùng lưu vực ven suối có bóng mát.

Sự đa dạng phong phú của các loài cây leo trên thân gỗ (78 loài được ghi nhận) là một đặc điểm đáng chú ý của rừng thường xanh. Một vài loài cây xanh quanh năm tiêu biểu là: *Toddalia asiatica* (L.) Lmk. (Rutaceae), *Ficus parietalis* Bl. (Moraceae), *Combretum punctatum* Bl. (Combretaceae) và *Uncaria macrophylla* Wall. (Rubiaceae). Một số loài *Tetrastigma* cũng phổ biến (ví dụ loài *T. laoticum* Gagnep. và *T. obovatum* (Laws.) Gagnep. (Vitaceae)) và *Mucuna macrocarpa* Wall. (Leguminosae, Papilionoideae), cũng xuất hiện ở rừng hỗn giao. Cọ mây là loài tiêu biểu nhưng khá hiếm ở rừng thường xanh. Chẳng hạn loài *Calamus palustris* Griff. var. *cochinchinensis* Becc. và *Plectocomia kerrana* Becc.

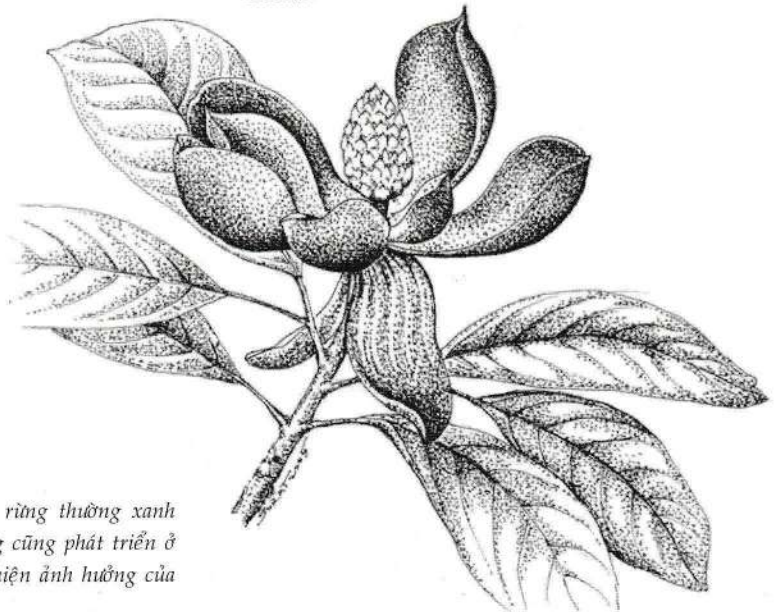
Thực vật biểu sinh có rất nhiều ở rừng thường xanh. 82 loài được ghi nhận ở đây gồm các loại cây, cây bụi, cây leo và thảo mộc. Trong số các cây có loại được gọi là sung "bóp cổ", mới đầu chỉ là các thực vật biểu sinh như *Ficus superba* (Miq.) Miq. (Moraceae) và loài rất hiếm là *Sorbus verucosa* (Decne.) Rehd. (Rosaceae). Các cây bụi biểu sinh tiêu biểu là loài *rhododendron* (*Rhododendron vietchianum* Hk. (Ericaceae)) và một vài loài tầm gửi ký sinh (như *Macrosolen cochinchinensis* (Lour.) Tiegh., *Viscum ovalifolium* Wall. ex DC. và *V. orientale* Willd. (Loranthaceae)). Thảo mộc biểu sinh hầu hết tồn tại quanh năm và cũng có nhiều loài rụng lá. Những loài đặc biệt tiêu biểu cho rừng thường xanh gồm có dương xỉ (như *Lepisorus nudus* (Hk.) Ching (Polypodiaceae) và *Davallodes membranulosum* (Hk.) Copel. (Davalliaceae)); gừng (như *Hedychium ellipticum* Ham. ex J. Sm.); phong lan (ví dụ *Bulbophyllum bittnerianum* Schltr., *Coeloglyne schultesii* Jain & Das. và *Trichotosia dasyphylla* (Par. & Rchb. f.) Krzl. và gesnerids (ví dụ *Didymocarpus wattianus*

Craib và *Aeschynanthus hosseusii* Pell. (Gesneriaceae)).

Thảm thực vật thảo mộc dưới mặt đất rất đa dạng (321 loài được ghi nhận). Loài dương xỉ tiêu biểu sống trong khu vực ít bị xáo trộn trong bóng râm gồm có *Arachnoides henryi* (Christ) Ching và *Tectaria herpetocaulos* Holtt. (cả *Dryopteridaceae*), *Thelypteris subelata* (Bak.) K. Iw. (*Thelypteridaceae*) và *Diplazium dilatatum* Bl. (*Athyriaceae*). Các loài thảo mộc ra hoa thường thấy trong rừng thường xanh gồm: *Impatiens violaeiflora* Hk. f. (*Balsaminaceae*), *Opiorrhiza trichocarpum* Bl. và *Geophila repens* (L.) I.M. John. (cả *Rubiaceae*) và *Pilea trinervia* Wight (*Utricaceae*). Cây họ gừng như *Globba kerrii* Craib, *G. villosula* Gagnep. và *Zingiber smilesianum* Craib (*Zingiberaceae*) cũng khá phổ biến.

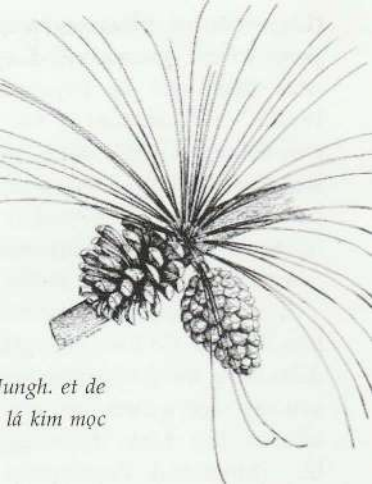
Một vài loại thực vật sống ở tầng mặt đất của rừng thường xanh thiếu nhu cầu về ánh sáng để quang hợp bởi chúng đã phát triển lối sống ký sinh hoặc hoại sinh. Chẳng hạn như các loài *Balanophora* trông bề ngoài giống như nấm (ví dụ loài *B. abbreviata* Bl. và *B. fungosa* J.R. & G. Forst.) nhưng chúng sống ký sinh trên các rễ cây. *Sapria himalayana* Griff. (*Rafflesiaceae*) là loài sống ký sinh đẹp nhất, nó có hoa màu đỏ sáng, cỡ bằng chiếc đĩa con, điểm những chấm màu vàng. Nó sống ký sinh trên rễ các loài dây leo trên gỗ thuộc loại *Tetrastigma* (*Vitaceae*).

Manglietia garrettii Craib (*Magnoliaceae*) là một loài cây tạo khung rừng, được khuyến nghị đưa vào trồng phục hồi rừng ở những vùng rừng thường xanh ở độ cao trên 1.000m.

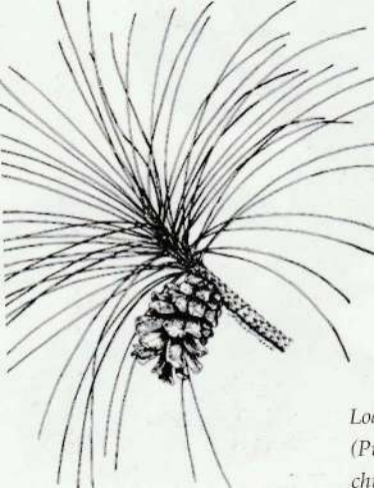


Cây và cây bụi họ *Magnoliaceae* là tiêu biểu của rừng thường xanh (Rừng thường xanh) (mặc dù một số loài thì thoáng cũng phát triển ở rừng hỗn giao). Đây là một họ rất lâu đời và thể hiện ảnh hưởng của Himalaya đến thảm thực vật của miền Bắc Thái Lan.





Tungh. et de
lá kim mọc



Lo
(P
ch

Những thách thức trong việc phục hồi rừng thường xanh và rừng thường xanh - thông là gì?

Do rừng thường xanh nuôi dưỡng được nhiều loài cây hơn so với các loại rừng khác (xem Hình 2.5), việc trồng cây cần hướng tới càng nhiều loài càng tốt trong giới hạn thực tế cho phép để kích thích sự phục hồi đa dạng sinh học. Phần lớn cây trong rừng thường xanh có hạt lớn, được phát tán bởi các loài động vật lớn như tê giác, voi, súc vật hoang dã... Phần lớn các loài động vật lớn này đã gần bị tuyệt chủng ở miền Bắc Thái Lan và chỉ còn với số lượng rất nhỏ và đơn độc. Vì vậy, đưa thêm những loài cây có quả lớn có cùi vào số những cây được trồng có thể giúp bảo tồn những giống cây đó, những giống cây mà giờ đây có rất ít cơ hội tự nhiên để phát tán hạt.

Những cây nửa rụng lá phát triển ở rừng thường xanh thường là những loài cây tạo khung rừng tốt nhất để đẩy nhanh việc phục hồi đa dạng sinh học sau khi trồng (ví dụ loài *Acrocarpus fraxinifolius*, *Erythrina subumbrans*, *Gmelina arborea*, *Hovenia dulcis*, *Melia toosendan*, *Spondias axillaris*). Việc rụng lá

theo mùa của những loài này giúp chúng có thể chống lại được sự khắc nghiệt của hạn hán trong suốt mùa khô nóng đầu tiên kể từ sau khi trồng. Vì vậy, chúng thường có tỷ lệ sống sót cao. Đất ở rừng thường xanh thường giàu chất dinh dưỡng hơn so với đất ở rừng nửa rụng lá, vì vậy sau khi cây được trồng có thể cần ít phân bón hơn. Ngược lại, sự phát triển của cỏ dại có vẻ nhanh hơn. Vì thế, việc rẫy cỏ cần được thực hiện thường xuyên hơn so với những vùng rừng nửa rụng lá và tất nhiên là chi phí lao động cũng cao hơn. Rừng thường xanh nằm ở độ cao cao hơn có thể ở cách rất xa dòng suối. Điều này làm cho việc tưới nước cho cây sau khi trồng trở nên khó khả thi bởi vì đưa các xe thùng chứa nước đến những khu trồng rừng dường như cũng rất khó khăn. Do đó việc trồng cây phải hoãn lại cho đến khi có đủ mưa. Để phục hồi những khu rừng thường xanh - thông, các loài thông, sồi, dễ phù hợp với độ cao của khu đất trồng cần được đưa vào trong số các loài cây tạo khung rừng được trồng, vì chúng là những loài tiêu biểu của loại rừng này. Vì rừng thường xanh - thông xuất hiện ở những khu vực dễ có nguy cơ cháy, cần phải quan tâm đặc biệt để phòng chống cháy sau khi trồng rừng.



Hộp 2.1 – Nghiên cứu hai loài thông bản địa của Thái Lan

Có thể dễ dàng phân biệt hai loài thông bản địa của Thái Lan qua lá của chúng. Những chiếc lá hình kim của loài thông *Pinus merkusii* Jungh. de Vriese mọc thành đôi, trong khi lá của loài *P. kesiya* Roy. ex Gord. lại mọc thành cụm (chùm) ba.

Ở miền Bắc Thái Lan, *P. merkusii* có xu hướng phát triển ở những vùng thấp hơn (300-1.200m) so với loài *P. kesiya*, vốn thường xuất hiện ở rừng nửa rụng lá-sồi (Rừng nửa rụng lá) nhưng đôi khi cũng xuất hiện ở những vùng thấp hơn của rừng thường xanh - thông. Ở những khu vực đất thấp, loài này rất hiếm do bị khai thác quá mức để lấy nhựa và gỗ. Loài *P. kesiya* phổ biến hơn và là tiêu biểu của rừng thông xanh quanh năm; nhưng nó cũng phát triển ở những vùng cao hơn của rừng nửa rụng lá - sồi, từ độ cao 950 đến 1.800m.

Cả hai loài thông này đều cần ánh sáng và tương đối chịu lửa. Cả hai đều bị khai thác lấy nhựa, nhưng loài *P. merkusii* cho năng suất cao hơn (những cây lớn cho tới 40kg nhựa nguyên chất mỗi năm). Tổn thương cho cây thông do cách chặt đẽo thân cây để lấy đi những miếng vỏ cây thấm đầy nhựa thông dùng để nhóm lửa là rất phổ biến. Nó làm cây yếu đi và cuối cùng sẽ giết chết cây. Việc này giờ đây đã trở thành mối đe dọa đối với thông ở khắp miền Bắc Thái Lan.

Hạt thông được gió phát tán. Ở những nơi hiện vẫn còn cây phát triển, cây con dễ dàng bám trụ trên phần đất bị xáo trộn, nhưng chúng không chịu được cỏ dại mọc dày đặc và bị thiêu cháy. Ở những nơi thông đã từng phát triển nhưng đã bị tiêu diệt hoàn toàn, hãy cần nhắc việc trồng thông cùng với những loài cây tạo khung rừng. Không trồng những vườn ươm thông thuần túy. Chúng tạo thành những sinh cảnh nghèo nàn cho các loài động vật hoang dã. Lấy cây con từ vườn ươm, nhưng phải đảm bảo chúng được trồng từ hạt ở rừng địa phương (chứ không phải trong vườn ươm). Không bao giờ chọn cây con là loài thông ngoại lai như loài *P. caribea*. Để tự trồng thông, bạn phải cắt những quả thông màu xanh hoặc màu nâu từ những cây trong rừng địa phương thật cẩn thận ngay trước khi chúng mở ra mà không làm hỏng các cành con. Giữ những quả xanh còn non trong bóng mát cho tới khi chúng chuyển thành màu nâu. Sau đó phơi nắng cho đến khi chúng mở ra. Rũ lấy hạt, bỏ phần cánh và gieo hạt vào cát trong các khay ươm. Chuyển những cây non cao từ 3-5cm vào hộp và tiếp tục trồng từ 1-1,5 năm. Ngoài ra cũng có thể lấy những cây non cao từ 5-10cm ở rừng trong mùa mưa và tiếp tục trồng chúng trong các hộp (Hình 6.1). Các hạt giống khô vẫn có thể phát triển thêm vài năm.



PHẦN 3 – NHẬN DẠNG CÁC LOẠI RỪNG NỬA RỤNG LÁ

Rất dễ nhận dạng ba loại rừng nửa rụng lá. Rừng hỗn giao giữa rừng thường xanh và rừng nửa rụng lá (Rừng hỗn giao) là một vùng khác biệt dễ nhận thấy ở giữa rừng thường xanh thuộc vùng đất cao và rừng nửa rụng lá ở vùng đất thấp. Rừng nửa rụng lá hỗn giao tre nứa (BB-DF) đã thay thế phần lớn những khu rừng tích trước đây do bị chặt phá, trong khi đó rừng nửa rụng lá-sồi (DOF) lại phát triển ở những vùng đất thấp bị xáo trộn nhiều nhất hoặc khô cạn nhất.

Những đặc điểm của rừng hỗn giao (MXF) là gì?

Ở những dải đất hẹp ở độ cao 800 đến 1000m (hay từ 600m ở những lưu vực bên suối), có một vùng khác biệt xuất hiện giữa vùng rừng thường xanh và rừng nửa rụng lá - tre nứa. Rừng hỗn giao gồm hỗn hợp các loài cây rất đa dạng của cả hai loại rừng này, nhưng rừng hỗn giao còn nuôi dưỡng nhiều loài cây vốn chỉ phát triển ở loại rừng này. Chiều cao của tán rừng vào khoảng từ 20 đến 30m, nhưng những cây vươn cao trên 30m cũng rất nhiều. Độ che phủ của tán rừng thường khá là kín nhưng mỏng hơn so với tán của rừng thường xanh. Những cây leo thân gỗ xuất hiện rất nhiều. Thực vật biểu sinh cũng phổ biến. Có sự hiện diện của tre nhưng ít hơn so với trong rừng nửa rụng lá - tre nứa. Thường có một lớp thảo mộc và cây non dày đặc dưới mặt đất. Có rất hiếm, ngoại trừ ở những nơi đã có cháy xảy ra. Trong số 217 loài cây được ghi nhận ở rừng hỗn giao ở Doi Suthep, chỉ có 43% loài là rụng lá theo mùa. Quần thể cây cối của rừng hỗn giao và rừng nửa rụng lá - tre nứa cực kỳ giống nhau. Trong số 38 loài phổ biến hoặc dồi dào ở rừng hỗn giao, 21 loài (55%) cũng tìm thấy ở rừng nửa rụng lá - tre nứa. Những loài cây tạo tán rừng thường xanh và đồng thời tiêu biểu của loại rừng này là những loài cây nửa rụng lá thân cao, mọc vươn lên, màu xanh: loài *Dipterocarpus costatus* Gaertn. f. và *D. turbinatus* Gaertn. f. (*Dipterocarpaceae*). Với thân cây to lớn, lá tương đối nhỏ ngọn hình chiếc ô xòe rộng, những loài cây này có vẻ rất khác so với những loài cây nửa rụng lá lá to của rừng nửa rụng lá - sồi.

Các loài cây thường gặp khác ở rừng hỗn giao gồm có *Irvingia malayana* Oliv. ex Benn. (*Irvingiaceae*), *Mangifera caloneura* Kurz (*Anacardiaceae*), *Eugenia albiflora* Duth. ex Kurz (*Myrtaceae*), *Lagerstroemia cochinchinensis* Pierre (*Lythraceae*), *Spondias pinnata* (L. f.) Kurz (*Anacardiaceae*), *Terminalia mucronata* Craib & Hutch. (*Combretaceae*) và *Engelhardia serrata* Bl. (*Juglandaceae*). Những cây thuộc tầng dưới của rừng thường xanh thường gặp là *Garcinia speciosa* Wall. (*Guttiferae*) và *Scleropyrum pentandrum* (Denn.) Mabb. (*Santalaceae*).

Trên 60 loài cây leo thân gỗ được ghi nhận tại rừng hỗn giao. Những loại cây tiêu

biểu có *Securidaca inappendiculata* Hassk. (*Polygalaceae*), *Tetrastigma* aff. *har mandii* Planch. (*Vitaceae*) và *Parameria laevigata* (Juss.) Mold. (*Apocynaceae*). Những loại thực vật biểu sinh điển hình gồm phong lan (ví dụ loài *Bulbophyllum congestum* Rol. và *B. propinquum* Krzl.), các loại tầm gửi sống ký sinh (chẳng hạn *Helixanthera pulchra* (DC.) Dans. và *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. (*Loranthaceae*) và dương xỉ (loài *Polypodium subauriculatum* Bl. và *Pyrrosiaporosa* (Wall. ex Presl) Hoven. (*Polypodiaceae*)).

Quần thể thực vật dưới mặt đất gồm ít nhất 278 loài thảo mộc, cũng như các cây con và cây non của các loại cây và cây bụi. Hầu hết các loài này cũng giống như ở rừng thường xanh hay rừng nửa rụng lá - tre nứa. Một số ít các loài đặc trưng duy nhất có ở rừng hỗn giao gồm hai loài phong lan mọc dưới mặt đất (*Tainia hookeriana* King & Pantl. và *Tropidia pedunculata* Bl.), một vài loại dương xỉ (ví dụ *Microlepia puberula* v. A. v. Ros. (*Dennstaedtiaceae*)), *Asplenium excisum* Presl (*Aspleniaceae*) and *Tectaria impressa* (Fee) Holtt. (*Dryopteridaceae*) và thực vật sống ký sinh trên rễ cây *Balanophora laxiflora* Hemsl (*Balanophoraceae*).

Những thách thức đặc biệt khi phục hồi rừng hỗn giao là gì?

Những khu rừng hỗn giao thường nằm trên những sườn dốc đứng, vì vậy đến được đó có thể khá khó khăn. Cũng như với rừng nửa rụng lá - tre nứa, những cây tre lớn có thể hạn chế sự tăng trưởng và tồn tại của những loài cây được trồng, vì vậy cần phải kiểm soát chúng để củng cố các cây khác. Hầu hết các vùng rừng hỗn giao đều ở gần những con suối thường xuyên có nước, vì vậy việc tưới cho cây sau khi trồng thường khá dễ dàng. Những loài cây nửa rụng lá lớn, đặc trưng của loại rừng này có hạt được phát tán nhờ gió. Ở những nơi các cây trưởng thành còn sót lại vẫn tồn tại, thường không cần phải trồng thêm. Tuy nhiên ở những nơi nào không có các loài cây này, cần xem xét việc bổ sung những loài cây nửa rụng lá bản địa vào tập hợp các loại cây tạo khung rừng, nhằm duy trì cơ cấu đặc biệt của rừng hỗn giao. Các cây nửa rụng lá con phát triển rất chậm trong các vườn ươm, vì vậy cần bắt đầu thu lượm hạt trước ít nhất 2 năm.



RỪNG HỖN GIAO GIỮA LOẠI RỪNG THƯỜNG XANH VÀ RỪNG NỬA RỤNG LÁ (MXF)



Ảnh trên - Một cây nửa rụng lá *costatus* Gaertn. f. (*Dipterocarpaceae*) to lớn, cao vượt lên khỏi tán rừng chính: một đặc điểm tiêu biểu của rừng hỗn giao.

Ảnh phải - cây thuộc tầng dưới, *Bauhinia variegata* L. (*Leguminosae, Caesalpinioideae*) hoa từ tháng 1 đến tháng 3 khi cây rụng lá.



Ảnh dưới - Không có lá xanh để quang hợp, *Aeginetia indica* Roxb. (*Orobanchaceae*) sống ký sinh dựa vào các rễ cây.



Ảnh dưới - Thảo mộc sống được trong bóng râm, *Gomphostemma strobilinum* Wall. ex Bth. (*Labiatae*). Lá có màu sắc sặc sỡ nằm rạp dưới mặt đất.



RỪNG NỬA RỤNG LÁ - TRE NÚA (BB-DOF)

Ảnh dưới - Tách được trồng ở khuôn viên trường CMU sắp rụng lá vào tháng 2.



Ảnh dưới - *Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib (*Leguminosae, Caesalpinioideae*), một loài cây lấy gỗ có giá trị ở rừng trước đây là rừng tách.



Ảnh nhỏ bên phải - *Boesenbergia longiflora* (Wall.) O. K. (*Zingiberaceae*) tô thêm màu cho thảm thực vật dưới mặt đất của rừng nửa rụng lá - tre nứa, tháng 8.

Ảnh trái - Nơi những cây tách mất đi, những cây tre thế chỗ. Một vài loài nở hoa thành chùm tỏa xuống toàn bộ những rặng tre.

Ảnh trên - Rừng nửa rụng lá - tre nứa mọc ở thung lũng thấp Mae Soi Valley gần Chom Thong. Tiêu biểu của rừng tách trước đây giờ đã bị chặt đốn hết.

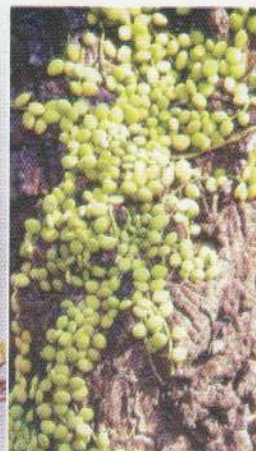


RỪNG NỬA RỪNG LÁ - SỒI (Rừng nửa rụng lá)



Ảnh trái - Tán rừng nửa rụng lá - sồi đổi màu vào tháng 1. Ảnh trên ở giữa - một cây nửa rụng lá *Dipterocarpus tuberculatus* còn non (*Dipterocarpaceae*), đổ lá vào tháng 3; tiêu biểu cho những vùng khô hoặc vùng bị thoái hóa nghiêm trọng. Ảnh trên bên phải - Hoa của cây *D. obtusifolius* bị rụng.

Ảnh phải - Quả dậu dẹt của cây *Quercus kerrii* Craib (*Fagaceae*) một loài sồi tiêu biểu của rừng nửa rụng lá.



Thực vật biểu sinh của rừng nửa rụng lá (DOF: Ảnh trái ngoài cùng - Cây *Dischidia major* (Vahl) Merr. (*Asclepiadaceae*) có quan hệ cộng sinh với loài kiến. Tổ kiến trong các hốc được tạo thành bởi lá hình bong bóng của cây. Các rễ cây mọc tự nhiên phát triển vào trong những hốc này để chiết xuất chất ẩm và chất dinh dưỡng từ các tổ kiến (ảnh bên trái ở giữa). Kiến cũng thường được tìm thấy giữa những cái được gọi là lá cây *D. nummularia* R. Br. (ảnh trái).



Các loài thuộc thảm thực vật dưới mặt đất của rừng nửa rụng lá - sồi: Ảnh trái ngoài cùng - Loài *Arundina graminifolia* (D. Don) Hochr. (*Orchidaceae*), Tháng 9; Ảnh giữa - Loài *Platostoma coloratum* (D. Don) A.J. Platon (*Labiatae*), Tháng 5; Ảnh trên- Loài sống ký sinh *Aeginetia pendunculata* Wall. (*Orobanchaceae*), nở hoa sau khi bị thiêu cháy vào tháng 3.



Đặc điểm của rừng nửa rụng lá-tre (BB-DOF) là gì?

Trước những thập kỷ cuối của thế kỷ 19, nhiều vùng đất thấp của miền Bắc Thái Lan được bao phủ bởi những khu rừng rộng lớn, hầu hết là các cây gỗ tếch (*Tectona grandis* L. f. (Verbenaceae)) từ chân thung lũng tới độ cao 900m. Tuy nhiên, việc khai thác liên tục và việc buôn bán quốc tế đối với loài cây lấy gỗ có giá trị cao này, trước hết là do các công ty nước ngoài và sau đó là các công ty khai thác gỗ của Thái Lan đã làm thay đổi đặc tính của những khu rừng này. Mặc dù vẫn còn tìm thấy dấu vết của rừng tếch trong một vài Vườn Quốc gia, giờ đây tếch mọc hoang đã trở nên khá là hiếm và đã được thay thế phần lớn bởi những loài cây khác mà trước đây đã có mặt trong rừng tếch. Ngoài ra tre cũng đã trở nên trội hơn nhiều. Vì vậy rừng nửa rụng lá-tre nứa là một dạng của rừng tếch đã bị suy thoái.

Để nhận ra rừng tếch hay rừng nửa rụng lá - tre nứa trước đây, hãy tìm những cây cao tạo ra tán rừng chấp vá và phát triển ở những vùng đất màu mỡ thuộc độ cao 300-900m. Vào mùa khô, vòm tán rừng rất lơ thơ bởi vì phần lớn cây đã trút lá. Những cây tếch còn sót lại thể hiện điều này (xem Bảng 2.2). Một tầng rừng ở phía dưới được thống trị bởi những bụi tre dày đặc cũng là đặc trưng. Và thường thường cũng xuất hiện tầng cây bụi rất dày. Ta thường gặp những cây leo thân gỗ và những cây phong lan và dương xỉ biểu sinh thường phát triển trên các thân cây hay các cành chính của những cây lớn hơn. Tầng dưới mặt đất hầu hết gồm những cây thảo mộc và cỏ, đặc biệt chúng ta thường thấy cỏ mọc ở những nơi đã từng xảy ra cháy. Cháy rừng cũng là hiện tượng bình thường.

Ở rừng nửa rụng lá - tre nứa, những cây thuộc tầng tán chính có thể phát triển cao tới 20-30m. Ít nhất 180 loài cây đã được ghi nhận ở rừng này trong số đó trên 70% là loài rụng lá theo mùa, nhưng không có loài nào đạt đến sự thống trị trước đây của loài tếch. Một vài loài điển hình hơn bao gồm những loài cây có giá trị thương mại như *Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *kerrii* (Craib & Hutch.) Niels. (Leguminosae, Mimosoideae), *Dalbergia cultrata* Grah ex Bth., *Pterocarpus macrocarpus* Kurz (cả Leguminosae và Papilionoideae), *Lagerstroemia cochinchinensis* Pierre (Lythraceae), *Chukrasia tabularis* A. Juss. (Meliaceae) và *Azalia xylocarpa* (Kurz) Craib (Leguminosae, Caesalpinioideae). Hiện nay cả những loài có ít giá trị hơn cũng đã bị chặt đốn. Đặc biệt tiêu biểu là các loài *Colona flagrocarpa* (Cl.) Craib (Tiliaceae), *Schleichera oleosa* (Lour.)

Oken (Sapindaceae), *Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*, *T. mucronata* Craib & Hutch. (Combretaceae) và *Sterculia pexa* Pierre (Sterculiaceae). Các cây thuộc tầng dưới thường có *Vitex canescens* Kurz và *V. limoniifolia* Wall. ex Kurz (cả Verbenaceae), *Cassia fistula* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae), *Antidesma acidum* Retz., *Phyllanthus emblica* L. (cả Euphorbiaceae), *Stereospermum neuranthum* Kurz và *Oroxylum indicum* (L.) Kurz (cả Bignoniaceae). Những cây leo thân gỗ (dây leo), thường rất lớn, là đặc điểm nổi bật của loại rừng này. Tổng số 55 loài đã được ghi nhận trong số đó 65% số loài là rụng lá theo mùa. Một số loài điển hình gồm có *Millettia cinerea* Bth. và *M. extensa* (Bth.) Bth. ex Bak. (Leguminosae, Papilionoideae), *Combretum latifolium* Bl. (Combretaceae) và *Congea tomentosa* Roxb. var. *tomentosa* (Verbenaceae).

Ba mươi loài cây bụi đã được ghi nhận ở rừng nửa rụng lá - tre nứa ở Doi Suthep, trong số đó 63% là loài rụng lá theo mùa. Một số loài tiêu biểu có *Helicteres elongata* Wall. ex Boj. và *H. hirsuta* Lour. (Sterculiaceae), *Desmodium gangeticum* (L.) DC. và *D. velutinum* (Willd.) DC. ssp. *velutinum* (Leguminosae, Papilionoideae), *Sericocalyx quadrafarius* (Wall. ex Nees) Brem. (Acanthaceae), *Phyllanthus sootepensis* Craib và *Sauropus hirsutus* Beille (both Euphorbiaceae). Tre (Gramineae, Bambusoideae), có rất nhiều, đặc biệt ở những vùng bị xáo trộn nhiều hơn. Những loài tiêu biểu hơn gồm có *Dendrocalamus membranaceus* Munro, *D. nudus* Pilg và *Bambusa tulda* Roxb.

Ít nhất 38 loài thực vật biểu sinh đã được ghi nhận tại rừng nửa rụng lá - tre nứa ở Doi Suthep. Chúng chủ yếu thuộc 3 nhóm: Moraceae (sung, phần lớn số này bắt đầu từ cuộc sống của những loài thực vật biểu sinh), Orchidaceae (phong lan) và Pteridophytes (dương xỉ). Những loài đặc biệt tiêu biểu gồm *Ficus microcarpa* L.f. (Moraceae), một loại cây xanh quanh năm; *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. (Orchidaceae), một loại cây bụi xanh quanh năm thân nhiều nước và dương xỉ, *Platyterium wallichii* Hk. và *Drynaria bonii* C. Chr. (đều là Polypodiaceae rụng lá theo mùa). Thực vật biểu sinh sống ký sinh xanh quanh năm *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans. (Loranthaceae) chỉ xuất hiện ở rừng nửa rụng lá - tre nứa.

Mặt đất gần như trở trụi vào mùa khô (tháng 11 đến tháng 4). Những cây thảo mộc đầu tiên xuất hiện là gừng (ví dụ *Globba nuda* K. Lar. và *Kaempferia rotunda* L. (Zingiberaceae)), phong lan





Hộp 2.2 - Xem xét loài tếch

Tếch có lẽ là loài cây nổi tiếng nhất của Thái Lan. Có thể dễ dàng nhận ra qua lớp vỏ cây màu nâu cát của nó với những vết nứt dọc và nông với những chiếc lá to trên tán cây, loài cây nửa rụng lá này trước đây đã từng thống trị trên rất nhiều khu rừng thuộc vùng đất thấp ở miền Bắc Thái Lan, giờ đây không còn như vậy nữa.

Sự kiệt quệ của tếch là do gỗ của nó. Bền đến khó tin, dễ dàng chạm đục và nhìn rất đẹp mắt, gỗ tếch rất tuyệt vời để làm xà nhà, sàn nhà, đồ đạc nội thất, đồ thờ cúng, thuyền và cầu. Bắt đầu từ thế kỷ 19, những công ty khai thác gỗ đầu tiên của nước ngoài và sau đó là của Thái Lan đã khai thác liên tục các rừng gỗ tếch ở miền Bắc Thái Lan để giờ đây những cây gỗ tếch lớn tự nhiên rất khó tìm thấy, ngoại trừ ở một vài Vườn Quốc gia như Mae Wong và Mae Yom.

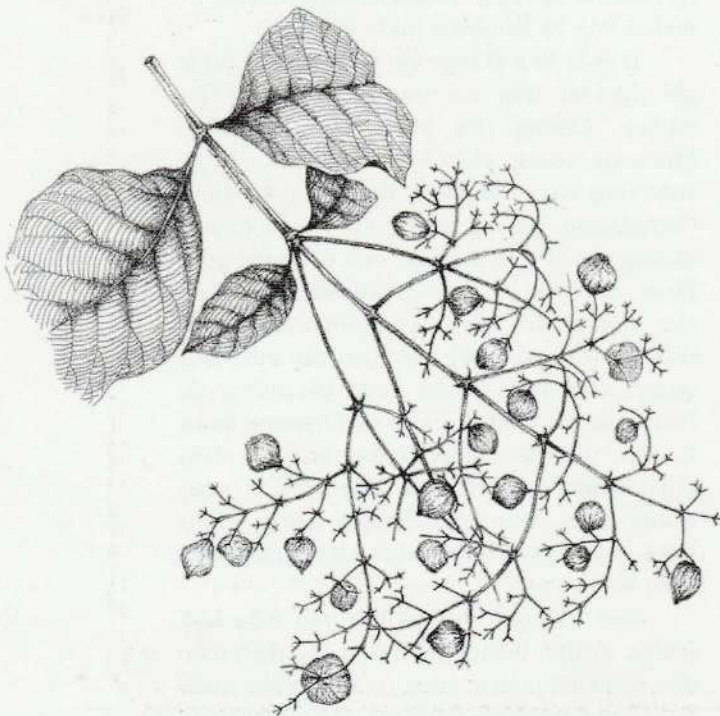
Tếch có khả năng phục hồi tự nhiên đáng kể và ở những nơi thậm chí chỉ có một vài cây tếch trưởng thành còn sót lại, những cây giống con có thể tăng trưởng nhanh chóng một cách tự nhiên, đặc biệt trên những nền đất ẩm. Tếch không được xem là một loài tạo khung rừng bởi vì nó không thu hút được các loài động vật phân tán hạt, nhưng nơi nào không có tếch, thì việc trồng tái tạo rừng để phục hồi rừng nửa

rụng lá - tre nửa sẽ trở nên chưa đầy đủ nếu không có tếch trong danh sách những loài cây được trồng. Tếch cũng có thể được trồng ở những nơi cần khôi phục lại rừng có giá trị kinh tế cao trong tương lai, nhưng cố gắng đừng tạo ra những khu rừng đơn độc một loài tếch.

Do tếch có giá trị, nhiều vườn ươm cây đã trồng tếch nhưng việc gây giống có chọn lọc đã bắt đầu “thuần hóa” loài này, vì vậy cần đảm bảo mọi cây con lấy từ các vườn ươm phải được trồng từ các nguồn hạt giống hoang dại ở địa phương.

Ngoài ra, phải lấy hạt giống từ dưới những cây rừng ở địa phương có trên 20 năm tuổi (không phải cây trong vườn). Để khô quả tự nhiên khoảng 2-3 ngày và bỏ cái đài mỏng đi. Ngâm quả trong nước qua đêm; sau đó phơi nắng cho khô vào ban ngày. Lặp lại chu trình này khoảng 1-2 tuần. Gieo hạt thật mỏng trong những khay ươm mầm để ở nơi có đầy đủ ánh sáng mặt trời, đảm bảo rằng những cây con được ươm không che tối các hạt ươm. Việc ươm bắt đầu sau 10 ngày và tiếp tục trong khoảng 90 ngày. Tổng số phần trăm hạt nảy mầm thường trên 50%. Các cây con tiếp tục tăng trưởng trong các hộp ở nơi hơi mát. Các cây con thường sẵn sàng để gieo trồng trong vòng một năm sau khi lựa hạt giống.

Tán lá và quả Tếch (*Tectona grandis* L. f. (*Verbenaceae*)).



(ví dụ *Geodorum siamense* Rol. ex Dow., *Nervilia aragoana* Gaud. và *N. plicata* (Andr.) Schltr. (*Orchidaceae*)) và cây họ ráy như *Amor phophallus macrorhizus* Craib (*Araceae*), thường nở hoa vào tháng 4, trước khi lá xuất hiện. Sau những cơn mưa đầu tiên vào tháng 5, có thêm nhiều loài nở hoa như *Curcuma par vilflora* Wall. (*Zingiberaceae*), *Geodorum r ecur vum* (Roxb.) Alst., *Habenaria thailandica* Seid. và *Peristylus constrictus* (Lindl.) Lindl. (tất cả loài *Orchidaceae*) và loài cây leo *Stemona burkillii* Prain (*Stemonaceae*). Tới giữa tháng 7, nhiều loài thảo mộc khác đã chín, kể cả nhiều loài đồng minh của dương xỉ như e.g. *Selaginella ostenfeldii* Hier. (*Selaginellaceae*) và dương xỉ chẳng hạn loài *Anisco- campium cumingianum* Presl, *Kuniwatsukia cuspidata* (Bedd.) Pichi-Ser. (cả *Athyriaceae*) và *Dryopteris cochleata* (D. Don) C. Chr. (*Dryopteridaceae*), với những chiếc lá hình lược có hai hình thái. Tới tháng 8, mặt đất được bao phủ bởi thảm thực vật thảo mộc đa dạng dày đặc, thảm thực vật này sẽ lại chết và bị thiêu cháy ngay khi bắt đầu mùa khô.



Những thách thức đặc biệt khi phục hồi rừng nửa rụng lá - tre nứa là gì?

Vấn đề lớn nhất đối với việc phục hồi rừng nửa rụng lá - tre nứa là tre. Tre là những cây thân cỏ khổng lồ và cũng như các loài cỏ khác chúng cạnh tranh cực kỳ mạnh mẽ. Hệ thống rễ dày đặc của chúng khai thác đất một cách triệt để; chúng tạo ra bóng mát dày đặc và vào mùa khô chúng làm nghẹt thở những cây con gần đó bằng những lớp rác thải dày đặc do lá rụng xuống. Do đó, bất kỳ cây nào được trồng cạnh các khóm tre lớn đều không thể cạnh tranh và dần dần sẽ mất đi. Vì vậy, việc kiểm soát (chứ không phải loại bỏ) sự phát triển của tre là cần thiết để có thể trồng cây được thành công trong rừng nửa rụng lá -

tre nứa (Xem hình 2.3). May mắn thay cành tre và măng tre là những sản phẩm rất hữu ích, vì thế người dân địa phương thường không cần khuyến khích cũng khai thác chúng, mang lại cho những cây trồng cơ hội sống sót cao hơn.

Những cây cỏ nhỏ hơn tiêu biểu của rừng nửa rụng lá - tre nứa có *Oryza meyeriana* (Zoll. & Mor.) Baill. var. *granulata* (Watt) Duist. (Gramineae), *Microstegium vagans* (Nees ex Steud.) A. Camus và *Panicum notatum* Retz. (cả Gramineae). Cùng với tre, chúng ẩn chứa nhiều nguy cơ cháy rất nguy hiểm. Vì vậy, việc rẫy cỏ, xây dựng vành đai trắng và một chương trình chống cháy rừng có hiệu quả là đặc biệt quan trọng trong việc phục hồi loại rừng này.



Hộp 2.3 - Xem xét loài tre

Tre là những cây cỏ "thân gỗ" khổng lồ thuộc họ Gramineae, nhánh Bambusoideae. Trên 1.400 loài tre phát triển chủ yếu ở khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới với trên 25 loài được tìm thấy ở miền Bắc Thái Lan. Một vài loài khổng lồ cao tới 15m và có đường kính 30cm. Chúng là loài thực vật thân gỗ phát triển nhanh nhất trên thế giới và thuộc một trong những loài hữu dụng nhất. Cây tre có một hệ thống thân rễ dưới mặt đất (thân cây), từ đó những chồi măng (cọng) phát triển. Những cái cọng đó có mẫu hình vòng khuyên và các gióng rỗng. Việc đâm cành xuất hiện ở các mấu, và lá phát triển từ các cành đó. Kết cấu bằng gỗ rắn chắc và rỗng bên trong của những cây tre lớn hơn khiến chúng rất khỏe trong khi những cây trúc mỏng hơn lại có sự mềm dẻo cực kỳ: thuộc tính khiến cho tre trở thành vật liệu làm nghề thủ công và vật liệu xây dựng với nhiều tác dụng. Cây trúc được sử dụng cho các loại xây dựng làm đồ dùng tạm thời và chúng được chẻ ra và vót để làm chiếu và rổ rá. Những chồi non (măng tre) là một loại rau rất được ưa thích trong món ăn của phương Đông.

Một vài loài tre nổi tiếng vì thường nở hoa tập thể, tức là có thể sau hàng thập kỷ phát triển của cây, tất cả các cây của một loài cùng nở hoa và sau đó các cành hoa trên toàn bộ rừng tre đồng thời cùng chết, tạo ra vô số

hạt. Các loài ăn hạt không thể ăn hết hạt tre vì vậy một số hạt còn sống sót để phát triển thành thế hệ tre tiếp theo.

Tre được chia thành hai loại: monopodial (hay mọc thành bụi); và sympodial (hay mọc đơn lẻ).

Những cây tre mọc thành bụi mọc ra một loại các cành ở gần nhau trên cùng một bụi. Những cây này có xu hướng sinh ra những cành khỏe hơn so với tre mọc đơn lẻ và vì vậy được sử dụng rộng rãi hơn cho xây dựng nhẹ. Ngược lại, loại tre mọc đơn lẻ có rễ rất dài có thể tỏa ra rất sâu dưới lòng đất. Mỗi đốt của rễ có thể sinh ra một cây măng mới, từ đó một hệ thống rễ mới có thể phát triển. Trong khi đặc điểm này đôi khi rất có lợi chẳng hạn như kiểm soát sự xói mòn của đất, nhưng nó cũng cho phép những cây này trở nên cực kỳ bành trướng và cản trở sự bám rễ và tăng trưởng của cây.

Nếu việc phục hồi rừng bị đe dọa bởi những cây tre bành trướng, cần phải kiểm soát tre. Cắt măng tre có thể là việc làm có hiệu quả, nhưng nếu việc đó không được giám sát chặt chẽ, nó sẽ thực sự kích thích sự lan tỏa của rễ tre. Vì vậy, loại thuốc diệt cỏ có hệ thống như glyphosate (khoanh vùng) có thể được áp dụng để cắt các gốc măng giết chết thân rễ của cây. Tre là tiêu biểu của rừng nửa rụng lá - tre nứa nên cần cẩn thận không được loại bỏ chúng hoàn toàn.



Những đặc điểm phân biệt của rừng nửa rụng lá-sồi (DOF) là gì ?

Rừng nửa rụng lá - sồi thường phát triển ở những vùng khô cần nhất hoặc bị thoái hóa nhất, từ chân thung lũng lên tới độ cao 800-900m, thường phát triển dọc theo những rặng núi có ít hoặc không có đất trên đỉnh, mọc xen kẽ với rừng nửa rụng lá - tre nửa ở những rãnh ẩm. Đây là rừng thứ sinh thường xảy ra cháy rừng, đất bị xói mòn và những yếu tố gây xáo trộn khác hạn chế sự phát triển của rừng thành rừng nửa rụng lá - tre nửa và cuối cùng thành rừng Tếch.

Để nhận ra loại rừng này, hãy tìm kiếm những cây thấp lùn (hiếm khi cao quá 20m) tạo thành một tán rừng mở hoặc không đều. Điển hình là tầng dưới mặt đất bị thống trị bởi các loại cỏ và lách. Những cây leo thân gỗ rất hiếm và tầng cây bụi gồm chủ yếu là những cây con của các loài cây phổ biến. Không có những cây tre lớn.

Ở rừng nửa rụng lá - sồi, trên 80% loài cây hoàn toàn là cây nửa rụng lá, rụng lá vào mùa khô và xanh trở lại thường là trước khi vào mùa mưa. Với khoảng 100 loài cây, trong số đó 24 loài là phổ biến và rất nhiều, rừng nửa rụng lá - sồi tương đối kém phong phú về các loài cây so với các loại rừng khác.

Với lá to và quả lớn có cánh mọc ra từ đài hoa, các loài cây nửa rụng lá rõ ràng là dễ nhận ra nhất và là loài cây tiêu biểu trong loại rừng này. Ở nhiều trong số các vùng bị thoái hóa nhiều nhất, đặc biệt là dọc theo các ngọn núi, *Dipterocar pustuberculatus* Roxb. var. *tuberculatus* (Diptero- carpaceae) gần như đã thống trị, nhưng ở những sườn dốc thoải thoải hay ở những vùng độ ẩm thấp, loài này có xu hướng bị thay thế bởi loài *D. obtusifolius* Teijsm. ex Miq. var. *obtusifolius*. Các loài cây mọc áp đảo khác trong họ cây nửa rụng lá có *Shorea obtusa* Wall. ex Bl. và *S. siamensis* Miq. var. *siamensis*.

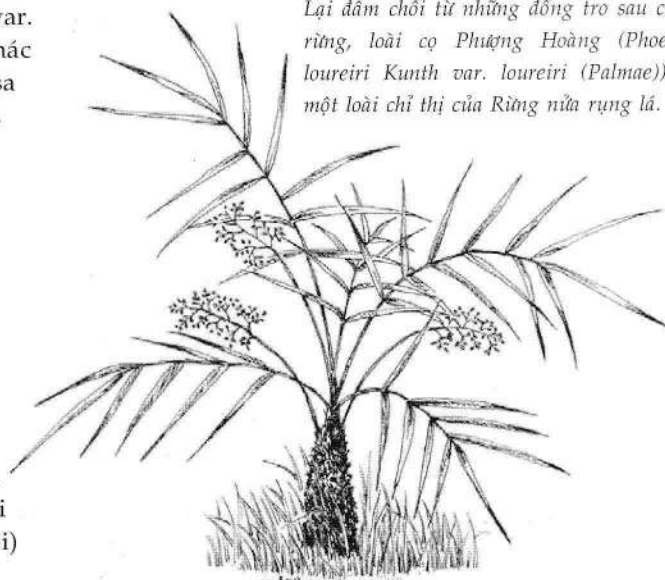
Sồi và dẻ, những thành viên của họ Fagaceae, là nhóm loài cây dễ nhận ra thứ hai, đặc biệt những khi chúng có quả, mặc dù nhiều cây cũng xuất hiện ở những loại rừng khác. Các loài *Quercus kerrii* Craib var. *kerrii*, *Q. aliena* Bl., *Q. brandisiana* Kurz, *Lithocar puselegans* (Bl.) Hatus. ex Soep., *Castanopsis diversifolia* King ex Hk. f. và *C. argyrophylla* King ex Hk. f. (loài cuối cùng là một trong số rất ít những loài xanh quanh năm ở rừng nửa rụng lá - sồi)

đặc biệt rất phổ biến. Ở những nơi cháy rừng thường xảy ra, sồi và dẻ có thể rất hiếm hoặc không xuất hiện, nhưng nếu những vùng đó được bảo vệ khỏi cháy trong 30 năm hoặc hơn, chúng sẽ dần tự phục hồi lại, với điều kiện vẫn còn cây trưởng thành cho ra hạt ở gần đó (Kafle, 1997 và Meng, 1997). Loài cỏ nhỏ *Phoenix loureiri* Kunth var. *loureiri* (Palmae), được gọi như vậy bởi nó thường nhú lá mới từ một thân gỗ sau khi bị cháy, là một loài chỉ thị rất dễ nhận ra của loại rừng này. Những loài cây đặc trưng khác có *Gluta usitata* (Wall.) Hou và *Buchanania lanzan* Spreng. (cả Anacardiaceae), *Craibio- dendron stellatum* (Pierre) W.W. Sm. (Ericaceae), *Strychnos nuxvomica* L. (Loganiaceae), *Tristaniopsis burmanica* (Griff.) Wils. & Wat. (Myrtaceae) và *Anneslea fragrans* Wall. (Theaceae).

Rừng nửa rụng lá - sồi chỉ nuôi dưỡng 14 loài cây leo thân gỗ, trong số đó các loài rụng lá theo mùa *Spatholobus parviflorus* (Roxb.) O.K. (Leguminosae, Papilionoideae), *Aganosma mar ginata*(Roxb.) G. Don (Apocynaceae) và *Celastrus paniculatus* Willd. (Celastraceae) là phổ biến nhất.

Cây bụi (29 loài) và các cây nhỏ (48 loài) rất dồi dào. Một vài ví dụ phổ biến là: *Helicteres isora* L. (Sterculiaceae), *Grewia abutilifolia* Vent. ex Juss. (Tiliaceae); *Desmodium motorium* (Houtt.) Merr. và *Indigofera cassioides* Rottl. ex DC. (cả Leguminosae, Papilionoideae); *Gard- enia obtusifolia* Roxb. ex Kurz và *Pavetta fruticosa* L. (cả Rubiaceae), *Strobilanthes apricus* (Hance) T. And. (Acanthaceae), *Premna herbacea* Roxb. (Verbenaceae) và *Breynia fruticosa* (L.) Hk. f., (Euphorbiaceae).

Lại đâm chồi từ những đồng tro sau cháy rừng, loài cỏ Phượng Hoàng (*Phoenix loureiri* Kunth var. *loureiri* (Palmae)) là một loài chỉ thị của Rừng nửa rụng lá.



Những cây leo thường thấy ở những khu vực bị cháy gồm có *Dunbaria bella* Prain (Leguminosae, Papilionoideae), *Solena heterophylla* Lour. ssp. *heterophylla* (Cucurbitaceae) và *Streptocaulon juvenas* (Lour.) Merr. (Asclepiadaceae).

Trong số 47 loài thực vật biểu sinh được ghi nhận ở rừng nửa rụng lá - sồi ở Doi Suthep, có lẽ tiêu biểu nhất là loài *Dischidia major* (Vahl) Merr. (Asclepiadaceae), do hình thái lạ thường của nó và sự liên kết của nó với loài kiến. Loài cây này mọc ra những chiếc lá hình như quả bóng, ở bên trong kiến làm tổ. Những mảnh vụn chất hữu cơ do kiến đưa vào cung cấp cho cây đất, độ ẩm và chất dinh dưỡng. Một vài loài phong lan biểu sinh cũng mọc tự nhiên trong rừng nửa rụng lá - sồi, nhưng một vài loài đã biến mất do bị khai thác quá mức để làm trang trí. Các loài phong lan biểu sinh tiêu biểu là: *Cleisomeria lanata* (Lindl.) Lindl., *Cleisostoma arietinum* (Rchb. f.) Garay, *Cymbidium ensifolium* (L.) Sw., *Dendrobium lindleyi* Steud., *D. porphyphyllum* Guill., *D. secundum* (Bl.) Lindl., *Eria acervata* Lindl., *E. pannea* Lindl., *Rhynchogyna saccata* Seid. & Garay và *Vanda brunnea* Rchb. f. Hai loài dương xỉ biểu sinh cũng thường gặp trong rừng nửa rụng lá - sồi là: *Drynaria rigidula* (Sw.) Bedd. và *Platyserium wallichii* Hk. (Polypodiaceae).

Tầng mặt đất bị thống trị bởi cỏ (Gramineae) và lách (Cyperaceae), chúng bị khô đi vào mùa nóng, cung cấp chất đốt cho những ngọn lửa. Một số loài cỏ thông thường bao gồm *Apluda mutica* L., *Arundinella setosa* Trin., *Eulalia siamensis* Bor, *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult. và *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alst. Các loài lách gồm *Carex continua* Cl., *Cyperus cuspidatus* Kunth, *Rhynchospora rubra* (Lour.) Mak. và *Scleria levis* Retz. Phát triển giữa các loài cỏ có một số loài gừng (Zingiberaceae) phổ biến như *Curcuma zedoaria* (Berg.) Rosc., *Globba nuda* K. Lar. và *Kaempferia rotunda* L. Các loài thảo mộc mọc dưới mặt đất có *Barleria cristata* L. (Acanthaceae), *Platostoma coloratum* (D. Don) A.J. Platon (Labiatae), *Striga masuria* (B.-H. ex Bth.) Bth. (Scrophulariaceae) và *Aeginetia indica* Roxb. (Orobanchaceae); hai loài sau cùng là sống ký sinh trên các rễ cây. Đồng minh của dương xỉ, loài *Selaginella ostenfeldii* Hiern. (Selaginellaceae) và các loài dương xỉ *Adiantum philippense* L., *A. zollingeri* Mett. ex Kuhn và *Cheilanthes tenuifolia* (Burm. f.) Sw. (tất cả đều là Parkeriaceae) là tiêu biểu của thảm thực vật dưới mặt đất của rừng nửa rụng lá - sồi.

Ở những khu vực bị cháy, ở những nơi cao hơn của rừng nửa rụng lá - sồi, thông (xem Hình 2.1) cũng phát triển giữa các loài cây nửa rụng lá và sồi. Kiểu rừng khá hiếm

thấy này được gọi là rừng nửa rụng lá+Thông (Rừng nửa rụng lá+PINE).

Những thách thức đặc biệt khi phục hồi rừng nửa rụng lá - sồi là gì?

Hầu hết các khu rừng nửa rụng lá - sồi vốn dĩ trước đây đã bị xáo trộn do chặt phá và vì vậy đã bị xuống cấp sau hàng thập kỷ bị chặt đốn để làm củi, bị súc vật gặm phá và cháy rừng thường xuyên. Các khu rừng nửa rụng lá - sồi hiện đang được phục hồi hầu hết đều có đất quá nghèo để có thể phát quang và trồng lại hoàn toàn. Người ta thường giữ lại một số cây còi cọc hay các gốc cây của một số loài cực kỳ nhanh phục hồi (thường là những loài được phân tán nhờ gió). Điều này có nghĩa là số cây được trồng có thể bị giảm tương ứng (thường là chỉ khoảng 200-300 cây/rai = 1.250-1.875 cây /ha) để bù lại mật độ của các cây hay gốc cây còn lại. Việc phục hồi thường tập trung vào trồng để làm phong phú thêm nhằm i) tăng sự đa dạng của các loài cây hiện có; ii) đưa vào các loài cây có quả nhiều cùi hấp dẫn các động vật hoang dã và iii) cải thiện điều kiện đất (chẳng hạn bằng cách trồng cây đậu).

Ở những vùng đất thấp, mật độ dân cư là cao nhất, vì vậy mâu thuẫn giữa mục tiêu phục hồi rừng và nhu cầu của con người là rất lớn. Việc cam kết ở mức độ cao của các cộng đồng ở địa phương có vai trò quan trọng nhằm ngăn chặn những sự xáo trộn có thể gây nguy hại cho cây trồng. Vì vậy, việc giáo dục và quan hệ cộng đồng là rất quan trọng cho sự thành công của việc phục hồi rừng. Cỏ khô và rác lá cây cung cấp nhiên liệu lý tưởng cho cháy. Vì vậy, những biện pháp phòng cháy là đặc biệt quan trọng ở những khu rừng nửa rụng lá - sồi. Điều kiện đất rất nghèo nàn, với đất đá ong, bị xói mòn nghiêm trọng, hệ thống tưới tiêu bị hạn chế, mức độ dinh dưỡng của đất thấp. Việc đào hố trồng cây ở những vùng đất như vậy rất khó khăn, vì vậy chi phí lao động để trồng cây có thể cao. Vào mùa khô, những tầng đất phía trên dễ bị khô trong khi vào mùa mưa đất lại bị no nước do thoát nước kém. Điều này làm ngạt rễ cây, giết chết cây trồng. Phết lớp phủ vào rễ và sử dụng chất gen polymer khi trồng cây có thể giúp giảm hiện tượng cây chết ngay sau khi trồng. Tưới cây ngay sau khi trồng cũng có thể giúp tăng khả năng sống sót của cây trồng. Thuê xe chở nước nếu có thể tiếp cận khu đó bằng đường bộ. Bón phân thường xuyên là việc làm bắt buộc và các biện pháp cải thiện đất trước khi trồng như bón phân xanh cũng nên được xem xét. Cỏ dại mọc khá chậm ở các vùng rừng nửa rụng lá - sồi, vì vậy việc phát cỏ có thể không cần thường xuyên như với các khu rừng thường xanh.





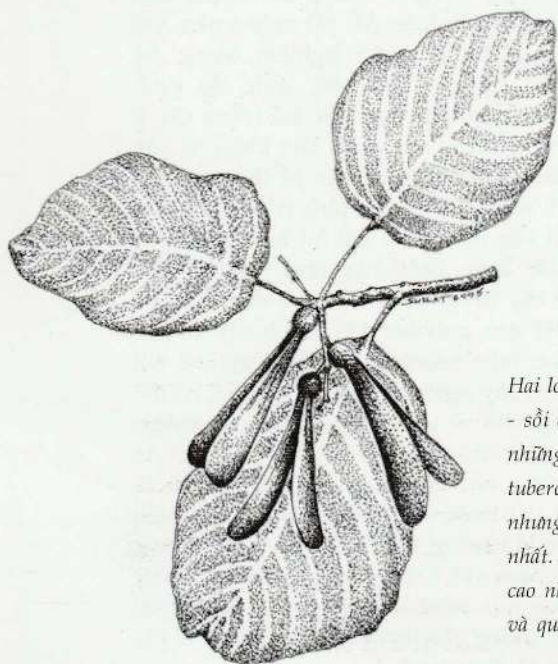
Hộp 2.4 – Xem xét các loài cây nửa rụng lá

Họ cây nửa rụng lá gồm gần 600 loài thuộc 16 giống. Hầu hết các loài đều là cây bản địa ở vùng Nam hoặc Đông Nam châu Á. Dưới 50 loài phát triển ở Châu Phi và châu Mỹ nhiệt đới. Trong pháo đài vững chắc ở Đông Nam Á của mình, các loài cây nửa rụng lá chiếm ưu thế trong một số loại rừng và được biết đến nhờ tính đa dạng và phong phú của mình. Những loài đa hơn là cực kỳ nổi bật trên các thị trường gỗ nhiệt đới quốc tế cũng như đáp ứng được nhu cầu về gỗ trong nước.

Nhựa, dầu và tanin cũng là những sản phẩm có giá trị lấy từ cây nửa rụng lá. Nhựa được chiết xuất bằng cách khoét một vết lõm hình chiếc bát trong thân cây và rồi để khô phần gỗ ở trên nó để kích thích tiết nhựa. Nhựa đã được cô đặc được gọi là “dammar”, tròn khi đó dầu loãng được gọi là “gur jun”. Nhựa lỏng trong đó có những chất dầu thiết yếu (nhựa dầu) được sử dụng như một thành phần trong các phương thuốc chữa bệnh truyền thống, được dùng làm nhiên liệu lỏng và dùng trong ngành công nghiệp nước hoa. Gurjun được sử dụng thay thế cho dầu lanh trong sơn dầu và để đánh vécní. Gurjun, lấy từ loài *Dipterocar pus turbinatus*, cũng được sử dụng để làm thuốc, mực và được trộn với dammar để trét thuyền và chống thấm nước cho tre. Tanin lấy từ lá và vỏ của cây *Dipterocar pus tuberculatus* được sử dụng để thuộc da.

Ngay cả ở những khu rừng nửa rụng lá - sồi bị xuống cấp nặng nề nhất, các loài cây nửa rụng lá thường được thể hiện rõ ràng qua những gốc cây đang đâm chồi trở lại và những cây còn sót lại. Ngoài ra, do hạt của cây được phân tán nhờ gió cho nên thường thì không cần phải trồng cây lại. Hầu hết các loài cây nửa rụng lá đều không đạt các tiêu chí của các loài tạo khung rừng (Phần 5). Chúng tăng trưởng chậm chạp và không thu hút các loài hoang dã phân tán hạt, nhưng chúng là một phần quan trọng của cả rừng nửa rụng lá - sồi và rừng hỗn giao. Vì vậy, ở những nơi chúng đã bị tuyệt chủng, việc trồng cùng với các loài tạo khung rừng có thể đẩy nhanh sự phục hồi kết cấu các loài ban đầu của loại rừng cao nhất này.

Cây nửa rụng lá khó có thể nhân giống từ hạt, bởi vì chúng nở hoa không dự báo trước được và hạt của rất cứng. Các nhà nghiên cứu vẫn chưa phát triển được công nghệ đáng tin cậy để cất trữ hạt sống được lâu hơn vài tuần. Vì vậy việc lấy những cây đại thường là cách thực tế nhất cho việc trồng cây con để trồng rừng (xem Hình 6.1). Việc nhân giống cây là một lựa chọn khác nhưng đó là cách tương đối tốn kém và có nguy cơ làm giảm khả năng thay đổi gen trong các loài. Các nhà nghiên cứu đã phát triển những công nghệ cất đơn giản đối với một số loài, vì vậy hãy tới tư vấn chuyên môn để tìm cách tốt nhất cho các loài cây mà bạn muốn trồng.



Lấy nhựa từ cây nửa rụng lá *costatus* tương đối còn non này ở rừng hỗn giao đã gần giết chết nó.



Hai loài cây nửa rụng lá chiếm ưu thế và là tiêu biểu của rừng nửa rụng lá - sồi ở Bắc Thái Lan rất nổi tiếng bởi những chiếc lá dày, to và rộng và những quả hạch rất lớn vẫn còn dính với cánh mọc ra từ đài hoa. Loài *D. tuberculatus* (ảnh trái) có lá và quả to nhất. Mặc dù quả của nó có cánh nhưng chúng rất nặng và không bay được xa trừ khi có những cơn gió mạnh nhất. Chúng được sinh ra vào tháng 4 – tháng 5 khi tốc độ gió đạt vận tốc cao nhất trong các cơn bão trước khi có gió mùa. Loài *D. obtusifolius* có lá và quả nhỏ hơn một chút.



PHẦN 4 – LOẠI RỪNG VÀ CHIẾN LƯỢC PHỤC HỒI

Làm sao có thể xác định được loại rừng ban đầu?

Hiểu được mình đang phải giải quyết với loại rừng nào sẽ có thể giúp bạn quyết định được những loài cây cần trồng và chiến lược quản lý cần áp dụng sau khi trồng. Tuy nhiên, trong những khu vực mà nạn phá rừng đã tồn tại trong vài thập kỷ, việc xác định được loại rừng ban đầu là rất khó khăn, đặc biệt ở những nơi chẳng còn mấy cây ban đầu của rừng còn tồn tại. Trong hoàn cảnh đó, kiến thức của người dân địa phương trở nên vô giá.

Hãy hỏi những người có tuổi ở địa phương xem họ có nhớ trước đây những loài cây nào đã phát triển trên mảnh đất sẽ được phục hồi không. Hãy yêu cầu họ hướng dẫn bạn đi xem quanh những khu đó và tìm những loài cây còn sót lại hay những gốc cây đang đâm chồi, rất có thể chúng đã sống sót kể từ khi việc phá rừng diễn ra. Hãy lựa chọn những mẫu lá và hoa (nếu có) từ những cây đó và nhờ một nhà thực vật học nhận dạng chúng. Trên bản đồ, hãy xác định khu vực rừng gần nhất, ở cùng độ cao với khu vực sẽ được phục hồi. Điều tra các cây ở đó, thu thập cây mẫu và nhận dạng chúng.

Một khi bạn đã chắc chắn được tên chính xác của những cây đã quan sát, hãy tra những tên đó trong các cuốn sách thực vật học (quần thể thực vật quốc gia hay quần thể thực vật địa phương hay các nguồn trên mạng Internet) để phát hiện xem chúng thường phát triển ở loại rừng nào. Chắc hẳn nguồn tốt nhất để khớp các loài cây với loại rừng được ưa thích của chúng ở Bắc Thái Lan là cơ sở dữ liệu các loài thực vật và các môi trường rừng ở Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui đã được Maxwell xuất bản. Cuốn sách này đưa ra những mô tả chi tiết các loại rừng tiêu biểu của các vùng núi phía Bắc (lên tới độ cao 1.685m) và một danh sách tổng thể các loài trong mỗi loại rừng (Maxwell và Elliott, 2001). Những ấn phẩm tương tự cũng rất cần thiết cho các khu vực khác.

Một khi đã có được một danh sách các loài cây bản địa đối với loại rừng sẽ được phục hồi, hãy tìm ra xem những loài nào được xác định là các loài tạo khung rừng (xem Phần 9). Nếu không, phải làm theo các bước trong Phần 5 để xác định các loài thích hợp cho việc thử nghiệm làm các loài tạo khung rừng. Tìm những ví dụ đang tồn tại ở rừng gần đó và bắt đầu nghiên cứu vật hậu học và lựa chọn hạt (Phần 6). Hãy trồng chúng trong các vườn ươm và kiểm tra chúng trong các khu trồng thử nghiệm (Phần 7).

Mỗi loại rừng lại có những điều kiện nhất định, đòi hỏi cần điều chỉnh đối với các hoạt động quản lý như số lượng và các loài cây trồng, phương pháp trồng, tần suất làm cỏ và bón phân... Những vấn đề này đã được phác thảo trong các Phần 3 và 4. Một khi đã xác định được loại rừng bạn đang phục hồi, hãy đọc Phần 7 và điều chỉnh chiến lược trồng và nuôi dưỡng tùy theo loại rừng.

Có phải có một số loại rừng được ưu tiên phục hồi hơn các loại rừng khác?

Do việc phục hồi rừng trước hết là một công cụ để bảo tồn đa dạng sinh học, các loại rừng có độ đa dạng sinh học cao và nuôi dưỡng những loài quý hiếm hay đang bị đe dọa cần nhận được sự ưu tiên cao nhất về phục hồi. Phân tích được đưa ra trong Hình 2.5 cho thấy loại Rừng thường xanh có giá trị bảo tồn cao nhất, cả về độ phong phú về loài, các loài khan hiếm và các loài bị hạn chế về môi trường sống và cần nhận được sự ưu tiên cao nhất trong phục hồi rừng. Ngoài ra, rừng thường xanh là loại rừng tương đối hiếm, bởi vì đất ở những vùng cao ít hơn so với đất ở những vùng thấp. Do đó, để có ảnh hưởng tích cực nhất đến đa dạng sinh học, việc phục hồi các rừng thường xanh cần được ưu tiên cao.

Tuy nhiên, cũng không được bỏ qua các loại rừng khác. Rừng hỗn giao cũng là một môi trường rất hiếm vì nó phát triển ở một dải độ cao hẹp và ưa những vùng đất ẩm, thường ở gần những nơi nước chảy. Rừng hỗn giao cũng có độ đa dạng sinh học rất cao. Xu hướng phát triển của nó trong những hành lang hẹp, dọc theo những dòng nước, khiến cho nó đặc biệt dễ bị tổn thương trước sự phát triển về cơ sở hạ tầng ở những độ cao trung bình. Những đập ngăn nước, nhà cửa, những khu nghỉ và các sân gôn, tất cả đều cần nước và đường bộ có xu hướng chạy theo các chân thung lũng, vì vậy từng Rừng hỗn giao thường là loại rừng đầu tiên có thể bị biến mất.

Mặc dù rừng nửa rụng lá - sồi có độ đa dạng sinh học thấp hơn so với các loại rừng khác, nhưng nó có mức độ "độc đáo" rất cao, với 28% loài thực vật trong rừng này không thể phát triển ở các loại rừng khác. Phát triển ở những vùng đất thấp nơi con người cũng sinh sống, loại rừng này đặc biệt bị đe dọa bởi gia súc gặm phá, cháy rừng, đốt gỗ làm than và nhặt củi. Vì vậy, ngay cả loại rừng tương đối nghèo nàn về loài này cũng đáng để phục hồi nếu như nó đang dần bị biến mất.





Hộp 2.5 – Các loại rừng và đa dạng sinh học

Đoi Suthep-Pui ở miền Bắc Thái Lan đã được chọn làm Vườn Quốc gia vào năm 1981 với diện tích 261 km². Thông tin về mỗi cây trong số trên 2.220 cây có mạch được tìm thấy ở công viên này (chẳng hạn về sinh cảnh, môi trường sống, dải độ cao...) đã được đưa vào một cơ sở dữ liệu trên máy tính. Phân tích cơ sở dữ liệu này đã cho phép xác định được giá trị bảo tồn của mỗi loại rừng được mô tả trong phần này (Maxwell and Elliott, 2001).

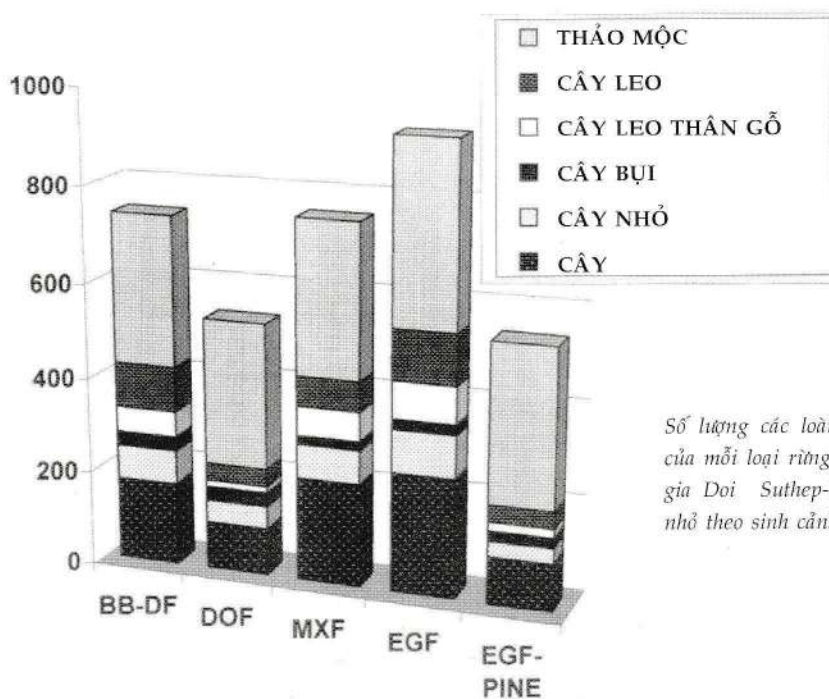
Với 930 loài, rừng thường xanh có độ phong phú về loài cây có mạch cao nhất so với tất cả các loại rừng khác. Rừng nửa rụng lá - tre nứa và rừng hỗn giao cũng rất đa dạng với số lượng các loài tương đương nhau (740 và 755). Môi trường sống điển hình của các vùng bị xáo trộn hay bị xuống cấp thường nuôi dưỡng được ít loài cây nhất, trong đó rừng nửa rụng lá - sồi chỉ có 533 loài và rừng thường xanh-thông chỉ có 540 loài.

Rừng thường xanh cũng có số lượng lớn nhất các loài cây có mạch bị "hạn chế về sinh cảnh". Vì vậy, sự mất thêm rừng thường xanh sẽ dẫn đến sự tuyệt chủng nhiều loài cây vốn không phát triển ở những loại rừng khác. Ngược lại, rừng hỗn giao có số lượng ít nhất các loài bị hạn chế về môi trường sống so với các loại rừng khác. Số liệu cũng chỉ ra rằng rừng nửa rụng lá là một trong những loại rừng đặc biệt nhất với 28 % số loài thực vật không xuất hiện ở các loại rừng khác.

Rừng thường xanh cũng có nhiều loài quý hiếm hoặc đang bị đe dọa hơn so với bất kỳ loại rừng nào khác. Phục hồi rừng thường xanh vì vậy sẽ mở rộng môi trường sống cho số lượng rất lớn các loài quý hiếm hoặc đang bị đe dọa và có thể giúp cứu được nhiều loài trong số đó khỏi tuyệt chủng.

Số lượng loài cây có mạch bị hạn chế về môi trường sống và các loài quý hiếm hoặc bị đe dọa ở mỗi loại rừng.

Loại rừng	Số loài chỉ có ở mỗi loại rừng (% độ phong phú về loài sinh sống)	Số loài quý hiếm hoặc bị đe dọa (% độ phong phú về loài sinh sống)
EEF	230 (25%)	314 (34%)
EGF-PINE	120 (22%)	141 (26%)
MXF	58 (8%)	147 (19%)
BB-DF	141 (19%)	135 (21%)
DOF	150 (28%)	121 (23%)



Số lượng các loài cây có mạch của mỗi loại rừng ở Vườn Quốc gia Đoi Suthep-Pui, được chia nhỏ theo sinh cảnh của cây.



PHẦN 3

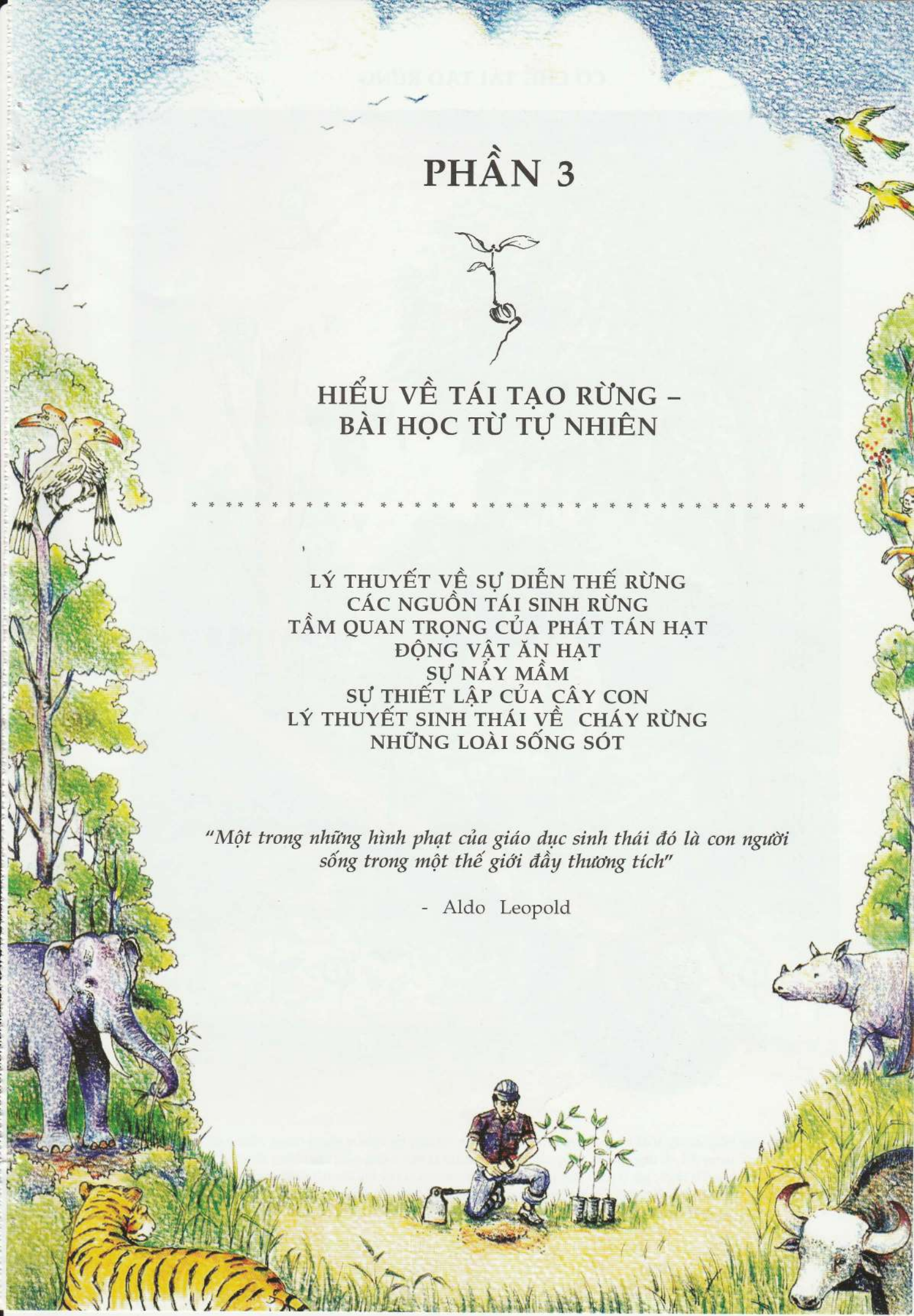


HIỂU VỀ TÁI TẠO RỪNG – BÀI HỌC TỪ TỰ NHIÊN

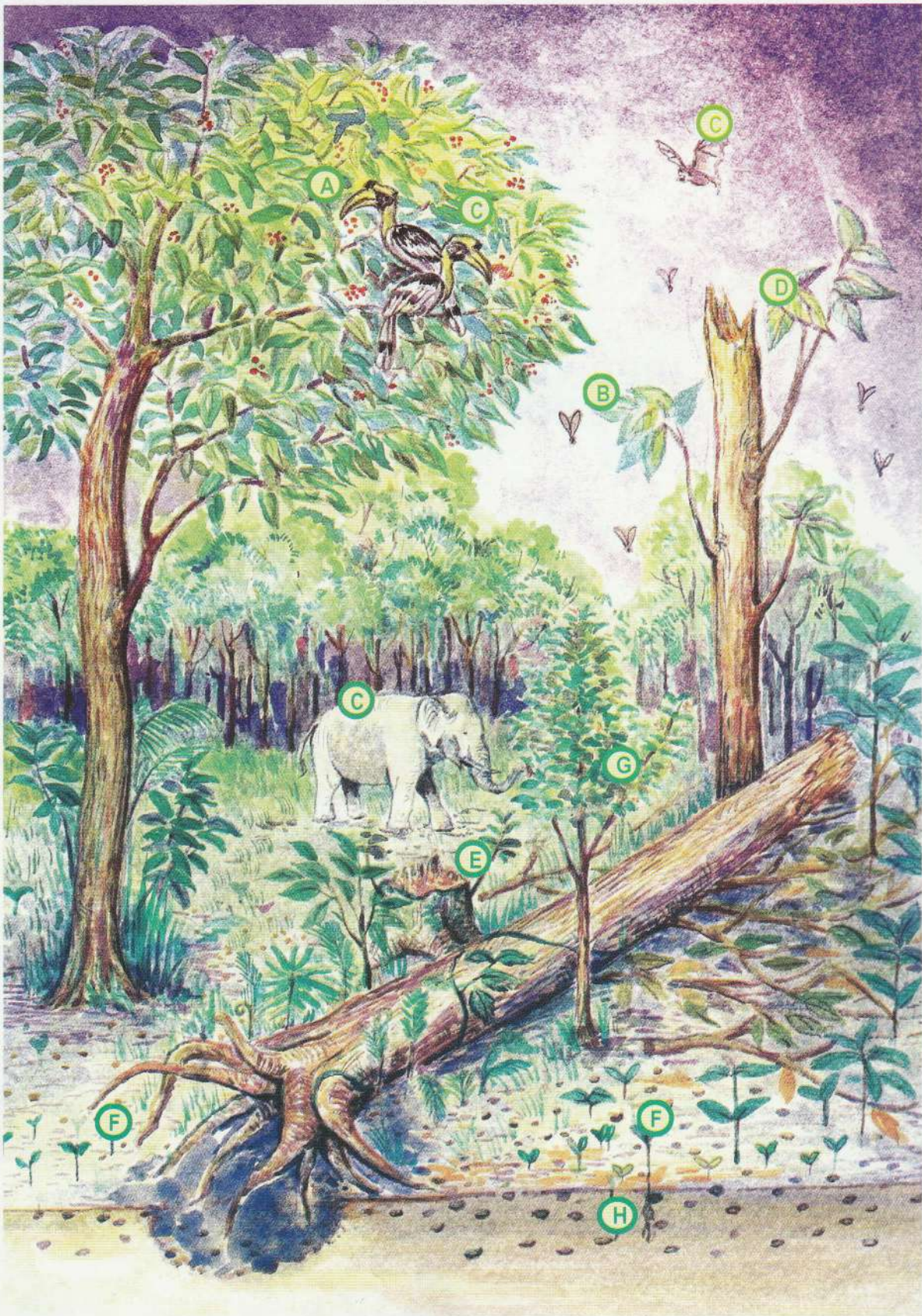
LÝ THUYẾT VỀ SỰ DIỄN THỂ RỪNG
CÁC NGUỒN TÁI SINH RỪNG
TẦM QUAN TRỌNG CỦA PHÁT TÁN HẠT
ĐỘNG VẬT ĂN HẠT
SỰ NẤY MẦM
SỰ THIẾT LẬP CỦA CÂY CON
LÝ THUYẾT SINH THÁI VỀ CHÁY RỪNG
NHỮNG LOÀI SỐNG SỐT

*"Một trong những hình phạt của giáo dục sinh thái đó là con người
sống trong một thế giới đầy thương tích"*

- Aldo Leopold



CƠ CHẾ TÁI TẠO RỪNG



Trong các khoảng trống do cây bị đổ trong khu rừng còn nguyên vẹn, sự diễn thế diễn ra nhanh chóng. Những cây có quả (A) cho một lượng hạt rơi xuống đất rất dày đặc (B). Rừng cây xung quanh tạo ra môi trường sống cho những động vật phát tán hạt (C). Những cây bị phá hủy (D) và các gốc cây (E) phát triển trở lại. Các cây non (F) và cây con (G) trước đây bị kìm hãm bởi tán rừng dày đặc giờ đây phát triển nhanh chóng. Các hạt trong nguồn hạt giống rơi trên mặt đất nảy mầm (H). Trong những khu vực rộng lớn bị tàn phá do con người, hầu hết các cơ chế tự nhiên trong tái tạo rừng này đều không sử dụng được.

HIỂU VỀ TÁI TẠO RỪNG - BÀI HỌC TỪ TỰ NHIÊN

Một vài người có quan điểm là nên để những khu vực đã không còn rừng được hồi phục một cách tự nhiên và việc khôi phục lại rừng là sự can thiệp không cần thiết vào tự nhiên. Quan điểm này đã không nhận ra rằng tình hình diễn ra ở hầu hết các khu rừng trống rộng lớn khác xa với “tự nhiên”.

Con người không chỉ phá rừng; chúng ta còn phá các cơ chế tái tạo rừng tự nhiên.

Việc loại bỏ hầu hết các loài động vật lớn phát tán hạt bằng cách săn bắn giờ đây đã khiến cho rừng phát triển tối đa hầu như không thể tự phục hồi theo cách tự nhiên. Con người cũng gây ra hầu như tất cả các chất cháy làm đốt cháy những cây non có thể thiết lập được. Nếu không có nỗ lực nhằm phục hồi những cơ chế tái tạo rừng trước đây, hầu hết tất cả các khu rừng trống trong vùng nhiệt đới vẫn sẽ bị thống trị bởi các loài cỏ thảo mộc và cháy rừng vẫn thường xuyên xảy ra. Việc phục hồi rừng chỉ là một nỗ lực của con người nhằm điều chỉnh việc tạo ra quá nhiều khu rừng trống rộng lớn một cách “phi tự nhiên”. Sự thành công của nó phụ thuộc vào việc hiểu biết thấu đáo các cơ chế tái tạo rừng tự nhiên. Và tiếp đó là phát triển những biện pháp nhằm phục hồi chúng (xem Phần 4 và 5). Vì vậy, trong phần này chúng tôi sẽ đưa ra một cách nhìn tổng thể về sự tái tạo tự nhiên của các hệ sinh thái rừng nhiệt đới khô theo mùa, chủ yếu dựa trên nghiên cứu của FORRU về các rừng trong khu Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui ở miền Bắc Thái Lan.

MỤC 1 - LÝ THUYẾT VỀ DIỄN THẾ RỪNG

Các nhà sinh thái học coi việc tái tạo rừng là một ví dụ cụ thể về diễn thế - một loạt các thay đổi có thể dự báo được trong cấu trúc và cấu phần của hệ sinh thái theo thời gian mà nếu để cho diễn biến theo quá trình đó, cuối cùng sẽ dẫn tới một hệ sinh thái cuối cùng và ổn định gọi là hệ sinh thái “phát triển tối đa”. Hệ sinh thái phát triển tối đa, đối với mọi khu vực, đều phụ thuộc vào loại đất và các điều kiện khí hậu.

Ở Đông Nam Á, ở những nơi nào lượng mưa hàng năm vượt quá 1.000mm, hệ sinh thái phát triển tối đa cũng là một dạng rừng nguyên sinh nào đó. Việc xáo trộn rừng nguyên sinh bằng cách chặt phá rừng, đốt rừng, v.v... khiến cho nó trở lại hệ sinh thái tạm thời trước đó trong một diễn thế kế tiếp nhau được gọi là “giai đoạn thuộc chuỗi”. Một khi việc xáo trộn chấm dứt, những thay đổi về kết cấu loài sau đó diễn ra do sự tương tác giữa thực vật và động vật với môi trường sống xung quanh của chúng. Cây bụi che bóng cho cỏ; cây che bóng cho cây bụi và các loài cây tiên phong cần ánh sáng cuối cùng lại bị che bóng bởi những loài phát triển tối đa chịu được bóng râm.

Vì vậy, bãi cỏ bị xuống cấp lại trở thành rừng, rừng này ngày càng rậm rạp hơn, phức tạp hơn về cơ cấu và phong phú hơn về loài, bởi vì các quá trình kế tiếp nhau đẩy nó tới tình trạng phát triển tối đa.

Sự khác nhau giữa các loài cây tiên phong và các loài cây phát triển tối đa là gì?

Các loài cây có thể được chia làm hai loại, phụ thuộc vào thời điểm chúng xuất hiện trong diễn thế rừng. Những loài cây tiên phong là những loài đầu tiên xâm chiếm vùng không còn rừng. Qua nhiều năm, khi chuỗi đó tiến triển, chúng dần được thay thế bởi các loài cây tiêu biểu của rừng trưởng thành; vì vậy chúng được gọi là các loài cây phát triển tối đa.

Sự khác biệt chính giữa các cây tiên phong và cây phát triển tối đa là hạt của cây tiên phong nảy mầm chỉ khi có đủ ánh sáng và cây non của chúng không thể phát triển trong bóng râm do sự che phủ của tán rừng, trong khi đó hạt của cây phát triển tối đa có thể nảy mầm trong bóng râm và cây non của chúng có thể phát triển không cần ánh sáng.

Các cây tiên phong phát triển nhanh chóng và khi còn trẻ cây thường cho rất nhiều quả nhỏ và hạt của chúng được phát tán nhờ gió và những chú chim nhỏ. Hạt của cây tiên phong được phát tán dễ dàng với khoảng cách rất xa và có thể nằm ngủ trong đất trước khi nảy mầm khi có khoảng trống và cường độ ánh sáng tăng lên. Tuy nhiên, một khi tán rừng đã đóng, không có cây non nào của các loài tiên phong có thể phát triển đến lúc trưởng thành được.



Các loài cây phát triển tối đa phát triển trong nhiều năm, chúng củng cố vị trí của mình trong hệ sinh thái rừng trước khi nở hoa và kết quả. Chúng có xu hướng cho hạt lớn, được phát tán bởi động vật và không ngủ đông, có nguồn dự trữ thức ăn lớn có thể nuôi được cây non, trong khi đó chúng phát triển rất chậm chạp trong điều kiện râm mát.

Vì vậy, các loài cây phát triển tối đa có thể phục hồi dưới bóng râm của chính mình. Điều này làm tăng kết cấu loài tương đối ổn định của rừng phát triển tối đa.

Trên thực tế, sự khác biệt giữa các loài cây tiên phong và cây phát triển tối đa không được xác định rõ ràng. Một số loài cây có thể kết hợp đặc điểm của loài cây tiên phong và cây phát triển tối đa. Chẳng hạn *Schima wallichii* (Theaceae) là cây xanh quanh năm có hạt nhỏ được phát tán nhờ gió. Loài này nhanh chóng xâm chiếm những đồng lúa bị bỏ đi ở độ cao 950-1.400 m, thế nhưng người ta thường thấy nó phát triển rất lớn trong rừng xanh lá quanh năm không bị xáo trộn. Ngoài ra, nhiều loài cây phát triển tối đa có thể phát triển được như các loài cây tiên phong khi được trồng trong những khu rừng trống. Những loài cây này không bị hạn chế bởi các điều kiện khô, nóng, nắng của khu rừng trống, nhưng lại bị hạn chế do thiếu sự phát tán hạt bởi vì hạt của chúng thường lớn và được phát tán bởi động vật.

Điều này có nghĩa là chương trình trồng cây không cần phải giới hạn chỉ ở các loài cây tiên phong. Nếu được lựa chọn cẩn thận, các loài cây phát triển tối đa cũng có thể được trồng đồng thời với loài cây tiên phong để bỏ qua chuỗi và tái tạo rừng nguyên sinh nhanh hơn nếu để nó phát triển tự nhiên. Vì vậy, chuỗi có thể được nắn cả lên trước lẫn về sau. Việc chặt phá cây kim hãm nó trong khi đó các hoạt động phục hồi rừng lại đẩy nhanh nó về phía trước.

Vậy tại sao rừng không phát triển trở lại một cách tự nhiên?

Nếu tự nhiên có khả năng tự phục hồi đáng chú ý như vậy, tại sao lại cần phải phục hồi rừng? Khi một cây bị chết đổ xuống đất ở trong rừng, một lỗ hổng được tạo ra trong tán rừng. Lần đầu tiên trong nhiều thập kỷ, mặt đất của rừng được tắm trong ánh sáng, điều này kích thích sự tranh đấu mạnh mẽ giữa vô số các cây non và cây con để phát triển và lấp chỗ trống. Chỉ có cây nào phát triển nhanh nhất mới chiến thắng. Tất cả các cây khác sẽ tàn lụi trong bóng mát của kẻ chiến thắng. Trong vòng vài năm, cây bị chết sẽ được các

loài nấm và mối sử dụng, giải phóng chất dinh dưỡng của chúng vào trong đất. Tại vị trí của nó, một cây khác sẽ đứng vào, có thể 100 năm hoặc hơn cho tới một ngày, một trận bão cuồng phong có thể lại đẩy nó ngã xuống đất, lại được tái sinh như các cây trước đó.

Trong những khoảng trống nhỏ trong rừng nhiệt đới, các quá trình tự phục hồi tự nhiên diễn ra một cách có hiệu quả để mang lại sự phục hồi nhanh chóng của rừng. Ngược lại, ở những khu vực rộng lớn không còn rừng, sự phục hồi của rừng hoặc là rất chậm hoặc là không hề xảy ra.

Những khu rừng trống rộng lớn có thể bị tạo ra bởi những thảm họa tự nhiên như núi lửa hay lốc, nhưng những chuyện đó rất hiếm xảy ra. Ngày nay, sự tàn phá rừng rộng lớn hầu hết là do các hoạt động của con người như đốn rừng, đốt phá rừng làm nương rẫy và phát triển cơ sở hạ tầng. Ở những nơi sự xáo trộn thường xuyên diễn ra, chuỗi tự nhiên bị cản trở tạo ra một hệ sinh thái tiên phát triển tối đa tồn tại dai dẳng (được gọi là "plagioclimax"). Trong những hoàn cảnh như vậy, các cơ chế diễn thế tự nhiên không đủ khả năng để phục hồi hệ thống sinh thái rừng ban đầu. Chu kỳ thoái hóa phải bị phá vỡ bằng cách làm mất tác dụng những yếu tố ngăn cản sự thiết lập của cây và ở những nơi mà nguồn hạt là có hạn thì cần phải trồng cây.

Những yếu tố nào hạn chế sự tái tạo của rừng ở những khu rừng trống rộng lớn?

Ở những khu rừng trống rộng lớn và rất thoáng do bị đốn gỗ hoặc canh tác, việc thiết lập của các cây rừng phụ thuộc vào các hạt được phân tán vào khu vực đó. Hạt phải rơi xuống mặt đất nơi điều kiện phù hợp cho sự nảy mầm của chúng và chúng phải thoát khỏi sự chú ý của các động vật ăn hạt. Sau khi nảy mầm, các cây non phải cạnh tranh được với các loài cỏ để giành lấy ánh sáng, độ ẩm và chất dưỡng chất. Những cây đang phát triển phải tránh không bị cháy hoặc không bị các gia súc ăn. Vì vậy, những yếu tố hạn chế sự tái tạo rừng là:

- ☛ Thiếu nguồn hạt
- ☛ Thiếu tác nhân phân tán hạt
- ☛ Động vật ăn hạt
- ☛ Đất và các điều kiện tiểu khí hậu không phù hợp cho sự nảy mầm và sự phát triển ban đầu của cây non
- ☛ Sự thống trị của cỏ thảo mộc
- ☛ Cháy
- ☛ Động vật nuôi phá



MỤC 2 – CÁC NGUỒN TÁI TẠO RỪNG

Tất cả các cây đều bắt đầu từ hạt, vì vậy diễn thế rừng phụ thuộc chủ yếu vào sự xuất hiện của các loài cây có quả gần đó. Ở một khu vực rộng lớn không còn rừng, một số loài cây có thể được đại diện bởi một vài cá thể rải rác, đơn độc bằng cách nào đó đã thoát khỏi bị chặt phá, hoặc có thể có những khoảnh rừng còn sót lại sản sinh ra hạt của nhiều loài cây hơn. Khoảng cách từ nguồn hạt có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ tái tạo rừng và độ đa dạng về loài cây phát triển lại ở bất cứ địa điểm nào. Những cây cho quả không chỉ cung cấp hạt để tái tạo rừng mà nó còn thu hút những động vật ăn quả phát tán hạt. Vì vậy, việc bảo vệ những cây cho quả ở khu rừng trống sẽ thúc đẩy mạnh mẽ quá trình tái tạo rừng tự nhiên.

Khi nào cây rừng cho hạt?

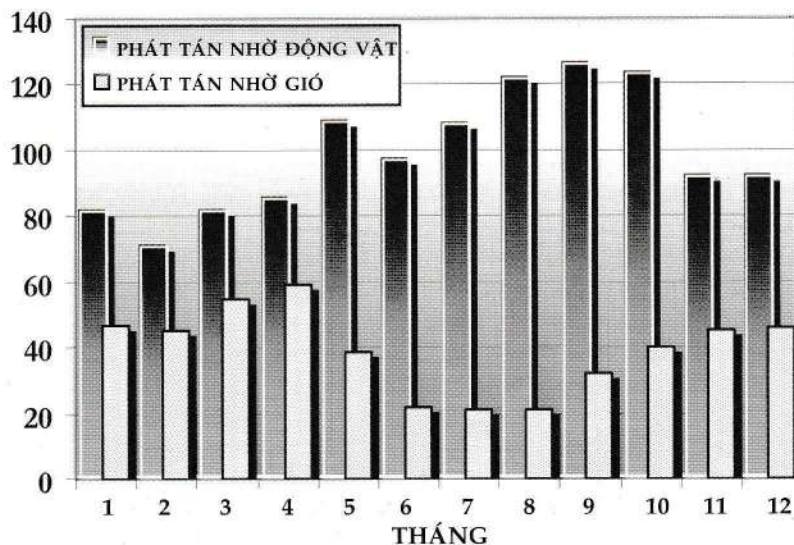
Trong một khu rừng nhiệt đới, việc ra quả rất khác nhau giữa các loài, giữa các khu vực và giữa các năm. Hầu hết các loài cây đều ra quả mỗi năm một lần, nhưng một số lại ra quả mỗi năm 2 lần và một số loài như cọ talipot (*Corypha umbraculifera*) lại chỉ có một sự kiện lớn là ra quả trước khi chết. (kiểu ra quả được gọi là "monocarpy"). Một kiểu ra quả nữa thường thấy ở các loài Fagaceae (sồi và dẻ) và các loài cây nửa rụng lá Dipterocarpaceae được gọi là "mastings", khi toàn bộ loài cùng ra quả rất nhiều và cùng một lúc vài năm một lần.

Các loài khác nhau ra hoa và kết quả ở những thời điểm khác nhau trong năm, nhưng ở cấp cộng đồng, các chu kỳ kết quả và phát tán hạt theo mùa là rõ ràng, đặc biệt ở những khu rừng nhiệt đới khô theo mùa.

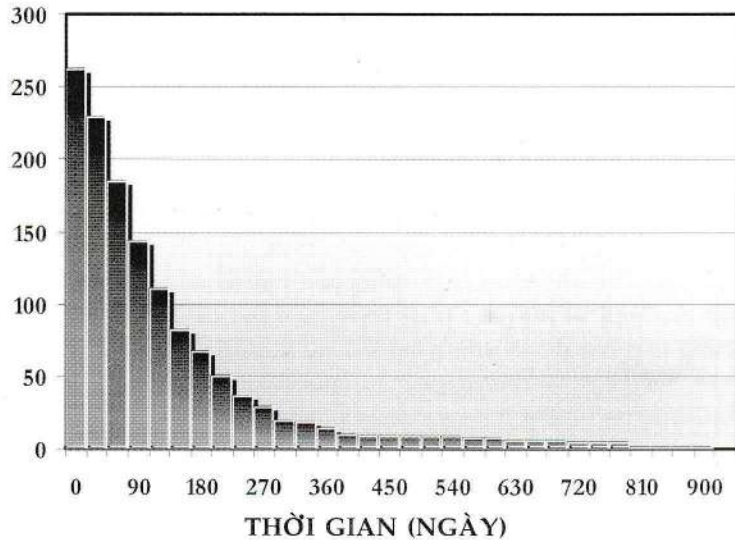
Nghiên cứu những chu kỳ theo mùa này được gọi là vật hậu học về rừng.

Tại Vườn Quốc gia In Doi Suthep-Pui, các loài cây có hạt được phát tán nhờ gió có xu hướng phát triển quả và hạt trong mùa khô. Rất ít loài phát tán nhờ gió ra quả vào mùa mưa. Sự phát tán hạt cây nhờ gió đạt đỉnh điểm vào cuối mùa khô vào tháng tư, khi 43% các loài được phát tán nhờ gió trút hạt. Không có gì ngạc nhiên khi điều này cũng xảy ra khi những cơn gió mạnh nhất xuất hiện trong các cơn bão trước gió mùa (Elliott và cộng sự, 1994). Ngược lại, số lượng các loài cây được phát tán nhờ động vật ra quả khá nhiều quanh năm, nhưng tăng dần vào mùa mưa, đạt đỉnh điểm vào cuối mùa mưa vào tháng 9 (khi 37% các loài cây được phát tán nhờ động vật có quả) (xem Hình 3.1).

Hình 3.1 – Chu kỳ ra quả theo mùa ở các loài cây được phát tán nhờ động vật (283 loài) và phát tán nhờ gió (136 loài), Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, Bắc Thái Lan (nguồn: Cơ sở dữ liệu về thảo mộc của CMU, J. F. Maxwell)



Hình 3.2 – Sau khi không còn rừng, qua thời gian số lượng các loài cây rừng ban đầu được đại diện bởi các hạt có thể sống được trong các nguồn hạt giống rơi trên mặt đất giảm theo hàm mũ. (số liệu từ các thí nghiệm tại vườn ươm của FORRU).



Nguồn hạt giống rơi trên mặt đất là gì?

Nguồn hạt giống rơi trên mặt đất là số lượng các hạt có thể sống được hiện có trong một lượng đất nào đó. Nó thường được đo bằng cách lấy những mẫu đất ở trung tâm (thường được chia nhỏ theo độ sâu), rải số đất đó vào các khay ươm, tưới nước cho nó và sau đó đếm số lượng hạt nảy mầm. Nó thường được thể hiện bằng số hạt trên $1m^3$ đất. Để nghiên cứu về sự tái tạo của rừng, nguồn hạt giống rơi trên mặt đất có thể được chia thành các hạt còn lại từ rừng ban đầu và các hạt được phát tán đến khu vực đó kể từ khi sự tàn phá rừng xảy ra.

Ở những nơi sự phá rừng lại được tiếp nối bởi những sự xáo trộn kéo dài và lặp đi lặp lại, rất có khả năng là các hạt còn lại từ rừng ban đầu không thể đóng vai trò quan trọng trong việc tái tạo rừng. Mặc dù một số loài cây vẫn tạo ra hạt có thể sống trong đất trong 2-3 năm, nhưng hạt của đa số cây nhiệt đới đều mất khả năng phát triển trong vòng vài tuần hay vài tháng sau khi được phát tán.

Trong số 262 loài hạt cây ở miền Bắc Thái Lan được thử nghiệm trong vườn ươm nghiên cứu của FORRU, chỉ có 5,3% hạt được tạo ra có thời gian sống tối đa trên 1 năm (xem Hình 3.2 ở trên).

Vì vậy, ở hầu hết các khu rừng trồng vài năm hoặc hơn, nguồn hạt giống rơi trên mặt đất gồm các hạt được phát tán đến khu vực đó từ những cây ăn quả gần đó. Sự phát tán hạt có hiệu quả từ các cây trong rừng gần đó sang khu rừng trồng vì vậy cực kỳ quan trọng giúp sự tái tạo rừng tự nhiên có thể diễn ra.

Ngoài hạt ra có còn các nguồn tái tạo rừng khác không?

Một số loài cây có thể phát triển trở lại từ các gốc cây già hay các bộ phận của rễ nhiều năm sau khi cây gốc bị đốn (Hardwick và cộng sự, 2000). Những chồi nằm ngủ xung quanh rễ của một gốc cây có thể tự nhiên mọc nhú lên, thường sẽ tạo ra một vài cây măng mới. Hiện tượng này được gọi là đâm chồi lại. Cả các loài cây phát triển tối đa và cây tiên phong đều có thể phát triển trở lại theo cách này (de Rouw, 1993). Các gốc cây đâm chồi lại thường kiên cường hơn trước cháy và sự phá hoại của các loài động vật so với các cây non nảy mầm từ hạt. Dựa vào nguồn dự trữ thức ăn trong rễ cây, chúng có thể nhanh chóng phát triển vượt những đám cỏ xung quanh. Vì thế, sự hồi phục như vậy có thể đẩy nhanh đáng kể sự thiết lập lại độ che phủ của rừng. Do đó bảo vệ những gốc cây giúp cho việc tái tạo rừng có thể bắt đầu trong khi nếu phá hủy chúng sẽ làm quá trình đó chậm lại.

Sự khác nhau giữa các loài cây về khả năng đâm chồi lại là rất lớn và không có một vật mẫu phù hợp nào để có thể dự đoán loài nào có thể đâm chồi lại, loài nào không. Những gốc cây lớn có xu hướng có những chiếc chồi khỏe mạnh hơn và nhiều hơn so với các gốc cây nhỏ. Ngoài ra, những gốc cây cao hơn có khả năng chịu được cháy, phá hoại của các loài động vật và sự cạnh tranh của cỏ tốt hơn những gốc thấp, bởi vì những gốc cây đó thường cao hơn chiều cao của những thứ phá hoại kia.

Ở bất cứ khu rừng trồng nào, các loài cây phục hồi từ gốc cây cũng chiếm một phần nhỏ trong toàn bộ cộng đồng cây ban đầu của hệ sinh thái rừng lúc trước. Mặc dù những cây đó có thể đẩy nhanh sự phục hồi cơ cấu rừng, vẫn rất cần phải có sự phát tán hạt để phục hồi sự phong phú về các loài cây của rừng ban đầu.



MỤC 3 – TÂM QUAN TRỌNG CỦA SỰ PHÁT TÁN HẠT

Hạt rơi xuống đất là gì?

Hạt rơi xuống đất bao gồm toàn bộ những hạt rơi xuống một khu đất nhất định nào đó. Nó thường được đo bằng cách sử dụng các bẫy hạt để giữ hạt rơi xuống các ô mẫu nhỏ trong khu đất đã biết và được thể hiện bằng số hạt trên 1m² trong mỗi tháng, và thường được chia nhỏ theo loài cây, thói quen của cây (cây, thảo mộc, v.v...) hay cơ chế phát tán. Mật độ và thành phần các loài của những hạt rơi xuống đất trên một khu đất đã bị mất rừng phụ thuộc vào độ gần của những cây có quả và hiệu quả của các cơ chế phát tán. Ở khu vực gần với rừng còn nguyên vẹn, lượng hạt rơi xuống đất dày đặc nhất và gồm nhiều loài cây nhất còn ở trung tâm những khu rừng trống rộng lớn chúng rất thưa thớt.

Hầu hết các cây non nảy mầm từ hạt thiết lập trên những khu rừng trống rộng lớn đều nảy mầm từ các hạt bay đến nhờ gió hoặc do chim, dơi hay các loài vật khác mang đến. Các hạt rơi xuống đất bị yếu là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến không có sự phục hồi của rừng hoặc sự phong phú về loài trong số các cộng đồng cây xâm chiếm trong các khu vực đó rất kém. Vì vậy, việc khuyến khích phát tán hạt là một yếu tố sống còn trong quá trình tái tạo rừng.

Phát tán hạt nhờ gió quan trọng thế nào?

Ở những khu rừng thuộc miền Bắc Thái Lan, việc phát tán hạt cây nhờ động vật phổ biến hơn phát tán nhờ gió. Trong số 475 loài cây được ghi nhận ở Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, chỉ có 29% là được phát tán nhờ gió. Trong các khu rừng nửa rụng lá-sồi, 44% các loài cây (xấp xỉ 62% số cây) nhờ vào gió để phát tán hạt. Ngược lại, trong những khu rừng xanh lá quanh năm, chỉ có 21% số loài cây (gần 11% số cây) là được phát tán nhờ gió.

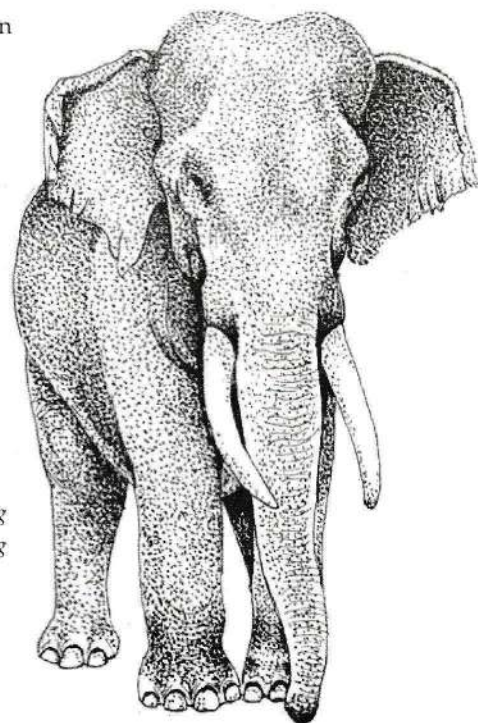
Các hạt được phát tán nhờ gió thường nhỏ, nhẹ và thường có cánh để làm chậm quá trình rụng xuống đất cho phép chúng bay đi tương đối xa. Vì vậy, những loài cây được phát tán nhờ gió thường có thể xâm chiếm các khu vực bị mất rừng khá là dễ dàng. Nếu điều kiện hiện tại cho phép những loài này được thiết lập một cách tự nhiên thì không cần phải đưa chúng vào các chương trình trồng rừng.

Những động vật nào phát tán hạt?

Hầu hết các loài cây đều nhờ các con vật để phát tán hạt. Một số hạt dính vào lông và được chuyển đi trên cơ thể phía ngoài của con vật (gọi là phát tán "bên ngoài cơ thể động vật"). Thường thì các động vật ăn quả và vứt đi hoặc nuốt hạt (được phát tán trong khi ở trong ruột) và rồi được thải qua phân ở cách xa cây bố mẹ (gọi là phát tán "bên trong cơ thể động vật"). Những quả đó thường có màu sắc sặc sỡ để thu hút các con vật và có nhiều cùi để làm phần thưởng thức ăn cho những con vật phát tán chúng.

Vì vậy, phát tán hạt từ rừng tới các khu rừng trống phụ thuộc vào những con vật thường di chuyển giữa hai môi trường sống đó. Tuy nhiên, rất hiếm động vật lại dám mạo hiểm tới những khu vực thông thoáng do sợ bị các loài khác ăn thịt. So với gió thì các loài vật là những loài phát tán hạt khá là kém hiệu quả. Ngoại trừ chim và dơi, hầu như không có loài nào ăn quả rồi đi thật xa mới thải hạt. Ngoài ra nhiều loại hạt lại bị răng nghiền hay bị dịch vị phá hủy.

Kích cỡ lớn nhất của hạt được phát tán nhờ bất kỳ loài động vật nào cũng đều phụ thuộc vào kích cỡ miệng của động vật đó. Trong khi những loài động vật nhỏ vẫn khá là phổ biến, những loài lớn hơn có khả năng nuốt hết những hạt lớn lại đang bị xóa sổ rất nhiều do săn bắn. Vì vậy, những hạt nhỏ thường được phát tán dễ dàng hơn đến những khu rừng trống nhờ những con vật nhỏ bé hơn là những động vật lớn.



Voi có thể phát tán những hạt rất lớn từ rừng sang những khu rừng trống.



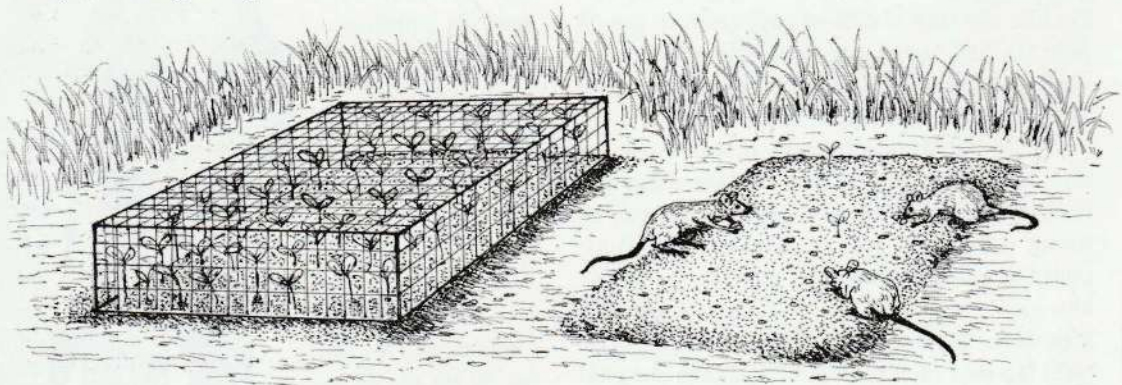
Trong quá khứ, những động vật ăn cỏ lớn rõ ràng là những loài phát tán hạt quan trọng nhất từ trong rừng ra những khu rừng trống. Voi, tê giác và súc vật hoang dã thường ăn quả trong rừng và xuất hiện những khu vực thông thoáng vào ban đêm để gặm cỏ. Với chiếc miệng rộng và đi rất xa, những con vật đó có thể nuốt rất nhiều hạt và vận chuyển đi rất xa. Việc loại bỏ những động vật có vú to lớn này trong nhiều khu vực sinh sống trước đây của chúng trong mấy thập kỷ gần đây giờ đang làm hạn chế việc phát tán hạt của nhiều loài cây có hạt rất lớn. (Corlett và Hau, 2000). Do biết bay, chim và dơi cũng có thể phát tán hạt đi rất xa. Trong số các loài chim, loài bulbul đặc biệt quan trọng. Chúng rất phổ biến trong rừng và là những vị khách thường xuyên của những khu rừng trống, cách rừng tự nhiên vài km (Scott và cộng sự, 2000). Chúng phát tán hạt của rất nhiều loài cây (Sanitjan, 2001), đường kính lên tới 14 mm qua khoảng cách rất dài bởi vì chúng giữ hạt trong bộ máy tiêu hóa được tới 41 phút (Whittaker và Jones, 1994). Các loài chim thường gặp khác cũng có thể góp phần vào lượng hạt rơi xuống đất ở những khu rừng trống, trong đó có mynahs, chim dẻ cùi, chim ác là, chim hét, chim cổ đỏ, chats, chim mắt trắng, chim hét cười và chim gõ hoa (flowerpeckers) (Corlett và Hau, 2000). Nhiều loài trong số này là loài ăn sâu bọ đồng thời cũng ăn quả như kiểu thức ăn chay của chúng. Gần rừng nguyên vẹn, những chú chim cu màu xanh, chim mỏ sừng phương Đông nhiều màu sắc và ở cao hơn là chim cu gỗ chắc hẳn cũng đóng vai trò trong việc phát tán hạt.

Loài dơi ăn quả là những loài phát tán hạt quan trọng bởi vì chúng bay rất xa và thả hạt xuống trong khi bay. Tuy nhiên, không như hầu hết các loài chim, loài dơi hoạt động về đêm và không thể xác định được chúng bằng ống nhòm. Vì vậy, hầu như không có nghiên cứu nào về vai trò của dơi trong việc tái tạo rừng. Nghiên cứu về dơi cần được ưu tiên nhằm cải thiện những kỹ thuật tái tạo rừng. Những loài động vật có vú không biết bay còn tồn tại phổ biến và có khả năng phát tán hạt giữa rừng và các khu vực bị thoái hóa gồm có lợn rừng, hươu, lợn lửng, và các loài cây hương nhưng một lần nữa hầu hết do thói quen hoạt động về đêm của chúng mà hiện nay có rất ít thông tin về khả năng phát tán hạt của những loài vật này.

Hạt được phát tán bao xa?

Hầu hết hạt cây rơi xuống cách cây mẹ trong khoảng vài mét. Mật độ "che phủ của hạt" của một cây giảm mạnh khi khoảng cách đó tăng lên. Tuy nhiên, theo Clark (1998), khoảng 10% hạt cây được phát tán rất xa từ 1-10km. Hầu như người ta không biết được về thành phần của hạt rơi xuống đất trong khoảng cách xa như vậy bởi vì rất khó có thể tính toán được. Tuy nhiên, đây cũng là vấn đề quan trọng cần cân nhắc khi thiết kế các dự án phục hồi rừng đặc biệt là về mặt khoảng cách đến các ô phục hồi rừng từ rừng còn nguyên vẹn và về ảnh hưởng của nó đến khả năng phục hồi độ phong phú của các loài cây.

Chuột là loài ăn hạt chủ yếu trong các khu rừng trống ở miền Bắc Thái Lan. Ảnh hưởng của chúng đến sự sống của hạt được đo bằng các thí nghiệm bên ngoài lồng. (Hình 3.1).



¹Chương trình nghiên cứu Chiang Mai về phục hồi đất rừng bị thoái hóa nhằm bảo tồn đời sống hoang dã ở Đông Nam Á, Phần 7 của Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods và V. Anusarnsunthorn (eds.), Phục hồi rừng để bảo vệ đời sống hoang dã. orest. Đại học Chiang Mai (2000)



PHẦN 4 – ĂN HẠT

Nếu các hạt được nằm sâu trong những khu rừng hoang nẩy mầm, chúng phải tránh không bị các loài vật giết chết. Một cây tạo ra rất nhiều hạt trong cuộc đời của nó để thay thế chính mình, nhưng nó cũng cần sinh ra một hạt duy nhất để cuối cùng phát triển thành cây lớn trưởng thành có khả năng sinh sôi nẩy nở. Cây cần có nhiều hạt là vì hầu hết hạt đều rơi xuống trong các điều kiện bất lợi cho sự nẩy mầm hoặc chúng bị các loài vật phá hủy. Do nhiều hạt có nguồn dự trữ dầu và cacbon hydrat phong phú, chúng thường trở thành những bữa ăn đầy dinh dưỡng cho các loài vật. Trong khi một vài hạt có thể đi qua đường tiêu hóa của động vật mà vẫn nguyên vẹn, nhiều hạt khác lại bị răng nghiền hoặc bị tiêu hóa mất.

Ăn hạt là gì ?

Ăn hạt là việc phá hủy khả năng nẩy mầm của hạt khi động vật nghiền hoặc tiêu hóa phôi mầm của nó. Điều này có thể xảy ra khi hạt còn dính với cây bố mẹ (ăn hạt trước khi phát tán). Tuy nhiên những loài ăn hạt lại có ảnh hưởng lớn hơn đến sự phục hồi của rừng khi chúng tấn công những hạt đã được phát tán đến những khu rừng trống (ăn hạt sau phát tán).

Những loài vật nào ăn hạt trong rừng đang phục hồi ?

Những loài gặm nhấm và côn trùng nhỏ, đặc biệt là kiến, là những loài ăn hạt chủ yếu. Trong những khu rừng trống ở miền Bắc Thái Lan, những loài chuột như *Mus pahari*, *M. cookie*, *Rattus bukit*, *R. koratensis*, *R. surifer* và *R. rattus* là những loài ăn hạt thuộc bộ gặm nhấm phổ biến nhất. Những loài này thường thấy ở những khu rừng trống hơn nhà trong rừng cây (Sharp, 1995). Nếu quá trình phục hồi rừng tiến triển tới mức tán rừng đóng kín, số động vật gặm nhấm sẽ giảm đáng kể (Thaiying, 2003). Vì vậy, việc trồng cây sẽ làm giảm sự ăn hạt của động vật.

Kiến được công nhận là loài ăn hạt chủ yếu ở Trung và Nam Mỹ (Nepstad và cộng sự, 1996), nhưng khả năng ảnh hưởng của chúng đến sự phục hồi rừng ở Châu Á chỉ mới bắt đầu trở nên rõ ràng (Woods và Elliott, 2004). Cần có thêm nhiều nghiên cứu về thói quen ăn hạt của kiến ở những khu rừng trống ở Châu Á.

Mức độ ăn hạt ở các khu rừng trống có thể là bao nhiêu?

Ở khu vực nhiệt đới, trên 90% loài cây có trên 50% hạt bị các loài vật hoặc nấm giết chết. Việc ăn hạt có ảnh hưởng quan trọng cả đến việc phân bố cũng như sự di chuyển của các loài cây. Nó cũng là một lực lượng tiến hóa có uy lực hấp dẫn để các loài cây phát huy những cơ chế hóa học và hình thái học khác nhau nhằm bảo vệ hạt của chúng chống lại sự tấn công của các loài vật, ví dụ chất độc, vỏ hạt cứng, v.v...

Mức độ ăn hạt là cực kỳ khó đoán trước, dao động từ 0-100% tùy vào từng loài cây, thảm thực vật, địa điểm, mùa, v.v... Tuy nhiên, nhìn chung sự ăn hạt ở những khu rừng trống thường rất nghiêm trọng đủ để làm giảm đáng kể sự sống sót của hầu hết các loài cây. (xem Hình 3.1 & Hau, 1999).

Điều gì quyết định tính nhạy cảm của hạt đối với sự ăn hạt của các loài vật?

Lý thuyết về sinh thái học cho rằng tính nhạy cảm của mọi loài cây trước sự ăn hạt của các loài vật phụ thuộc vào giá trị thức ăn của hạt. Các loài vật có thể ăn những hạt mà cung cấp cho chúng nhiều dưỡng chất nhất trong khi chúng lại phải nỗ lực ít nhất để tìm được những hạt đó.

Người ta tập trung hầu hết vào ảnh hưởng của kích cỡ của hạt đối với khả năng dễ bị tấn công của các loài ăn hạt. Những hạt lớn là phần thưởng thức ăn lớn cho những loài ăn hạt có khả năng xài được hạt đó. Các loài vật có thể định vị những hạt to một cách dễ dàng bởi vì chúng dễ nhìn thấy hơn và có mùi thơm hơn so với hạt nhỏ, nhưng những loài gặm nhấm nhỏ thường khó xử lý các hạt lớn. Ngược lại, những hạt nhỏ lại có giá trị thức ăn thấp và dễ bị bỏ qua.

Vongkamjan (2003) khẳng định ảnh hưởng về kích cỡ này đối với khả năng bị ăn của hạt cây ở những khu bị phát quang trong rừng xanh quanh năm ở miền Bắc Thái Lan. Bà đã quan sát được tỷ lệ ăn hạt là 0 đối với những loài cây có hạt nhỏ được thử nghiệm (hạt nặng dưới 0,01g); 50-91% đối với 4 trong số 10 loại hạt có kích cỡ trung bình (0,01-0,2g); những loài khác có tỷ lệ bị xóa sổ là dưới 1% và 63-100% đối với 6 trong số 10 loài có hạt lớn (0,2 - 6,2 g; 4 loài còn lại có tỷ lệ bị xóa sổ dưới 2%).





Hình 3.1 – Tình trạng ăn hạt cây rừng ở Bắc Thái Lan

Ảnh hưởng của việc các loài gặm nhấm ăn hạt có thể được tính bằng cách đặt các hạt vào trong những chiếc lồng có lưới kim loại để tránh các loài gặm nhấm. Việc nảy mầm của hạt bên trong lồng sau đó được đem so sánh với sự nảy mầm của hạt được để bên ngoài lồng ngay gần đó và dễ bị ăn.

Sử dụng kỹ thuật này trong một khoảng đất được phát quang có kích cỡ trung bình (chiều ngang khoảng 50m), được bao quanh bởi rừng xanh quanh năm ở Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, Hardwick (1999) phát hiện ra rằng tỷ lệ nảy mầm khiêm tốn của 8 trong số 12 loài cây để ở ngoài dễ bị ăn đã giảm 50% hoặc hơn so với hạt được bảo vệ trong lồng (tức là *Castanopsis acuminatissima*, *Engelhardia spicata*, *Eurya acuminata*, *Helicia nilagirica*, *Hovenia dulcis*, *Prunus cerasoides*, *Schima wallichii* và *Styrax benzoides*). Chỉ những hạt *Morus macroura* nhỏ bé mới thoát khỏi sự ăn hạt đáng kể, có lẽ bởi các loài gặm nhấm không tìm thấy chúng.

Tương tự, ở những khoảng rừng trống nhỏ do cây bị đổ, Vongkamjan (2003) ghi nhận tỷ lệ ăn hạt là 100% đối với loài *Irvingia*

malayana và *Elaeocarpus prunifolius*, 91% đối với *Reevesia pubescens*, 88% đối với *Terminalia chebula*, 77% đối với *Shorea obtusa*, 73% đối với *Terminalia mucronata*, 69% đối với *Terminalia bellirica*, 65% đối với *Macropanax dispermus*, 63% đối với *Elaeocarpus lanceifolius* và 50% đối với *Acrocarpus fraxinifolius*. Ngoài ra, những loài có tỷ lệ ăn hạt bằng 0 là những loài có hạt nhỏ hoặc trung bình, ví dụ tất cả các loài *Ficus* spp, *Morus macroura*, *Betula alnoides*, *Debregeasia longifolia*, *Saurauia roxburghii*, *Eurya acuminata*, *Vaccinium spr engelii*, *Trema orientalis*, *Tetradium glabrifolium*, *Lagerstroemia speciosa* v.v...

Ngược lại, ở những khu vực đất nông nghiệp bị bỏ hoang lớn hơn nhiều ở cùng độ cao trên cùng ngọn núi, Woods và Elliott (2004) đã không thấy có sự ăn hạt đáng kể nào của các loài gặm nhấm đối với sáu loài cây (đó là *Sapindus rarak*, *Lithocarpus elegans*, *Spondias axillaris*, *Erythrina subumbrans*, *Gmelina arborea* và *Prunus cerasoides*) mặc dù tình trạng ăn hạt của kiến vẫn còn nghiêm trọng đối với bốn loài sau cùng còn lại.

Hạt nằm trên mặt đất càng lâu trước khi nảy mầm thì khả năng bị các loài ăn hạt phát hiện càng cao. Sự nảy mầm nhanh chóng sẽ làm giảm thời gian khả năng hạt bị ăn có thể xảy ra. Hardwick (1999) báo cáo có quan hệ tỷ lệ thuận giữa độ dài của thời gian ngủ của hạt và tỷ lệ bị hạt ăn trong những khu bị phát quang trong rừng xanh quanh năm ở miền Bắc Thái Lan.

Bản chất của vỏ hạt cũng quan trọng trong việc bảo vệ hạt khỏi bị ăn. Vỏ hạt dày và nhẵn khiến cho các loài gặm nhấm khó lấy được phần ruột bổ dưỡng của hạt. Tỷ lệ ăn hạt thấp trong số các loài có vỏ hạt dày hoặc cứng của nhiều loài cây rừng ở Châu Á đã được nghiên cứu (ví dụ Hau, 1999; Vongkamjan, 2003). Tuy nhiên, có thể có sự đánh đổi giữa độ dày của vỏ hạt với độ dài của thời gian ngủ của hạt về ảnh hưởng của chúng đối với khả năng bị ăn hạt. Vỏ hạt dày thường khiến cho thời gian ngủ bị kéo dài và làm kéo dài thời gian hạt có thể bị tấn công bởi những loài ăn hạt. Thế nhưng, cho dù vỏ hạt có cứng nhất thì cũng phải mềm ra khi hạt nảy mầm, tạo cơ hội cho những loài ăn hạt. Vongkamjan (2003) đã quan sát được một vài loài hạt cây vỏ cứng đã bị tấn công trong thời kỳ dễ bị tổn thương này.

Kiểu phát tán hạt cũng có thể ảnh hưởng tới khả năng bị ăn hạt. Những hạt rơi thưa thớt trên một vùng rộng lớn (một kiểu phát tán thường là phát tán nhờ gió) thì các loài ăn hạt khó có thể tìm được trong khi kiểu phân tán thành cụm (tiêu biểu của kiểu phân tán nhờ động vật) lại có nghĩa là một khi một hạt đã bị phát hiện thì toàn bộ cụm đó chắc hẳn cũng sẽ bị ăn. Những loại quả lớn thưa thớt, chẳng hạn như những quả được sinh ra bởi loài sồi hay loài cây nửa rụng lá ra quả một lần (Mục 2 Phần này) có thể khiến cho các loài ăn hạt no nê. Những loài ăn hạt không thể ăn toàn bộ hạt đó vì thế nhiều hạt sẽ thoát khỏi bị ăn.

Chưa có mô hình nào có thể ước tính toàn bộ ảnh hưởng của việc ăn hạt đối với sự phục hồi của rừng. Lý thuyết thì đầy nhưng phát biểu và quan điểm trái ngược nhau. Ảnh hưởng của việc ăn hạt rõ ràng là phụ thuộc vào sự tác động qua lại rất phức tạp giữa các biến khác nhau, kể cả bản chất của môi trường, sự sẵn có các nguồn thức ăn có thể thay thế nhau và sở thích cá nhân và khả năng xử lý hạt của những loài ăn hạt nhất định. Đó là một yếu tố chắc chắn phải xem xét trong các dự án phục hồi rừng liên quan đến gieo hạt trực tiếp, nhưng ảnh hưởng của nó phải được đánh giá đối với từng khu vực.



Những loài phát tán hạt & những loài ăn hạt



Những loài phát tán hạt nhỏ và trung bình như loài lợn lười (*Arctonyx collaris*) (ảnh dưới), cây hương Ấn Độ lớn (*Viverra zibetha*) (ảnh trên) và Flavescent Bulbul (*Pycnonotus flavescens*) (ảnh bên phải)

có thể vẫn phổ biến ngay cả trong những môi trường rừng bị phân đoạn rất nhiều. Chúng có thể phát tán hạt đi rất xa từ rừng đến những khu không có rừng rộng lớn. Ngăn chặn săn bắn các loài thú này là một hợp phần quan trọng trong các dự án phục hồi rừng.



Chuột hạt dễ (*Rattus bukit*) (ảnh dưới) hiếm khi phân tán hạt mà thường phá hoại chúng. Chúng thường sống ở những khu vực không có rừng hơn là trong những cánh rừng khép kín.



Những loài phát tán hạt khác như là vượn tay trắng (*Hylobates lar*) (ảnh trên bên trái) và chim mỏ sừng Ấn Độ màu sắc sỡ (*Anthracoceros albirostris*) (ảnh trên ở giữa) hiếm khi rời cánh rừng rậm rạp và vì thế ít có khả năng góp phần tích cực vào lượng hạt rơi xuống đất trong những khu vực thông thoáng không có rừng.



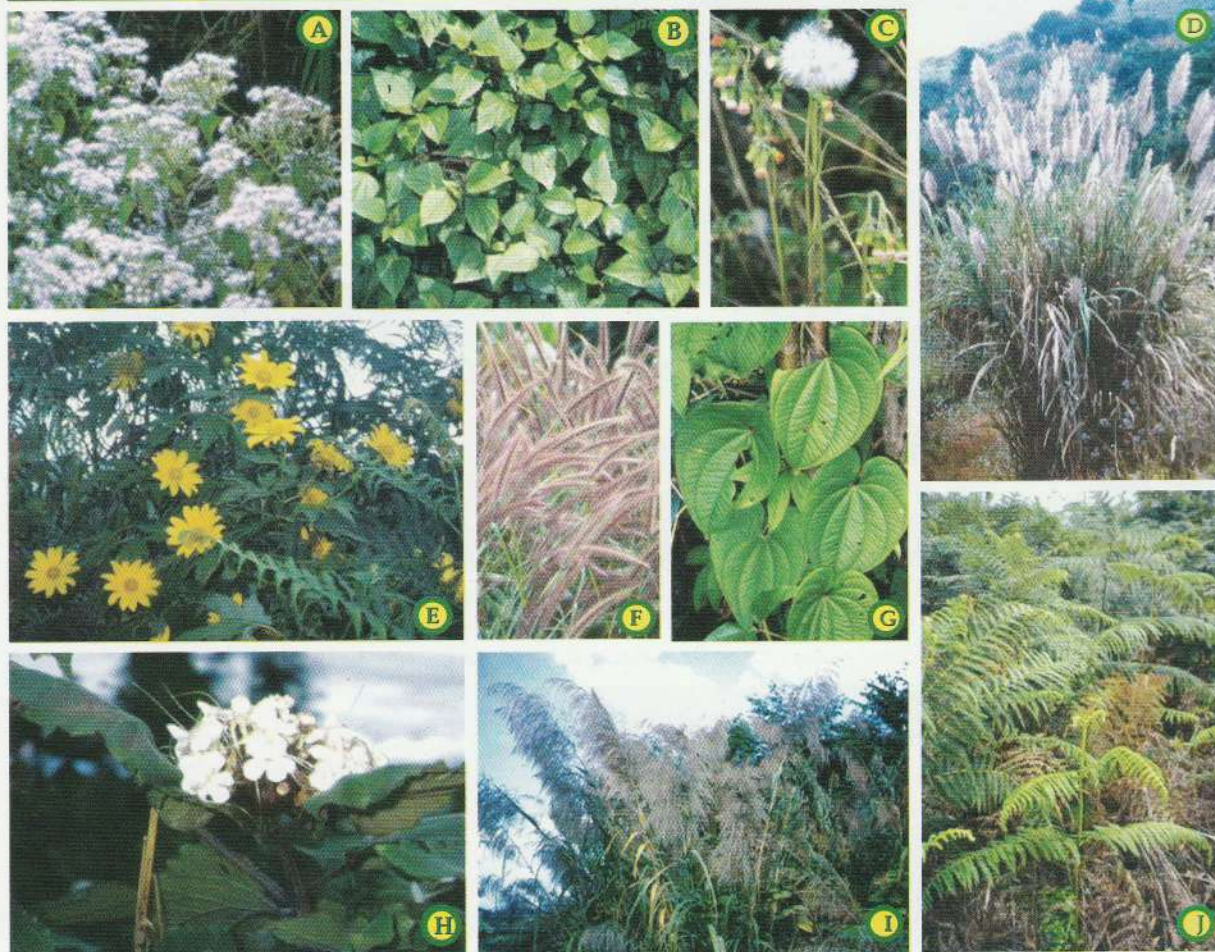
Thường ăn quả rừng trong rừng vào ban ngày và xuất hiện vào ban đêm để gặm cây cỏ trong những khu đã phát quang, tê giác Sumatran là loài phát tán hạt hoàn hảo đối với sự phục hồi rừng. Đáng buồn là giờ đây loài này đã bị tuyệt chủng không còn ở miền Bắc Thái Lan và một số loài động vật lớn khác như voi và gia súc hoang dã bị giảm xuống còn ít đến nỗi chúng không còn đóng vai trò đáng kể trong quá trình phát tán hạt.



SỰ CẠNH TRANH



Những khu rừng trống ở miền Bắc Thái Lan thường bị thống trị bởi những loài cỏ và thảo mộc có thể phục hồi nhanh chóng và mạnh mẽ sau khi bị cháy, chúng thường phát triển cao trên đầu người (ảnh trái). Nhiều loài là cỏ ngoại lai và chúng đã cực kỳ thành công trong việc xâm chiếm và tồn tại dai dẳng ở những khu vực bị thoái hóa. Những loài cây phát triển nhanh này ngăn cản sự thiết lập của cây cối bằng cách làm ngộp thở các cây non mới nảy mầm; bằng cách hút hết phần lớn chất ẩm và dưỡng chất trong đất nhẽ ra là dành cho sự tăng trưởng của cây và bằng cách cung cấp nhiên liệu cho các đám cháy.



Những loài cỏ thảo mộc thường gặp trong các khu vực bị thoái hóa gồm một số loài ngoại lai như (A) *Eupatorium odoratum*, (B) *Eupatorium adenophorum*, (C) *Crassocephalum crepidioides* and (E) *Tithonia diversifolia* (Hoa hướng dương Mêhicô) cũng như những loài cỏ nội địa chiếm ưu thế như (D) *Saccharum arundinaceum*, (F) *Pennisetum polystachyon* và (I) *Phragmites vallatoria*. Những cây leo như (G) *Dioscorea bulbifera* làm ngộp thở các cây non trong khi cây bụi (H) *Clerodendrum fragrans* che bóng cho chúng từ phía trên. Dương xỉ điều hậu (J) *Pteridium aquilinum* được tìm thấy trên khắp thế giới.



MỤC 5 – NẢY MẦM

Chuyển đổi từ hạt sang cây non là một thời điểm nguy hiểm trong cuộc đời của cây. Trạng thái ngủ của hạt phải chấm dứt và phải có tỷ lệ chất ẩm và ánh sáng phù hợp để chuẩn bị cho sự nẩy mầm. Do kích thước của hạt nhỏ, dự trữ năng lượng ít và khả năng quang hợp kém, một cây mầm còn non rất dễ bị tổn thương trước những thay đổi của điều kiện môi trường, sự cạnh tranh của các cây khác và sự tấn công của những động vật ăn cỏ. Một con sâu bướm cũng hoàn toàn có thể phá hủy một cây chồi non trong vài phút trong khi đó những cây lớn hơn có khả năng chống lại sự tấn công nhiều hơn.

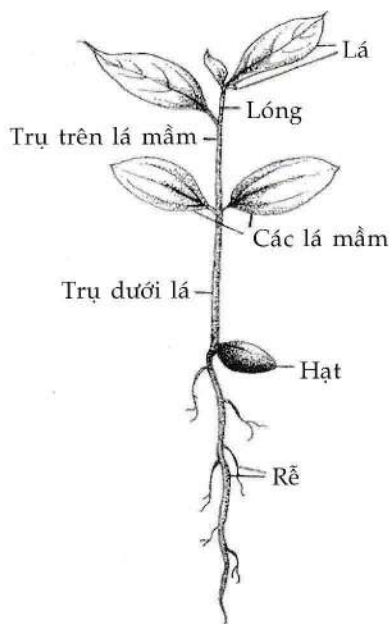
Trạng thái ngủ của hạt là gì?

Sau khi được gieo vào một khu rừng trống, một hạt có thể không nẩy mầm ngay lập tức, ngay cả khi các điều kiện nẩy mầm là tối ưu. Tình trạng ngủ là thời kỳ giữa thời gian phát tán của hạt và thời gian nẩy mầm. Trong khi ngủ, một số hạt trải qua giai đoạn chín hoặc những thay đổi về hóa học để chuẩn bị cho hạt nẩy mầm. Tình trạng ngủ cho phép hạt chịu được sự khắc nghiệt của giai đoạn phát tán và nẩy mầm khi có những điều kiện thuận lợi nhất cho sự thiết lập của cây non.

Hạt nằm ngủ bao lâu?

Trong bất kỳ mẻ hạt nào, thời gian ngủ của mỗi hạt đều có thể khác nhau. Cách đo thời gian ngủ thuận tiện nhất đó là số ngày giữa thời điểm gieo hạt và thời điểm nẩy mầm của một nửa trong tổng số hạt mà cuối cùng cũng nẩy mầm. Đây là "thời gian ngủ trung bình" (MLD). Ví dụ nếu có 9 hạt nẩy mầm trong số 100 hạt được gieo xuống, MLD sẽ là số ngày giữa ngày gieo hạt và ngày hạt thứ 5 nẩy mầm.

Hạt của hầu hết các cây nhiệt đới đều có thời gian ngủ ngắn. Trong một mẫu gồm 262 loài cây rừng được kiểm tra ở Vườn Quốc gia Doi Suthep- Pui, 43% có MLD dưới 30 ngày, trong khi chỉ có 21% có MLD trên 100 ngày. Những loài cây có MLD ngắn nhất là các loài *Albizia odoratissima*, *Erythrina subumbrans* và *Quercus lanata* (tất cả đều là 7 ngày). *Elaeocarpus bracteanus* có MLD ghi được dài nhất là 787 ngày (FORRU-CMU, số liệu gốc, 2003).



Khi nào là thời điểm tốt nhất cho hạt nẩy mầm?

Nhiều nhân tố quyết định thời điểm tối ưu cho sự nẩy mầm (như nhiệt độ, khả năng chống lại động vật ăn cây non, v.v...). Tuy nhiên, trong những khu vực nhiệt đới khô theo mùa, độ ẩm của đất có vẻ là yếu tố quan trọng hơn cả. Thời điểm tối ưu cho sự nẩy mầm của hạt cây là khi bắt đầu mùa mưa. Sự thiết lập cây non khi đó có toàn bộ cả mùa mưa để phát triển rễ sâu vào trong đất và xây dựng những nguồn dự trữ năng lượng trước khi bắt đầu vào mùa khô. Hệ thống rễ cắm sâu cho phép cây non hút ẩm trong đất để cho phép chúng chống lại cái nóng khô của mùa khô đầu tiên trong đời. Một nguyên nhân nữa để sự nẩy mầm diễn ra vào đầu mùa mưa đó là sự giải phóng chất dinh dưỡng của rác. Chất ẩm kích thích sự phân hủy và khi chúng xảy ra, cháy cũng giải phóng chất dinh dưỡng.

Thời điểm phát tán hạt tối ưu của các loài rất khác nhau. Thời gian cần thiết để phát triển thành quả chín từ lúc hoa được thụ phấn và sự có mặt của các tác nhân phát tán chính là hai đặc điểm về loài quyết định thời điểm phát tán tối ưu. Thời gian ngủ khác nhau của hạt cho phép các loài có thể phát tán hạt vào những thời điểm khác nhau trong năm trong khi vẫn giữ cho đỉnh điểm của sự nẩy mầm xảy ra vào khoảng thời gian bắt đầu của mùa mưa. Báo cáo của FORRU về chủ đề này được trình bày trong Hình 3.2





Hình 3.2 – Tình trạng ngủ của hạt liên kết thời điểm phát tán tối ưu và thời điểm nảy mầm tối ưu

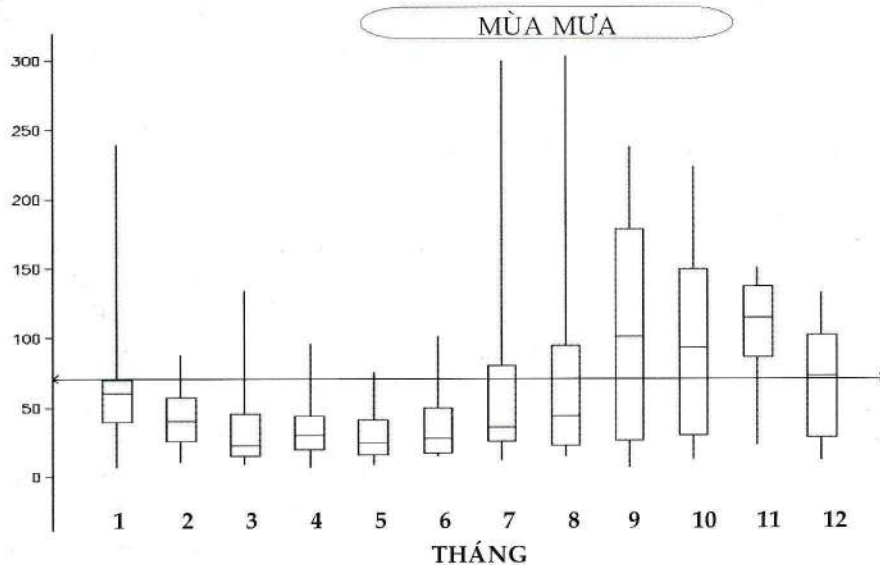
Những loài cây rừng khác nhau sản sinh ra hạt vào các thời điểm khác nhau trong năm, nhưng thời gian ngủ của hạt khác nhau giữa các loài lại chắc chắn một điều rằng bất cứ khi nào hạt được sinh ra, hầu hết các loài đều nảy mầm vào đầu mùa mưa.

Một nghiên cứu về phát tán hạt và nảy mầm của 262 loài cây thu được ở các khu rừng thuộc Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui (FORRU-CMU, số liệu gốc, 2003) tìm ra rằng hầu hết các hạt lượm được vào cuối mùa khô và đầu mùa mưa đều nảy mầm nhanh chóng (>90% có MLD dưới 71 ngày). Ngược lại, đối với những hạt lượm được vào cuối mùa nồm và đầu mùa mưa, tương ứng chỉ có 48,5% và 54,8% loài nảy mầm nhanh (MLD <71 ngày). Các hạt khác vẫn ngủ trong thời gian dài. Vì vậy, trung bình hạt của 75,8% số loài được nghiên cứu đã nảy mầm vào cuối mùa khô hoặc đầu mùa mưa.

Thời gian thế này cho phép sự phát triển tối đa của cây non được diễn ra trước khi bắt đầu mùa khô và giảm thiểu thời gian hạt nằm ngủ trên mặt đất trong rừng, tiêu hao năng

lượng bằng cách hô hấp và có nguy cơ bị các loài ăn hạt.

Các loài có thể được nhóm theo các đặc trưng phát tán và ngủ. Nhóm “nảy mầm nhanh chóng vào mùa mưa” gồm có 171 loài phát tán hạt vào cuối mùa khô và trong mùa mưa. Những loài này nảy mầm nhanh chóng trong mùa mưa. Ngược lại, nhóm “nảy mầm mùa mưa sau” gồm có 62 loài phát tán hạt vào cuối mùa mưa và đầu mùa khô. Chúng kéo dài tình trạng ngủ để nảy mầm vào mùa mưa kế tiếp. Một nhóm khác biệt nữa là nhóm “mùa khô nảy mầm nhanh”. Nhóm có 34 loài phát tán hạt vào đầu mùa khô và nảy mầm nhanh chóng ngay trong mùa đó. Các chiến lược tồn tại của nhóm này cần nghiên cứu thêm. Một kiểu phát tán hạt và nảy mầm tương tự cũng đã được Nancy Garwood quan sát được (1983) cho thấy các rừng nhiệt đới khô theo mùa ở trên ít nhất hai lục địa khác biệt nhau đều có những chiến lược như nhau để vượt qua những cản trở thường gặp do các chu kỳ mùa mưa, mùa khô hàng năm



Hình 3.3 – Mối quan hệ giữa thời gian ngủ trung bình (MLD) và tháng phát tán hạt của những loài cây rừng trong Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui. Mỗi hộp thể hiện 50% số loài được phát tán trong mỗi tháng. Trục nằm ngang trong mỗi hộp thể hiện giá trị trung bình của tất cả các MLD, được tính trung bình trong số tất cả các loài được phát tán trong mỗi tháng, trong khi đó giá trị tối đa được thể hiện bằng những đường mảnh thẳng đứng.



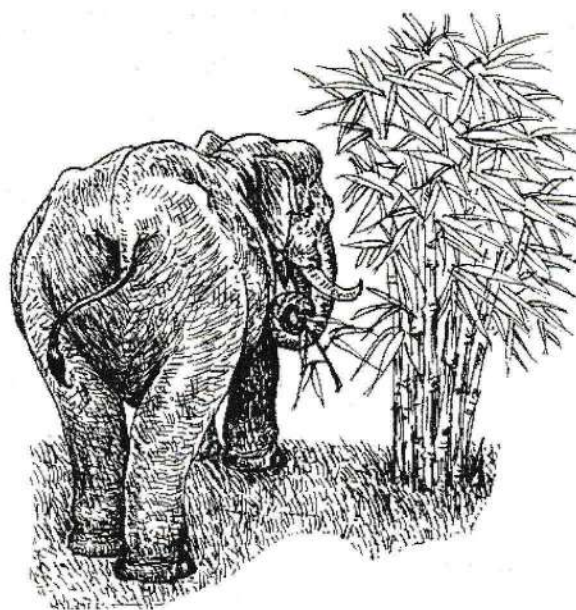
Những điều kiện cần thiết để hạt nảy mầm là gì?

Sự nảy mầm của hạt phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó quan trọng nhất là độ ẩm trong đất và điều kiện ánh sáng vừa đủ, không chỉ toàn bộ mức độ ánh sáng mà còn cả chất lượng ánh sáng. Trong những khu rừng còn nguyên vẹn, các loài cây non thiết lập ở các khoảng trống nhỏ do cây bị đổ phụ thuộc trước hết vào thành phần loài của các hạt rơi xuống đất và sau đó là các điều kiện tiểu khí hậu trong khoảng trống đó. Các điều kiện tiểu khí hậu phụ thuộc vào kích thước, hình dáng và hướng của khoảng trống đó và mật độ cũng như chiều cao của các cây xung quanh nó. Những loại hạt nào rơi vào khoảng trống đó phụ thuộc vào những loài cây nào đang kết hạt gần đó và những sự việc tình cờ có ảnh hưởng đến cơ chế phát tán hạt. Do đó, những điều kiện phụ thuộc vào khoảng trống sẽ tạo điều kiện hoặc loại bỏ một cách có lựa chọn các loài hiện có tùy theo những yêu cầu về điều kiện tiểu khí hậu của mỗi loài.

Những khu rừng trống rộng lớn bị thống trị bởi cỏ dày đặc là môi trường bất lợi hơn nhiều cho các hạt cây. Nhiệt độ thay đổi rất lớn giữa ban ngày và ban đêm. Độ ẩm thấp hơn, vận tốc gió lớn hơn và điều kiện đất khắc nghiệt hơn.

Nhiều hạt bị rơi vào tán cỏ nơi chúng bị khô đi và chết mà không bao giờ đến được đất. Ngay cả với những hạt đã rơi qua tán cỏ, cỏ cũng lại là một vấn đề nữa. Tỷ lệ ánh sáng đỏ đến quá đỏ (far red light) trong quang phổ kích thích sự nảy mầm ở hạt của nhiều loài cây tiên phong, đặc biệt những loài có hạt nhỏ (Pearson và cộng sự, 2003). Bằng việc hấp thụ một cách cân đối nhiều ánh sáng đỏ hơn ánh sáng quá đỏ, tầng cỏ xanh dày đặc đã lấy mất tác nhân gây kích thích quan trọng này.

Vì vậy, sự nảy mầm của hạt ở hầu hết các loài cây rừng đều phụ thuộc vào sự hiện

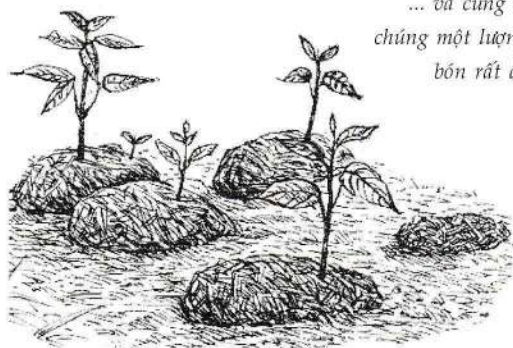


Voi không chỉ phát tán hạt, chúng có thể còn kích thích sự nảy mầm của một số loài

diện của cái gọi là “tiểu vùng nảy mầm”, nơi mà các điều kiện trở nên thuận lợi hơn. Những tiểu vùng này là những khu nhỏ bé với độ bao phủ của cỏ giảm đi và độ ẩm của đất đủ để đem lại sự nảy mầm của hạt. Chúng gồm những ụ mối mục rữa, những tảng đá phủ rêu và đặc biệt là những khúc gỗ mục nát. Gỗ mục cung cấp chất ẩm và dưỡng chất phong phú cho hạt nảy mầm và thường không có cỏ.

Các loài vật có kích thích sự nảy mầm không?

Hạt đi qua ruột của động vật có thể ảnh hưởng cả đến tổng số hạt nảy mầm lẫn tỷ lệ nảy mầm. Những tính chất này có thể được tăng cường, hạn chế hoặc không bị ảnh hưởng. Đối với hầu hết các loài cây nhiệt đới, việc đi qua ruột động vật nói chung không có tác động lên sự nảy mầm của hạt, nhưng đối với những loài có phản ứng lại, sự nảy mầm thường được tăng cường hơn là bị hạn chế. Báo cáo của Travaset (1998) cho thấy khi động vật ăn hạt vào bụng đã làm tăng tỷ lệ nảy mầm của 36% loài cây được kiểm tra, trong khi đó nó chỉ làm giảm tỷ lệ nảy mầm của 7% số loài. Hạt của 35% loài cây được kiểm tra đã nảy mầm nhanh hơn sau khi đi qua ruột động vật so với chỉ có 13% loài nảy mầm bị chậm hơn. Phản ứng của hạt rất đa dạng. Hạt của những loài trong cùng một giống hay thậm chí hạt của những cây khác nhau trong cùng một loài đều có thể có những phản ứng khác nhau.



... và cung cấp cho chúng một lượng phân bón rất dồi dào.



MỤC 6 - SỰ THIẾT LẬP CÂY CON

Sau khi hạt đã nảy mầm, mối đe dọa lớn nhất đối với sự tồn tại của cây con trong khu vực rừng trống đó là cháy rừng và sự cạnh tranh của cỏ. Những khu rừng trống thường bị xâm chiếm bởi những loài cỏ và thảo mộc phục hồi rất nhanh sau cháy. Với việc hấp thụ hầu hết ánh sáng mặt trời và hút cạn chất ẩm và dưỡng chất trong đất, những loài cỏ phát triển nhanh chóng này hầu như chẳng để lại nguồn lực nào cho những cây con đang phát triển chậm chạp. Tuy nhiên, các cây con có thể tranh thủ sự hỗ trợ của những loài nấm hoa có ích trong trận chiến đấu để tồn tại và phát triển vượt lên tán cỏ dại.

Những loài cỏ phổ biến nhất trong những khu rừng trống là gì?

Ở vùng núi phía Bắc Thái Lan, cỏ trong các bụi cỏ khó trị cao tới 4-5m thường chiếm ưu thế trong các khu vực rừng trống (ví dụ loài *Imperata cylindrica*, *Microstegium vagans*, *Panicum notatum*, *Phragmites vallatoria*, *Setaria palmifolia*, *Thysanolaena latifolia* v.v (Gramineae)). Do những đỉnh sinh trưởng (growing points) được bảo vệ khỏi cháy bởi những lớp màng của lá rất dai, cỏ có thể phát triển mạnh ở những khu vực có khả năng cháy. Trông giống như cỏ (nhưng thân hình tam giác) lách cũng là một thành phần quan trọng trong cộng đồng cỏ ở những khu rừng trống (ví dụ

các loài *Cyperus cyperoides*, *Rhynchospora rubra*, *Scleria levis*, v.v (Cyperaceae)).

Có nhiều loài cỏ ngoại lai như cỏ bụi *Eupatorium odoratum* và *E. adenophorum* (Compositae). Các loài trong họ này (họ cúc) đặc biệt thành công trong việc xâm chiếm những khu rừng trống. Chúng sinh ra những quả nhỏ (quả bế) ở trên đầu có chùm lông mượt tạo thành chiếc ô để bay theo gió, hoặc có móc câu bám vào lông của những con vật đi qua (ví dụ loài *Artemisia indica*, *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Conyza sumatrensis*, v.v). Loài dương xỉ điều hòa dày dặn (*Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae)) có mặt khắp nơi trên thế giới và cũng thống trị trên những vùng đồi trọc rộng lớn. Nó tạo thành một vòm rừng rậm rạp không thể xuyên qua được đối với các hạt bay đến và những chiếc lá lược khô của nó có thể là nguy cơ cháy rất cao.

Những cây leo xanh lá quanh năm như các loài *Shuteria involucrata*, *Clitoria mariana*, *Dioscorea* spp etc. và các loài cây leo thân gỗ như *Millettia pachycarpa* (tất cả đều là họ đậu) có thể hạn chế sự phục hồi của rừng bằng cách bóp chết những cây con trong khi những cây bụi như *Boehmeria Chiangmaiensis* (Urticaceae), *Clerodendrum fragrans* (Verbenaceae) và *Triumfetta pilosa* (Tiliaceae) lại mang lại sự phục hồi tốt hơn.

Những thân cây mục là những nơi lý tưởng để hạt nảy mầm. Tương đối là thoải mái không bị cỏ cạnh tranh, gỗ mục rữa giữ được chất ẩm và có cấu trúc tuyệt vời như một môi trường nảy mầm.



Cỏ cản trở sự phục hồi của rừng như thế nào?

Là loài cần ánh sáng, các cây thảo mộc nhanh chóng khai thác đất và phát triển một tán dày đặc nhằm hấp thụ hầu hết ánh sáng có được để quang hợp. Sống giữa những loài cây phát triển nhanh như vậy, những cây con rất đói ánh sáng, chất ẩm và chất dinh dưỡng. Do cây đã phát triển cao, chúng phải dùng hết khá nhiều năng lượng và cacbon để sản xuất ra chất gỗ, linhin, để có thể giúp kích cỡ to lớn trong tương lai của chúng chống lại được lực hấp dẫn. Không cần phải sản xuất linhin, các thảo mộc có thể phát triển nhanh hơn cây rất nhiều. Chỉ khi tán cây đã cao hơn cỏ và hệ thống rễ của nó đã ăn vào đất sâu hơn rễ cỏ thì một cây mới có lợi thế hoàn toàn trước các cây thảo mộc. Tuy nhiên, hầu hết cây con đều dần biến mất trong bóng tối của cỏ từ rất lâu trước khi có thể tới được giai đoạn đó.

Cỏ cũng hạn chế sự phục hồi của rừng bằng cách cung cấp nhiên liệu cho những vụ cháy rừng vào mùa khô. Hầu hết các cây cỏ thảo mộc đều qua được các trận cháy bởi vì hạt, thân hoặc củ được chôn vùi trong đất hoặc do chúng có những đỉnh sinh trưởng (growing points) được bảo vệ rất tốt (như cỏ, cây mè, cỏ phượng hoàng) có thể đâm chồi lại sau khi cháy. Ở cây, những đỉnh sinh trưởng được xuất hiện ở đầu các cành cây. Vì vậy khi cháy, những cây con hoặc cây non thường bị thiêu cháy hoàn toàn bởi những cây cỏ khô nóng rực ở xung quanh chúng.

Cấu trúc của cộng đồng cỏ có ảnh hưởng đến sự thiết lập của cây hay không?

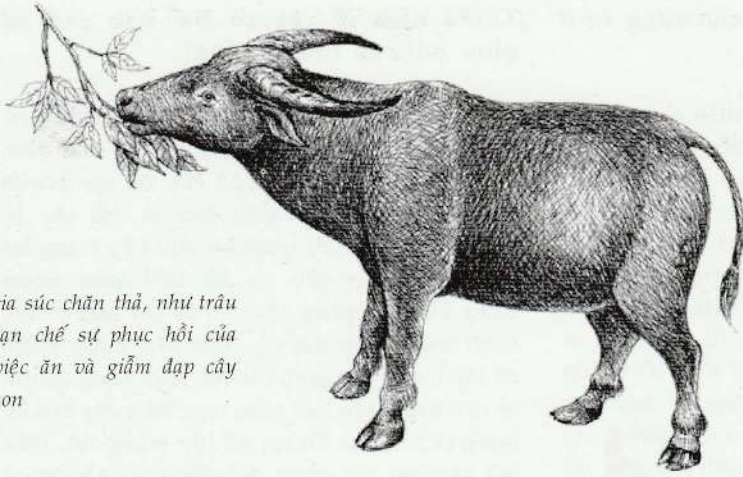
Một số loài cỏ chiếm ưu thế có vẻ ủng hộ sự phục hồi của rừng hơn những loài khác. Chẳng hạn trong những cộng đồng cỏ do những loài thảo mộc khác nhau thống trị ở Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, Adhikari (1996) phát hiện ra rằng những khu vực do loài cây bụi *Eupatorium adenophorum* chiếm lĩnh có mật độ và mức độ đa dạng của cây con cao nhất. Những cây con được thiết lập ở đó có mức độ tăng trưởng cao hơn và tỷ lệ chết thấp hơn so với những khu vực do các loài cỏ như *Imperata cylindrica* và *Phragmites vallisneria* hay loài dương xỉ điều hâu (*Pteridium aquilinum*) thống trị. Những cộng đồng cỏ nơi dương xỉ điều hâu chiếm ưu thế dường như đặc biệt chống lại sự xâm chiếm của các loài cây rừng.

Thiếu nấm rễ cây có thể hạn chế sự phục hồi của rừng không?

Hầu hết các loài cây nhiệt đới đều có những mối quan hệ cộng sinh với loài nấm thường gây bệnh cho gốc cây để tạo thành nấm rễ cây (theo nghĩa đen là "rễ cây bị nấm"). Những mối quan hệ như vậy mang lại lợi ích cho cây chủ và đặc biệt quan trọng trong việc cho phép cây con và cây non có thể cạnh tranh được với cỏ. Nấm bên ngoài (EM) có lớp màng bọc gồm các mô nấm xung quanh rễ cây trong khi loài nấm mọc trên cây bụi có bong (VAM) lại không có lớp màng đó. Hầu hết các loài cây nhiệt đới đều có VAM trong khi nấm bên ngoài chỉ có ở một vài họ không có liên quan như loài cây nứa rụng lá *Dipterocarpaceae*, *Fagaceae*, *Pinaceae* and *Caesalpinioideae*. Nấm bên ngoài ưa thích phát triển trong các điều kiện khô theo mùa. Lợi ích quan trọng nhất cho cây từ nấm rễ cây là có thể hấp thu được nhiều khoáng chất hơn, đặc biệt là chất photpho mà đất ở vùng nhiệt đới rất thiếu. Do những sợi nấm nhỏ hơn rất nhiều so với rễ cây, chúng phân nhánh trong đất được dày đặc hơn, lấy được nhiều dưỡng chất hơn mà một mình rễ cây thì không thể lấy được. Nấm rễ cây cải thiện sự tăng trưởng và tồn tại của các loài cây nhiệt đới. Chúng cũng cho thấy đã tăng được khả năng chịu hạn, kháng bệnh và hấp thu nước của cây chủ; tất cả những lợi ích giúp cây thiết lập được trong những điều kiện khắc nghiệt của những khu rừng trống. Liệu không có các loài nấm rễ cây có cản trở sự xâm chiếm những khu vực rừng trống của một vài loài cây không? Trong khu rừng rậm rạp, việc truyền hầu hết các loại nấm VAM diễn ra trực tiếp giữa các rễ cây. Độ tập trung của các bào tử nấm trong đất thường rất thấp. Đối với các loài nấm thường sinh ra quả phía trên mặt đất, các mô nấm được phát tán nhờ gió, nhưng những loài quả dưới mặt đất lại nhờ vào những loài gặm nhấm nhỏ bé hoặc các loài động vật khác thường ăn quả nấm đẩy các bào tử nấm và phát tán các bào tử đó qua phân. Do đó, dường như không thể có chuyện ngay cả những khu rừng trống rất rộng lớn cũng hoàn toàn không có tất cả các bào tử nấm rễ cây được.

Tuy nhiên, cần có thêm những nghiên cứu khoa học về vấn đề liệu nấm rễ cây của những loài cần thiết có xuất hiện với mật độ đủ cao để làm nhiễm độc những cây con mới thiết lập hay không.





Đàn gia súc chăn thả, như trâu
và bò, hạn chế sự phục hồi của
rừng bằng việc ăn và giẫm đạp cây
cây non

Một trong những ảnh hưởng có lợi lớn nhất của gia súc có thể là giảm bớt cỏ. Bằng việc ăn cỏ, gia súc đã làm giảm sự cạnh tranh cho các cây con. Ngoài ra, gia súc chăn thả có thể là những loài phát tán hạt cũng giống như các loài súc vật hoang dã nếu chúng ăn quả ở những cây rừng gần đó. Ngoài ra dấu chân guốc của chúng cũng là những tiểu vũng để hạt nảy mầm, nơi mà độ ẩm và chất dinh dưỡng tích tụ lại và cỏ đã bị nghiền nát.

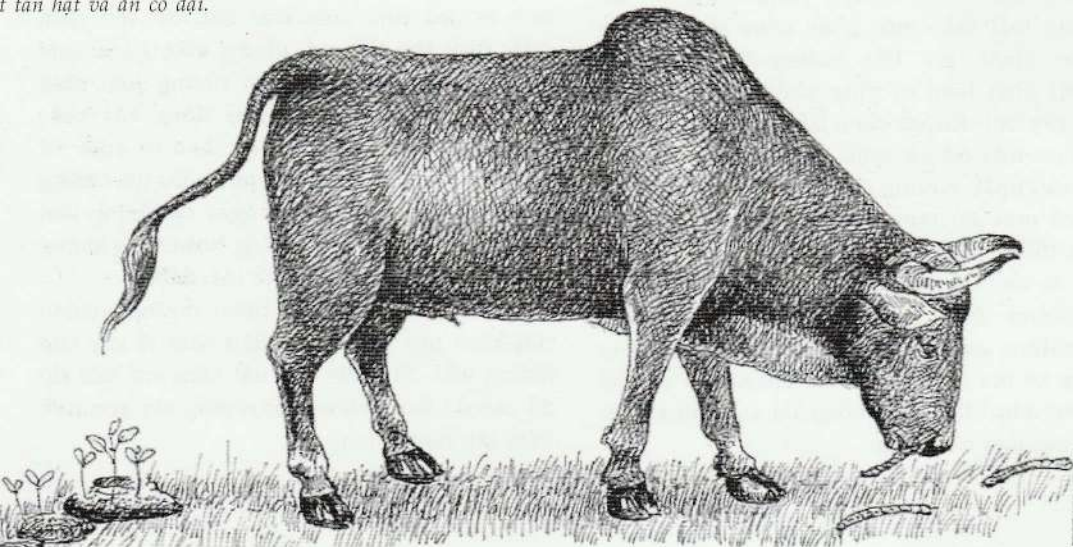
Có những loài ăn cây con không?

Ở hầu hết các khu vực, những động vật ăn cỏ lớn như voi và động vật hoang dã, những loài chỉ cần ngoạm một miếng là có thể phá hủy cây con, giờ đây hiếm đến nỗi chúng không có ảnh hưởng đáng kể nào đến sự phục hồi của rừng về mặt mỹ quan. Trong khi đó những loài gia súc chăn thả lại là trở ngại quan trọng đối với sự phục hồi rừng tự nhiên. Ở hầu hết các nước nhiệt đới, ta thường thấy bò hay trâu nước được thả tự do trên khắp vùng đất rừng bị xuống cấp. Ảnh hưởng của các gia súc chăn thả đến sự phục hồi tự nhiên của rừng phụ thuộc vào mật độ những loài đó. Một đàn nhỏ có thể không có ảnh hưởng đáng kể hay thậm chí có ích ở một số khu vực, nhưng ở những nơi số lượng gia súc nhiều những ảnh hưởng tiêu cực của chúng thường nhiều hơn những ảnh hưởng tích cực.

Điểm bất lợi rõ ràng nhất của gia súc đó là chúng gặm cả những cây con. Gia súc có thể rất lựa chọn, thường ăn lá của những loài cây ngon và lờ đi những loài không ngon. Những cây không có mùi vị hoặc có gai vì vậy thường trội hơn trong khi những loài có thể ăn được lại dần dần biến mất khỏi rừng đang phục hồi. Gia súc cũng giẫm đạp bừa lên các cây non và những nơi các đàn gia súc lớn thường đi qua, sự rắn chắc của đất có thể trở thành một vấn đề.

Sự cân đối giữa những ảnh hưởng tích cực và ảnh hưởng tiêu cực và mối quan hệ với mật độ của bầy đàn vẫn chưa được hiểu một cách đầy đủ. Ngoài ra, các ảnh hưởng của gia súc đến sự phục hồi của rừng rất khác nhau với những điều kiện khu vực và loại cây khác nhau. Vì vậy, cần phải nghiên cứu thêm về những mô hình phát triển có thể dự báo được toàn bộ ảnh hưởng của gia súc đến sự phục hồi của rừng ở bất cứ khu vực nào.

Chúng cũng có thể có ích bằng
cách phát tán hạt và ăn cỏ dại.



TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO

MỤC 7 - LÝ THUYẾT SINH THÁI VỀ CHÁY RỪNG

Trong vùng nhiệt đới khô theo mùa, cháy rừng trong mùa nóng không phải là trở ngại chính đối với tái sinh rừng. Cuối mùa mưa, cây dạng cỏ thường mọc cao quá đầu và không thể vào được. Vào mùa nóng, những cây đó chết đi, khô và rất dễ cháy. Mỗi khi chúng cháy, những cây con có rễ bám trong đám cỏ thường bị chết, trong đó có một số cây sống và mọc lại từ rễ nguồn hay từ hạt được bảo vệ dưới lòng đất. Do vậy, cây cỏ đã tạo điều kiện dẫn đến cháy rừng và ngăn sự thiết lập của những cây có thể tạo bóng râm cho cỏ. Phá vỡ chu trình này là chìa khoá để phục hồi rừng nhiệt đới khô theo mùa.

Có phải đám cháy xuất hiện một cách tự nhiên trong rừng nhiệt đới khô theo mùa không?

Cháy có thể bắt đầu một cách tự nhiên do đánh lửa, nhưng những đám cháy tự nhiên đó thường xảy ra vài năm một lần, thậm chí là cách nhau vài thập kỷ. Nó cho phép các loài cây có nhiều thời gian để phát triển đủ lớn cho có sức chịu lửa. Tuy nhiên, ngày nay phần lớn các đám cháy phát sinh do con người. Đốt rừng làm rẫy, đốt cây con và ngăn tái sinh rừng. Trong nhiều trường hợp, cháy rừng là do chủ tâm để dễ tìm nấm hơn và thúc đẩy cỏ phát triển để nuôi gia súc và thu hút động vật để săn bắn.

Cháy rừng ngăn cản tái sinh rừng như thế nào?

Các nghiên cứu đã so sánh những khu vực thường xuyên bị cháy với những vùng được phòng chống cháy. Meng (1997) và Kafle (1997) đã so sánh rừng nửa rụng lá-sồi được phòng chống cháy trong 27-28 năm với khu vực lân cận thường xuyên bị cháy, ở độ dốc thấp hơn Doi Suthep gần Wat Palaht (độ cao 520 m). Họ phát hiện rằng cháy thường xuyên làm giảm cả mật độ và mức độ giàu có của cộng đồng các loài cây con, cũng như những cơn mưa hạt (do tiêu hủy cây sản

sinh hạt) và tích lũy hạt sống trong nguồn hạt giống rơi trên mặt đất.

Cháy rừng đốt các chất hữu cơ trong đất, dẫn đến giảm khả năng giữ ẩm của đất. Đất càng khô, hạt càng khó nảy mầm. Cháy cũng làm giảm dinh dưỡng của đất. Canxi, kali và magiê biến mất dưới dạng hạt nhỏ bay theo khói, trong khi nitơ, photpho và sunphua bị mất dưới dạng khí. Bằng việc phá hủy cây cối, cháy còn làm tăng xói mòn đất từ 3-32 lần. Nó cũng giết chết vi sinh vật có ích trong đất, đặc biệt là nấm mycorrhizae và vi khuẩn giúp phá hủy chất hữu cơ và tái tạo dinh dưỡng.

Có phải cháy không thuận lợi cho hạt nảy mầm?

Trong một số hệ sinh thái, cháy thúc đẩy cây ra hạt và nảy mầm, nhưng hiệu ứng này vẫn chưa được thấy ở những khu rừng nhiệt đới khô theo mùa ở miền bắc Thái Lan. Hardwick đã thử nghiệm tác động của cháy đối với sự nảy mầm bằng cách đặt hạt của 12 loài cây, từ rừng nửa rụng lá ở Doi Suthep, trong tờ báo đang đốt cháy ở nhiệt độ giống như khi rơm cháy. Hạt của 7 loài bị chết, trong đó sự nảy mầm của các hạt còn lại bị giảm đáng kể.

Cháy có làm chết cây không?

Hầu hết các cây con nhỏ và cây non bị chết trong đám cháy, nhưng khi cây càng lớn thì khả năng sống sót càng cao. Cây lớn hơn có vỏ dày hơn, vỏ này bảo vệ hệ mạch sống trong cây (lớp thượng tầng) không bị cháy khi xảy ra cháy rừng. Thức ăn dự trữ trong gốc cây giúp những cây lớn hơn có thể nhanh chóng mọc lại, ngay cả khi phần nhô ra khỏi mặt đất đã cháy hoàn toàn. Kích thước trung bình của một cây để có thể sống qua đám cháy tự nhiên rất khác nhau giữa các loài, bán kính cổ rễ lớn hơn 5 cm thường cho phép hầu hết các loài cây sống qua đám cháy ở mức độ vừa phải.



PHẦN 8 – NHỮNG CÂY SỐNG SỐT

Tóm lại, rất khó cho hầu hết các loài cây rừng có thể xâm chiếm những khu vực lớn bị chặt phá rừng đã bị cô lập với lý do chính là con người vẫn tiếp tục xáo trộn những khu vực đó. Thiếu nguồn hạt giống, sự biến mất của các loài động vật phát tán hạt, sự cạnh tranh với cây cỏ khỏe ngoại lai và những đám cháy thường xuyên ngăn cản các loài thiết lập mật độ thích đáng để phục hồi hệ sinh thái rừng nguyên gốc. Tuy nhiên, một số loài cây có thể vượt qua được những trở ngại đó và một số loài phổ biến hơn đã được phát hiện xâm chiếm các khu vực bị mất rừng ở trong Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, được liệt kê trong bảng dưới đây. Nhiều loài cây nửa rụng lá sống ở rất nhiều độ cao khác nhau và hầu hết có hạt nhỏ dễ dàng được gió hay chim nhỏ phát tán. Các cây trưởng thành còn lại của những loài này vẫn sống trong khu vực cảnh quan, nhưng ở những nơi mà chúng đã biến mất, chúng rõ ràng rất thích hợp cho các dự án trồng cây ở những khu vực bị xuống cấp, đặc biệt là được trồng lẫn với các loài cây tạo rừng như mô tả trong phần 9.

Bảng 3.1 – Các loài cây phổ biến được quan sát khi thiết lập trên địa bàn mở bị chặt phá rừng tại độ cao 1.300 m ở phía bắc Thái Lan (FORRU, dữ liệu gốc, 2003).

Loài	Họ	Độ cao (m)	Trổ lá ¹	Xếp loại kích cỡ hạt ²	Phát tán hạt ³
<i>Albizia odoratissima</i> (L. f.) Bth.,	Leguminosae, Mimosoideae	350-1525	D	M	W
<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br. var. <i>scholaris</i>	Apocynaceae	350-1150	D	M	W
<i>Antidesma acidum</i> Retz.	Euphorbiaceae	400-1525	D	M	A
<i>Aporosa dioica</i> (Roxb.) M.-A.	Euphorbiaceae	475-900	D	M	A
<i>Aporosa villosa</i> (Lindl.) Baill.	Euphorbiaceae	500-1500	D	M	A
<i>Aporosa wallichii</i> Hk. f.	Euphorbiaceae	500-1400	D	M	A
<i>Dalbergia cultrata</i> Grah. ex Bth.	Leguminosae, Papilionoideae	350-700	D	L	W
<i>Dalbergia stipulacea</i> Roxb.	Leguminosae, Papilionoideae	500-1400	D	L	W
<i>Debregeasia longifolia</i> (Burm. f.) Wedd.	Urticaceae	525-1685	E	S	A
<i>Dillenia parviflora</i> Griff. var. <i>kerrii</i> (Craib) Hoogl.	Dilleniaceae	375-1000	D	M	A
<i>Engelhardia spicata</i> Lechen. ex Bl.	Juglandaceae	850-1650	D	M	W
<i>Eugenia albiflora</i> Duth. ex Kurz	Myrtaceae	800-1525	E	L	A
<i>Ficus hirta</i> Vahl var. <i>hirta</i>	Moraceae	350-1150	E	S	A
<i>Ficus hispida</i> L. f. var. <i>hispida</i>	Moraceae	350-1525	ED	S	A
<i>Glochidion sphaerogynum</i> (M.-A.) Kurz	Euphorbiaceae	600-1100	D	S	A
<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.	Lauraceae	1100-1685	E	M	A
<i>Markhamia stipulata</i> (Wall.) Seem. ex K. Sch.	Bignoniaceae	950-1550	D	M	W
<i>Myrica esculenta</i> B. -H. ex D. Don	Myricaceae	1300-1500	E	S	A
<i>Phoebe lanceolata</i> (Wall. ex Nees) Nees	Lauraceae	550-1550	E	L	A
<i>Phyllanthus emblica</i> L.	Euphorbiaceae	600-1620	D	M	A
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	Leguminosae, Papilionoideae	350-900	D	M	W
<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	Theaceae	600-1620	E	M	W
<i>Sterculia villosa</i> Roxb	Sterculiaceae	600-1575	D	M	W
<i>Stereospermum colais</i> (B.-H. ex Dillw.) Mabb.	Bignoniaceae	900-1275	D	S	W
<i>Styrax benzoides</i> Craib	Styracaceae	600-1650	E	L	A
<i>Trema orientalis</i> (L.) Bl.	Ulmaceae	1050-1500	ED	M	A

¹E = xanh quanh năm; D = nửa rụng lá; ED = xanh quanh năm/nửa rụng lá (mức độ thích nghi)

²S= nhỏ < 0.01 g; M= trung bình 0,01-0,2 g và L= to > 0,2 g

³W= quả khô đa số được gió phát tán; A= quả dày cùi phần lớn được động vật, đặc biệt là các loài chim nhỏ, phát tán

Câu hỏi tiếp theo là: làm thế nào để có thể khắc phục các vấn đề cản trở tái sinh rừng? Chúng tôi giải quyết vấn đề quan trọng này ở phần 4.

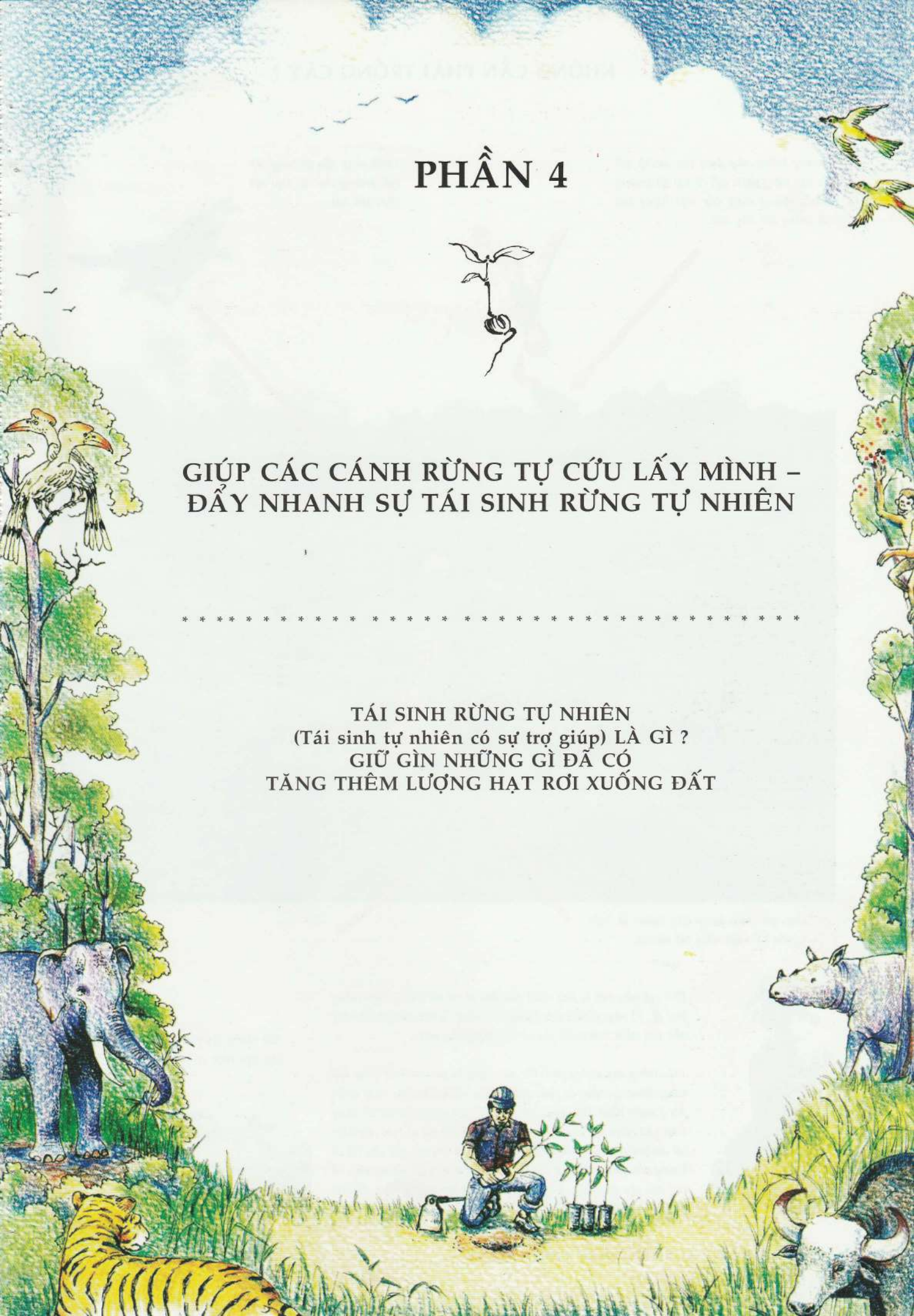


PHẦN 4



**GIÚP CÁC CÁNH RỪNG TỰ CỨU LẤY MÌNH –
ĐẨY NHANH SỰ TÁI SINH RỪNG TỰ NHIÊN**

**TÁI SINH RỪNG TỰ NHIÊN
(Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp) LÀ GÌ ?
GIỮ GÌN NHỮNG GÌ ĐÃ CÓ
TĂNG THÊM LƯỢNG HẠT RƠI XUỐNG ĐẤT**



KHÔNG CẦN PHẢI TRỒNG CÂY ?

Khoảng trống này được bao quanh bởi các cây rừng nhiệt đới có hạt đã trưởng thành, chúng cung cấp một lượng hạt rơi xuống đất dày đặc.

Cánh rừng gần đó cung cấp môi trường cho các loài vật phát tán hạt.



Các gốc cây đang nảy mầm là một nguồn tái sinh rừng rất nhanh.



Khu vực này mới bị phá rừng gần đây và do đó không được trồng trọt gì. Vì vậy, những hạt giống còn sống từ khu rừng trước đây vẫn còn nằm trong dải cát có lẫn hạt giống này.

Việc trồng cây không phải lúc nào cũng là cần thiết để phục hồi rừng. Khoảng trống bị phát quang này, nằm giữa khu rừng nhiệt đới ở miền Nam Thái Lan, rất nhỏ bé. Hạt giống có thể dễ dàng được phát tán vào trung tâm của nó. Nếu có đủ số loài cây được tái sinh từ các hạt giống, cây con, cây non hay các gốc cây thì sẽ không cần phải trồng cây nữa. Tuy nhiên, nếu độ phong phú về các loài cây còn thấp, việc trồng các cây tạo khung rừng để làm phong phú cho rừng là nên làm. (Mục 5).

Rất nhiều cây con và cây non được thiết lập một cách tự nhiên.



GIÚP CÁC CÁNH RỪNG TỰ CỨU LẤY MÌNH - TÁI SINH RỪNG TỰ NHIÊN CÓ SỰ TRỢ GIÚP

*"Hiểu được cây, tôi hiểu được ý nghĩa của sự kiên nhẫn.
Hiểu được cỏ, tôi có thể hiểu rõ giá trị của sự bền bỉ." - Anon*

Mục 3 xác định những yếu tố cản trở việc phục hồi rừng tự nhiên ở những khu vực bị tàn phá rộng lớn. Bước logic tiếp theo là thiết kế những kỹ thuật thiết thực để vượt qua những hạn chế đó. Ở bất kỳ một nơi nhất định nào đó, người ta cũng thường kết hợp một vài kỹ thuật để chống lại mỗi yếu tố gây trở ngại. Tổng hợp lại, những kỹ thuật đó được gọi là "tái sinh rừng tự nhiên được đẩy nhanh (hay có sự trợ giúp)" hay viết tắt là Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp.

PHẦN 1 - TÁI SINH RỪNG CÓ SỰ TRỢ GIÚP (ANR) LÀ GÌ?

Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp bao gồm mọi tập hợp các hoạt động nhằm thúc đẩy các quá trình tái sinh tự nhiên của rừng. Các hoạt động này bao gồm đẩy mạnh sự thiết lập tự nhiên và sau đó là sự tăng trưởng của các cây rừng ở địa phương, đồng thời ngăn chặn mọi yếu tố có thể làm tổn hại đến chúng chẳng hạn như sự cạnh tranh của các loài cỏ, sự gặm phá của gia súc, cháy rừng, v.v...

Vì Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp phụ thuộc vào các quá trình tự nhiên đang diễn ra, sẽ cần ít lao động hơn so với việc trồng cây và do đó đây là cách phục hồi hệ sinh thái rừng rẻ hơn. Tuy nhiên, không nên xem Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp và việc trồng cây là hai lựa chọn loại trừ nhau trong việc phục hồi rừng. Việc phục hồi rừng luôn phụ thuộc vào sự kết hợp sáng suốt giữa trồng rừng với các kỹ thuật Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Trong những hoàn cảnh nhất định, chỉ cần Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp cũng có thể đủ để phục hồi các hệ sinh thái rừng, tuy nhiên cũng có thể nên trồng cây kết hợp với mọi kỹ thuật Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp.

Khi nào áp dụng tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp là phù hợp?

Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp là phù hợp ở bất kỳ nơi nào các quá trình tái sinh tự nhiên của rừng đã diễn ra ở mức độ nào đó. Chẳng hạn, ít nhất một vài loài cây có hạt đã tồn tại gần đó và các loài vật phát tán hạt vẫn rất phổ biến ở vùng lân cận. Những nơi đã có mật độ cao các cây non hay gốc cây đâm chồi là đặc biệt thích hợp cho Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp.

Cần có một đánh giá hiện trường chi tiết để quyết định liệu một mình Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp có đủ để phục hồi rừng hay không và nếu có thể thì phải lựa chọn những kỹ thuật phù hợp nhất.

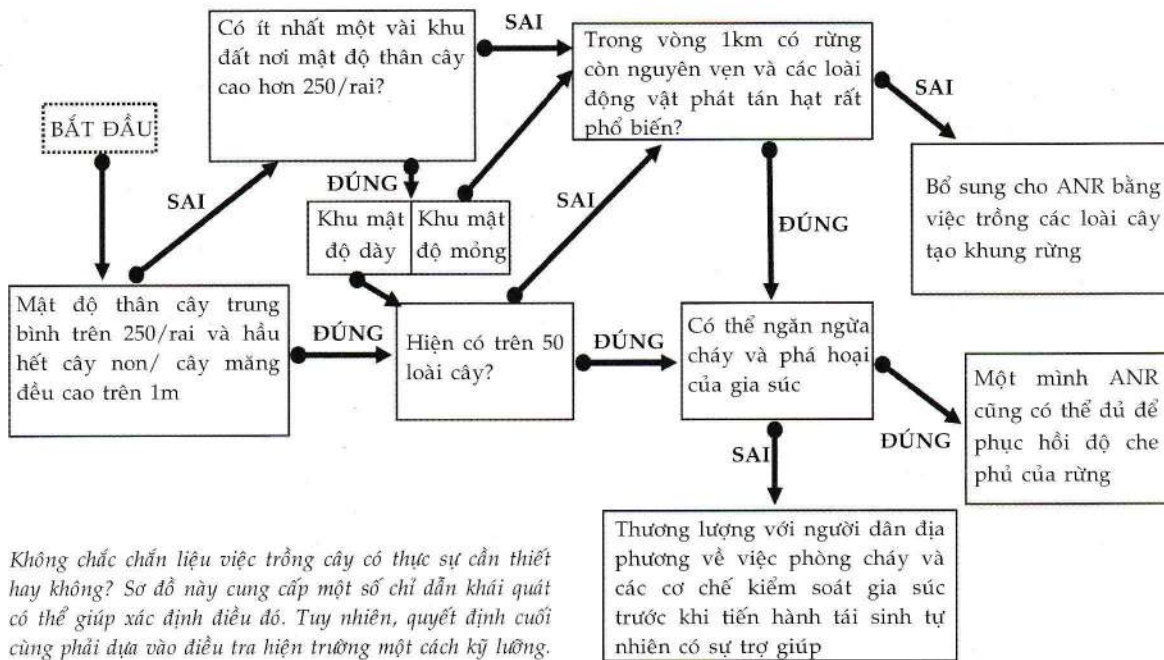
Đánh giá hiện trường cần:

- i) xác định tiềm năng tái sinh tự nhiên hiện có của rừng và
- ii) xác định những nhân tố có thể hạn chế sự tái sinh tự nhiên của rừng.

Quan sát trực tiếp các điều kiện hiện trường cần kết hợp với phỏng vấn người dân địa phương để xác định được những vấn đề sau đây:

- 🌿 Mật độ cây mầm, cây non và gốc cây trong khu vực? Chúng có được phân bố đồng đều hay chỉ tập trung ở một vài nơi trong khu vực đó?
- 🌿 Khu vực bị mất rừng từ khi nào? Hỏi người dân địa phương về lịch sử thực tiễn sử dụng đất ở khu vực đó.
- 🌿 Khu vực đó có những dấu hiệu cháy rừng không, chẳng hạn như: gốc cây bị đen v.v...?
Hỏi người dân địa phương xem cháy rừng thường xuyên xảy ra trong khu vực đó như thế nào.
- 🌿 Có dấu hiệu chứng tỏ gia súc sử dụng khu vực đó hay không? Hỏi người dân địa phương về thực tế chăn nuôi gia súc trong khu vực đó.
- 🌿 Những nguồn hạt cây rừng gần nhất cách bao xa?
- 🌿 Tình trạng chim và thú phát tán hạt trong những khu vực xung quanh như thế nào?





Mật độ cây non và gốc cây xuất hiện một cách tự nhiên (số lượng thân cây trên 1 ha) cho phép dự đoán tương đối chính xác liệu chỉ riêng Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp có thể đủ để phục hồi rừng ở một khu nào đó. Tuy nhiên, cũng cần phải cân nhắc kích cỡ các cây non và gốc cây. Những cây non cao có nhiều khả năng sống hơn các cây nhỏ. Cơ hội để các cây non phát triển thành cây trưởng thành tăng đáng kể một khi nó đã cao vượt quá các loại cỏ xung quanh. Vì vậy, việc ghi chép thông tin liệu cây non cao hơn hay thấp hơn tăng cỏ cũng rất có ích.

Hãy đặt những ô đất mẫu hình tròn một cách ngẫu nhiên trên khắp khu đất. Sử dụng một chiếc cột để đánh dấu trung tâm của mỗi ô và một đoạn dây dài 5m để làm bán kính. Hãy đếm, xác định và đo tất cả các gốc cây và cây non cao trên 1m, trong phạm vi 5m kể từ cột mốc. Tính toán mật độ bằng cách chia tổng số cây non/gốc cây đếm được cho tổng diện tích được điều tra.

Để hướng dẫn sơ qua; nếu mật độ cây non + gốc cây sống vượt quá 250 thân cây/rai (1.562 thân cây/ha) thì chỉ cần tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp cũng có thể đủ để phục hồi cơ cấu rừng căn bản trong vòng 5 năm, với điều kiện cháy rừng, gia súc và các yếu tố hạn chế khác được kiểm soát. Ở những nơi mật độ cây non + gốc cây sống thấp hơn, chỉ một mình tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp có vẻ khó thành công trừ phi khu đó ở gần rừng nguyên vẹn và các động vật phân tán hạt rất phổ biến. Nếu các điều kiện này không được đáp ứng, tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp cần được kết hợp với trồng cây.

Mật độ trồng cây cần thiết có thể rất khác nhau giữa các vùng, bởi vì sự phân bố cây non tự nhiên và gốc cây thường không đều hoặc thành từng bụi. Đối với những phần đang phục hồi mạnh mẽ như vùng bia rừng hay xung quanh những cây ăn quả còn sót lại, trồng cây sẽ thật lãng phí. Tại trung tâm của những khu vực bị tàn phá rộng lớn, nơi mà việc lấy thêm những cây nảy mầm từ hạt có thể bị hạn chế do khoảng cách từ những nguồn hạt, càng cần phải tăng cường Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp bằng cách trồng cây.

Những hạn chế của Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp là gì?

Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp có tác dụng hầu hết đối với các cây đã được thiết lập trong những vùng bị tàn phá. Không may là hầu hết các loài cây có khả năng định cư ở những vùng như vậy đều là những loài rất cần ánh sáng (xem Mục 3, Mục 1 và 8) và hạt của chúng được phát tán bởi gió và những con chim nhỏ. Chúng chỉ chiếm một phần rất nhỏ số loài cây trong rừng. Vì vậy, trong khi tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp có thể đủ để phục hồi sự bao phủ của cây và một phần cấu trúc của rừng, việc phục hồi hoàn toàn về đa dạng sinh học có thể đòi hỏi phải có các biện pháp khác nữa. Ở những nơi các loài động vật lớn phân tán hạt đã bị tuyệt chủng, việc trồng các loài cây rừng có hạt lớn có thể là cách duy nhất để biến đổi rừng thứ sinh được tạo ra bởi tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp trở lại thành rừng nguyên sinh.



PHẦN 2 – GIỮ GÌN NHỮNG GÌ ĐÃ CÓ

Những kỹ thuật tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp được thử nghiệm cẩn thận nhất và được sử dụng rộng rãi đó là những kỹ thuật làm tăng sự sống sót và phát triển của những cây thân gỗ đã được thiết lập ở một địa điểm. Những biện pháp khác nhau được sử dụng để tận dụng những điều kiện môi trường ở xung quanh các cây mầm và cây non của các loài thân gỗ cũng như những gốc cây đang đâm chồi nhằm đẩy nhanh sự tăng trưởng và bảo vệ chúng khỏi những điều bất lợi.

Liệu có thể kích thích những gốc cây đâm chồi?

Những gốc cây đâm chồi mang lại cách tái thiết lập sự bao phủ của rừng nhanh nhất trong các khu rừng nhiệt đới thay đổi theo mùa. Vì vậy, ở những nơi nào chúng tồn tại, chúng phải là tâm điểm của các nỗ lực tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp ban đầu. Những cây măng đang đâm chồi có thể phát triển nhanh hơn nhiều so với các cây non bởi vì chúng có thể lấy được những nguồn thức ăn lớn thông qua hệ thống rễ hiện có của gốc cây. Chúng ít bị ảnh hưởng bởi hạn hán hơn so với các cây mầm, và vì thế cũng ít bị ảnh hưởng do sự cạnh tranh của các loài cỏ hơn. Nằm phía trên tầng cỏ, những rễ cây đâm chồi ít có khả năng bị cháy hơn khi có cháy rừng, nhưng cho dù có bị cháy, chúng cũng có thể nhanh chóng phục hồi được.

Tuy nhiên, hầu như không có kỹ thuật thực tiễn nào được thử nghiệm để tăng cường vai trò của gốc cây trong tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp ngoài những khuyến nghị chung chung là chúng cần được bảo vệ khỏi chặt phá, đốt hay gặm. Liệu việc sử dụng hoocmôn của cây có kích thích việc nảy mầm không? Liệu hóa chất có thể được sử dụng để ngăn chặn nấm hoặc mối tấn công gốc cây không? Liệu bôi lớp bồi hay bón phân quanh gốc cây cũng sẽ có lợi giống như đối với cây mầm không? Nếu có nhiều cây măng nảy mầm đang phát triển ra từ một gốc cây, liệu việc cắt bớt những cây măng nhỏ hơn và yếu hơn có làm tăng sự phát triển của những cây cao hơn và khỏe hơn không? Những câu hỏi này sẽ tạo nên những chủ đề thú vị cho những nghiên cứu trong tương lai. Những người thực hiện tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp được khuyến khích thử nghiệm.

Làm thế nào để có thể hạn chế sự cạnh tranh của cỏ?

Việc làm cỏ nhằm giảm sự cạnh tranh với các cây thảo mộc và cỏ vừa có lợi cho những cây đã được thiết lập một cách tự nhiên vừa có lợi cho những cây trồng. Cây non và cây con càng nhỏ, việc làm cỏ càng có lợi cho chúng, đặc biệt là trong mùa mưa. Vào mùa khô, một tầng cỏ có thể giúp bảo vệ các cây mầm nhỏ khỏi bị cháy khô (Hardwick, 2000), nhưng ảnh hưởng có lợi này phải được cân nhắc so với rủi ro về cháy do cây bị khô gây ra. Làm cỏ quanh các gốc cây có vẻ không có lợi lắm bởi vì gốc cây đã có hệ thống rễ rất sâu có thể dễ dàng phát triển xuống dưới hệ thống rễ của các loài cỏ thảo mộc.

Trước khi làm cỏ, các cây con hay cây non cần được đánh dấu rõ ràng bằng dải băng hay băng cọc có màu sắc sáng sủa cho dễ nhận ra. Điều này giúp tránh giẫm đạp hay cắt phải chúng trong khi làm cỏ. Việc làm cỏ trước hết cần phải tập trung xung quanh những cây đã được đánh dấu, trước khi nhổ cỏ khỏi phần còn lại của địa điểm đó. Xung quanh những cây mầm nhỏ, nhổ cỏ bằng tay sẽ tốt hơn là sử dụng các dụng cụ, bởi vì đào xới có thể gây ảnh hưởng đến các hệ thống rễ rất nhạy cảm của các cây mầm đó. Những kỹ thuật làm cỏ phù hợp được mô tả chi tiết trong Phần 7 Mục 4.

Đè bẹp hay san phẳng cỏ bằng các ván gỗ đã trở thành một biện pháp hạn chế cỏ phổ biến của những người thực hiện Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp.



Một phương pháp làm cỏ đường như rất phù hợp với tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp là "đè.bẹp" tức là san phẳng cỏ bằng một chiếc ván chứ không cắt hay đào chúng đi. Việc này không giết chết cỏ ngay lập tức nhưng mỗi khi cỏ phát triển trở lại, chúng sẽ sử dụng hết những dự trữ thức ăn để trong hệ thống rễ của chúng. Nếu cỏ bị đè bẹp thường xuyên, dự trữ thức ăn cuối cùng sẽ cạn kiệt và cây sẽ chết. Việc đè bẹp cỏ không làm xáo trộn bề mặt của đất và, bằng cách che bóng mát cho đất, những cây cỏ đã bị san phẳng sẽ hạn chế nảy mầm của những hạt giống cỏ phải phụ thuộc vào ánh sáng. Kỹ thuật này đặc biệt có hiệu quả đối với cỏ và dương xỉ đen.

Sử dụng một ván gỗ nhẹ bản rộng (khoảng 5 x 25 x 130 cm). Khoét những hình bán nguyệt ở cả hai đầu của tấm ván để dùng san bằng những cây cỏ mọc gần các cây non. Gắn thêm một mẫu dây băng thật chắc và một miếng đệm vai ở cả hai đầu của tấm ván, tạo thành một chiếc thông lọng đủ dài qua vai bạn. Đặt tấm ván lên trên tầng cỏ và đứng lên nó với sức nặng của toàn bộ cơ thể. Lặp lại hành động này và bước tới vài bước ngắn (để biết thêm thông tin hãy vào địa chỉ <http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/other/3.pdf>). Biện pháp này đã được sử dụng với hiệu quả cao ở Philippines để phát quang cỏ Imperata và đẩy mạnh quá trình phục hồi rừng ở những khu vực bị cháy và chặt bỏ ở nước này (Sajise, 1972).

Liệu mycorrhizae có thể đẩy nhanh sự tăng trưởng của cây?

Sự phụ thuộc của rừng nhiệt đới vào những mối quan hệ cộng sinh với các loài nấm mycorrhizae đã được giải thích trong Phần 3, Mục 6. Sự phổ biến của các mối quan hệ như vậy đặt ra câu hỏi: liệu việc ghép những cây thiết lập một cách tự nhiên với nấm mycorrhizae có thể cải thiện hoạt động của chúng được không?

Gần đây đã có bán bào tử mycorrhizae. Những sản phẩm như vậy thường bao gồm hỗn hợp các bào tử của một vài loài nấm thường gặp, được hút bám vào một chất nền trơ. Tuy nhiên, theo như chúng tôi được biết, việc sử dụng những sản phẩm đó để cải thiện hoạt động của những cây non thiết lập tự nhiên ở vùng Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp chưa bao giờ được thử nghiệm. Đây là một đề tài đáng được nghiên cứu thêm.

Có nên di chuyển gia súc?

Cuối cùng thì quyết định giảm số lượng gia súc hay di chuyển chúng đều phụ thuộc vào sự xem xét kỹ lưỡng về giá trị kinh tế của chúng đối với cộng đồng, được cân bằng với các ảnh hưởng của chúng đối với các cây đang phục hồi.

Ở Nepal, dân làng không cho phép súc vật được tự do di lang thang trong các khu rừng của cộng đồng của họ. Để bảo vệ cây cối, dân làng giữ gia súc ở nhà. Họ cắt cỏ ở rừng và mang về cho gia súc ăn. Như vậy là gia súc vừa có cỏ để ăn mà không làm ảnh hưởng đến cây cối mà còn kích thích việc làm cỏ có hiệu quả ở các ô rừng. Mặt khác, ở Trung Mỹ, gia súc được sử dụng như một công cụ quan trọng trong những giai đoạn đầu của quá trình phục hồi rừng. Chúng được xem là "những người thợ xén cỏ đang sống" giải thoát các cây non khỏi sự cạnh tranh với cỏ và cung cấp dịch vụ phân tán hạt quan trọng đối với một số loài cây rừng chiếm ưu thế. Sử dụng gia súc để kiểm soát thực vật thảo mộc cũng giảm nguy cơ cháy rừng.

Cháy có thể được phòng chống như thế nào?

Như đã giải thích trong Phần 3, Mục 7, cháy là trở ngại quan trọng nhất đối với việc phục hồi rừng ở khu vực nhiệt đới khô theo mùa. Khi rủi ro do cháy được coi là quan trọng, việc phòng chống cháy là một hoạt động quan trọng đối với Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Phải cắt ra những vùng trống xung quanh khu vực tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp khi vào mùa khô, nóng và hệ thống cảnh báo và ngăn chặn cháy phải được duy trì cho tới khi mùa mưa bắt đầu. Những kỹ thuật này được mô tả chi tiết trong Phần 7.

Những kỹ thuật khác có thể được sử dụng để kích thích sự tăng trưởng của cây là gì?

Có thể sử dụng chính những phương pháp bồi và bón phân cho cây như đã mô tả trong Phần 7 dành cho loại cây trồng để đẩy nhanh sự tăng trưởng và tồn tại của những loài được thiết lập tự nhiên. Những cây con hay cây non nhỏ có xu hướng phản ứng tích cực hơn so với cây lớn đối với những biện pháp này. Chắc chắn sẽ tổn công tốn của nếu áp dụng những biện pháp đó cho các cây non lớn hơn và gốc cây bởi vì chúng đã phát triển được những hệ thống rễ rất sâu rồi.



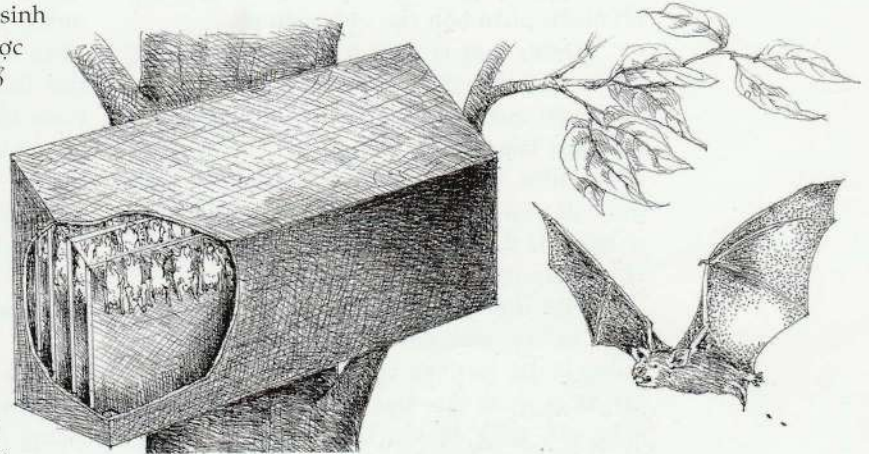
PHẦN 3 – TĂNG LƯỢNG HẠT RƠI XUỐNG ĐẤT

Sau khi bị xáo trộn nghiêm trọng trong thời gian dài, phần sót lại của gốc cây đang đâm chồi, các cây non và dải hạt pha lẫn trong đất sẽ thưa thớt hoặc biến mất, vì vậy tiềm năng để phục hồi tự nhiên sẽ phụ thuộc rất nhiều vào lượng hạt rơi xuống đất.

Liệu có thể lôi cuốn các loài phân tán hạt đến các khu vực tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp không?

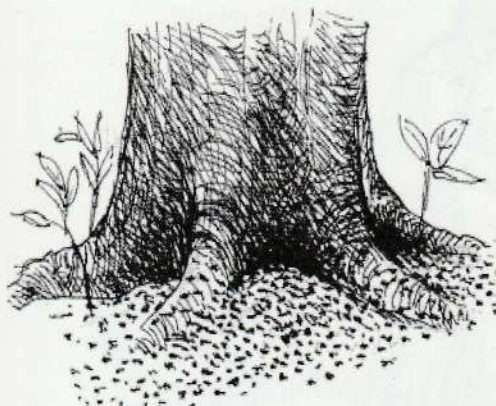
Có. Lượng hạt rơi xuống đất có thể tăng đáng kể bằng cách bổ sung những cơ cấu rất đơn giản vào các khu vực tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp thu hút được nhiều loài động vật phát tán hạt phổ biến nhất như chim (đặc biệt là loài chim chèo bẻo) và loài dơi ăn quả. Nghiên cứu những ô thử nghiệm của FORRU cho thấy rằng những tổ chim nhân tạo đơn giản làm từ tre được đặt ngẫu nhiên trên khắp vùng rừng có thể tăng đáng kể lượng hạt rơi xuống đất (xem Hình 4.1). Thành thạo di chuyển những chiếc tổ chim đó có thể giúp phân bố hạt trên diện rộng hơn. Cho thêm môi vào những chiếc tổ có thể làm tăng độ hấp dẫn của chúng (nhưng cần nhiều nhân công) và việc phát quang cỏ phía dưới các tổ sẽ làm tăng sự sống sót của các cây non đang nảy mầm. Các hộp tổ chim có thể cũng có hiệu quả tương tự.

Những chiếc hộp cho chim đậu có thể thu hút loài dơi nhỏ ăn quả đến các ô Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Những con dơi đó thả hạt xuống trong khi bay, tạo ra một lượng hạt rơi xuống đất trải rộng ở xung quanh những chiếc hộp, nhưng khả năng những chiếc hộp dơi đó có thể tăng cường việc phục hồi rừng thì chưa bao giờ được thử nghiệm.



Việc cung cấp những chiếc hộp cho chim cư trú có thể thu hút loài dơi ăn quả phân tán hạt tới những khu vực tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Những chiếc hộp được treo trên những cây đang nảy mầm hay những cây đã lớn sừng sững. Loài dơi có yêu cầu rất đặc biệt vì vậy những chiếc hộp cần phải làm bằng gỗ thô ráp và lối vào của hộp phải phù hợp với kích cỡ của loài dơi được chọn làm mục tiêu. Hướng dẫn chi tiết về cách làm những chiếc hộp cho dơi được cung cấp tại địa chỉ <http://www.dnr.state.md.us/wildlife/batboxes.html>. Không giống như tổ chim, hiệu quả của các hộp dơi đối với việc tái sinh rừng ở vùng nhiệt đới chưa từng được thử nghiệm.

Các loài thực vật đa dạng về kết cấu, đặc biệt là những loài cây bụi có quả hay những cây còn sót lại, có vai trò như chất hấp dẫn tự nhiên thu hút các loài động vật phân tán hạt. Vì vậy, bảo vệ những loài thực vật đó sẽ giúp rất nhiều cho việc tăng lượng hạt rơi xuống đất. Trong những vùng khí hậu khô theo mùa, nước có vai trò cực kỳ hấp dẫn đối với động vật hoang dã, vì vậy đào những chiếc ao nhân tạo có thể thu hút những loài phân tán hạt tiềm năng.



Những chồi non phát triển từ hạt do dơi đánh rơi.



Liệu có thể đưa những loài động vật lớn chuyên phát tán hạt quay trở lại?

Như đã giải thích trong Phần 3 Mục 3, những động vật lớn chuyên phân tán hạt (như voi, tê giác và súc vật hoang dã) đã bị tuyệt chủng ở hầu hết các địa bàn trước đây của chúng hoặc chỉ còn số lượng quá nhỏ để có thể đóng vai trò quan trọng trong việc phân tán hạt. Vậy có thể đưa chúng quay trở lại được không? Cuối cùng thì con người phải được trả tiền mới trồng cây, trong khi đó loài voi không chỉ gieo hạt cây mà còn cung cấp rất nhiều phân bón cho cây miễn phí!

Không may là việc đưa những loài động vật có vú to lớn chuyên phát tán hạt quay trở lại là một quá trình khó khăn và tốn kém. Nó chỉ đáng làm khi đã giải quyết được nguyên nhân khiến các loài bị tuyệt chủng khỏi chỗ trước đây cư trú của chúng. Điều này thường có nghĩa là thuyết phục người dân địa phương không săn bắn những loài đó nữa.

Việc đưa những động vật bị giam cầm quay trở lại môi trường sống tự nhiên của chúng là đặc biệt khó khăn bởi vì những động vật đã bị giam cầm thường mất đi những kỹ năng cần thiết để tồn tại trong môi trường hoang dã. Cần có một quá trình tái định cư rất dài. Tuy nhiên, ngay cả khi đã di chuyển những động vật hoang dã từ những khu vực bảo tồn nơi chúng thường sống sang những khu vực mà chúng đã bị tuyệt chủng không phải là dễ. Khả năng chúng bị chết hoặc bị thương khi bị bắt rất cao và cộng đồng loài ở nơi ban đầu có thể bị xáo trộn hay suy yếu một cách nghiêm trọng. Sự chăm sóc thú y, duy trì đa dạng sinh học về loài trong những cộng đồng loài nhỏ, theo dõi động vật sau khi thả

ra và quan trọng nhất là ngăn chặn việc săn bắn, tất cả đều là những nội dung quan trọng của mọi chương trình tái định cư động vật.

Bên cạnh các vấn đề về kỹ thuật, người dân địa phương cũng có thể phản đối sự quay trở lại của những động vật lớn bởi chúng có thể phá hoại mùa màng, cạnh tranh với những động vật nuôi hoặc đe dọa đời sống của con người.

Tuy nhiên, những trở ngại đó không phải là không thể vượt qua. Chẳng hạn ở miền Bắc Thái Lan, những chú voi nuôi đã được đưa trở lại tự nhiên thành công. Vì vậy, bất chấp những khó khăn đó, các chương trình đưa các động vật quay trở lại đáng nhận được sự quan tâm thích đáng. Để biết thêm thông tin, mời tham khảo những hướng dẫn của Ủy ban về sự tồn tại của các loài thuộc Hiệp hội quốc tế về bảo tồn tự nhiên (<http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/rei nte.html>).

Liệu con người có thể phát tán hạt?

Có. Một phương pháp phục hồi rừng đó là lượm hạt ở những cây rừng gần đó và gieo chúng ở những khu vực bị tàn phá. Phương pháp này được gọi là "gieo hạt trực tiếp". Kỹ thuật này có thể nhanh chóng tăng mật độ cây cũng như độ phong phú về loài, nhưng nó cũng có một số hạn chế. Những điều kiện nóng khô của hầu hết các khu vực bị tàn phá có thể nhanh chóng làm khô hạt trên mặt đất. Ngoài ra, những động vật ăn hạt cây như loài gặm nhấm và kiến (xem Phần 3, Mục 4) cực kỳ phổ biến ở những vùng bị tàn phá và có thể làm mất hoàn toàn hạt của một số loài cây chỉ trong vòng vài ngày sau khi gieo.

Gieo hạt trực tiếp

Trước hết, phát quang cỏ khỏi những ô gieo hạt



Sau đó, tạo những chiếc hố nhỏ và lấp hố bằng đất rừng



Chôn hạt có thể giảm đáng kể cả việc khô hạt cũng như bị thú ăn, nhưng nó cũng làm tăng đầu vào lao động cần thiết. Lựa chọn những loài cây có đặc điểm về hạt sao cho chúng có thể chống lại việc bị thú ăn (như kích thước nhỏ, vỏ hạt cứng, v.v... xem Phần 3, Mục 4) có thể tăng khả năng thành công của phương pháp gieo hạt trực tiếp. Xử lý hạt bằng hóa chất cũng đáng để xem xét, nhưng cần nghiên cứu thêm để xác định những hợp chất có thể ngăn cản các loài ăn hạt mà không làm hại đến hạt giống. Tình trạng ngủ kéo dài có thể tăng khả năng các loài ăn hạt tìm được hạt, vì vậy việc xử lý hạt để phá vỡ giai đoạn ngủ (ví dụ ngâm nước, rạch hạt, v.v...) trước khi gieo hạt trực tiếp có thể rút ngắn thời gian để bị tấn công khi mà hạt có thể bị ăn. Tuy nhiên đôi khi cách xử lý như vậy có thể làm tăng nguy cơ làm khô hoặc làm cho hạt trở nên hấp dẫn hơn với loài kiến khi để lộ ra lá mầm.

Như đối với gần như tất cả các kỹ thuật Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp, cần phải tiến hành các thử nghiệm để xác định những kỹ thuật thành công nhất nhằm sử dụng cho bất kỳ địa điểm nào. Tất nhiên, mọi loài động vật săn loài gặm nhấm (như chim săn mồi, mèo hoang, v.v...) cũng có thể được coi là những tài sản quý giá ở những địa điểm Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Phòng ngừa việc săn mồi của những động vật đó có thể giúp kiểm soát số lượng các loài gặm nhấm và giảm việc ăn hạt của chúng.

Nếu quyết định đưa biện pháp gieo hạt trực tiếp vào chương trình Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp, hãy thử các quy trình trong sơ đồ dưới đây. Vào đầu mùa mưa, thu lượm hạt từ các cây rừng có quả ở gần địa điểm Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Xới cỏ trong những "ô gieo hạt", rộng khoảng 30cm cách nhau khoảng 1,5-2m (khoảng cách có thể rộng hơn nếu đã có tương đối cây non hay gốc cây).



Sau đó ấn một vài hạt vào chỗ đất xốp.



Cuối cùng lấy thêm đất rừng để lấp hạt



Đào một hố nhỏ và lấp hồ bằng đất rừng (lấy từ những nơi đã lượm được hạt). Việc này nhằm đảm bảo các vi sinh vật cộng sinh có lợi (như nấm mycorrhizae ...) sẵn sàng hỗ trợ khi hạt nảy mầm. Cuối cùng là mỗi hố tra một vài hạt, ấn sâu khoảng gấp 2 lần đường kính của hạt và phủ thêm đất rừng lên trên.

Nếu Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp không có tác dụng thì sao?

Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp là một khoa học rất mới và nó xuất hiện trong nhiều "chủ đề đòi hỏi cần nghiên cứu thêm" được xác định trong phần này. Giả sử các kỹ thuật Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp được áp dụng vào một địa điểm thích hợp, không có khả năng là chúng sẽ hoàn toàn thất bại, nhưng chúng cũng có thể không cho những kết quả mong muốn một cách nhanh chóng, đặc biệt là về phục hồi đa dạng sinh học.

Một phương pháp khác đó là sử dụng một nhóm "cây che chở" để tái thiết tán rừng đồng thời vẫn tiến hành các kỹ thuật Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Phương pháp này được gọi là "tăng cường hệ sinh thái" hay "các cây xúc tác". Hầu hết mọi loại cây đều kích thích các quá trình đẩy nhanh sự tái sinh của rừng bằng cách cải thiện vi khí hậu và thu hút các loài chim phân tán hạt. Thậm chí có thể sử dụng là loài cây ngoại lai, đặc biệt ở những nơi cần có những lợi ích kinh tế. Các cây che chở dần dần sẽ thưa dần để đạt được lợi ích kinh tế khi mà các cây đó đã bị các cây rừng xâm chiếm. (Parrotta và cộng sự 1997).

Tuy nhiên, việc trồng một loài cây duy nhất sẽ làm trì hoãn sự phục hồi đa dạng sinh học một cách không cần thiết. Vì vậy, "biện pháp sử dụng các loài tạo khung rừng" sẽ được giải thích và khuyến nghị trong phần tiếp theo.





Hình 4.1 - Vai trò của chim trong việc phục hồi rừng

Tiến sỹ George Gale và nhóm của mình thuộc Đại học Công nghệ Thonburi của Nhà vua Mongkut đã đặt những chiếc tổ chim nhân tạo được làm từ tre ở những khu vực bị tàn phá trên cao nguyên miền Bắc Thái Lan. Một vài ô được trồng các loài cây tạo khung rừng, trong khi các ô khác phải trải qua quá trình tái tạo tự nhiên. Họ đã quan sát những loài chim sử dụng tổ nhân tạo; đếm số hạt do chim làm rơi dưới tổ và theo dõi những cây nảy mầm thiết lập được (xem Scott và cộng sự, 2000).



“Các tổ chim nhân tạo ở các khu vực bị tàn phá đã thu hút rất nhiều chim phát tán hạt. Mặc dù việc theo dõi trực tiếp chim trên các tổ đó không được thường xuyên, nhưng rõ ràng là chim đã sử dụng những chiếc tổ đó thường xuyên đủ để làm tăng đáng kể lượng hạt. Phía dưới những chiếc tổ, cả lượng hạt rơi xuống đất và hạt nảy mầm đều tăng lên đáng kể so với những ô đối chứng ngay gần kề không có tổ. Sự nảy mầm tồn tại được phía dưới tổ cũng cao hơn so với ở những ô đối chứng mặc dù số lượng hạt nảy mầm ở cả ô có tổ và ô đối chứng đều ít, điều này cho thấy tỷ lệ hạt cây nảy mầm sống sót trong tự nhiên là rất thấp. Hai loại cây thường thấy ở những khu vực bị tàn phá, loài cây nhỏ *Melastoma malabathricum* và loài cây *Trema orientalis*, chiếm khoảng trên 50% số cây nảy mầm mới được đang phát triển dưới các tổ nhân tạo. Đây là những loài kế tiếp quan trọng ở khắp châu Á. Đặc biệt, các quả *M. malabathricum* thường xuyên bị các loài chim và động vật hoang dã khác ăn. Tuy nhiên nếu các cây xung quanh phát triển ở phía trên của tổ, chúng sẽ ít hấp dẫn với chim hơn; đây là một điều quan trọng cần cân nhắc nếu các tổ chim được sử dụng trong các dự án phục hồi rừng, đặc biệt là các dự án liên quan đến trồng cây tăng trưởng nhanh.

Trong các ô phục hồi rừng, rừng khép tán sau 2-3 năm kể từ khi trồng các loài tạo khung rừng khiến cho tầng tán dưới thoáng hơn, tiêu biểu hơn cho những khu vực được rừng hóa. Điều này khuyến khích sự quay trở lại của một số loài chim ít gặp ở những khu vực bị tàn phá, chẳng hạn như loài *Shama* đít trắng

(*Lonchura striata*) và chim xanh đớp ruồi ở vùng đồi (*Cyornis banyumas*).

Các tổ chim rất rẻ so với việc tạo ra cây trong vườn ươm và trồng chúng. Ngoài ra, chỉ cần sức lao động tối thiểu để dựng và duy trì các tổ chim so với đầu vào lao động rất lớn cần thiết cho việc trồng cây. Tuy nhiên, việc trồng cây có vẻ hiệu quả hơn khi phục hồi độ phong phú đa dạng sinh học của rừng ở những địa điểm bị tàn phá nặng nề so với việc chỉ sử dụng tổ chim. Ngoài ra, việc tuyển cây tự nhiên dưới các tổ tốn kém hơn đối với những địa điểm chỉ mới bị tàn phá ở mức độ trung bình và đã có ít nhất một vài lùm cây gần đó. Sự thành công với tổ chim dường như phụ thuộc vào khoảng cách của các loài cây kế tiếp trước đây. Rất ít loài cây được tuyển ở dưới tổ. Vì vậy, chúng tôi khuyến nghị rằng tổ nhân tạo nên được sử dụng cùng với việc trồng cây khôi phục rừng, đặc biệt trong vòng 2-3 năm sau khi trồng, trước khi cây trồng phát triển cao. Tổ chim có thể đặc biệt hiệu quả khi được đặt ở dọc bên lề của những địa điểm trồng cây. Ngoài ra, các dây tổ chim có thể được dựng lên để nối liền các khu vực được trồng với các hành lang cây thuộc diễn thế trước đó “do chim tạo ra”.

Theo George A. Gale, Andrew J. Pierce và Puntipa Pattanakaew:

Đại học Công nghệ Thonburi của Nhà vua Mongkut, Trường Các nguồn sinh học và Công nghệ, Khoa Quản lý các nguồn lực tự nhiên, 83 Moo. 8 Thakham, Bangkhuntien, Bangkok, 10150.

Email: george.and@kmutt.ac.th



THU HÚT NHỮNG LOÀI ĐỘNG VẬT CÓ THỂ GIÚP TÁI TẠO ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA RỪNG



Cynocephalus sphinx - một loài dơi có kích thước trung bình. Bay suốt đêm trên những chặng đường dài và ăn quả, loài dơi này đã phát tán hạt trên suốt chặng đường dài và thường làm rơi hạt xuống những khu vực bị tàn phá. Liệu có thể thu hút những con dơi như thế này đến các khu Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp hay không?



Ở những nơi chúng vẫn còn tồn tại, các loài súc vật hoang dã (như loài Gaur có trong ảnh trên) và các loài súc vật lớn phát tán hạt khác có thể bị thu hút tới những khu Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp bằng cách tạo những hố nước nhân tạo hoặc những bãi muối.



Ở Thái Lan cả rừng và các khu bị tàn phá có 5 loài Chèo bẻo thuộc nhóm những loài phát tán hạt quan trọng nhất ở các ô Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp ở Bắc Thái Lan (Phần 3, Mục 3); trong đó có các loài Chèo bẻo mào đen (ảnh trên), lông mai đỏ, đầu mỏ hồng, đầu đen và Flavescent.



Ăn cả côn trùng và quả cây trong rừng và những khu có điều kiện sống thoáng, loài Scimitar Babbler lông mày trắng bị thu hút đến những chiếc tổ ở các khu Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp.



Một khi tàn rừng đã đóng lại, loài chim xanh bắt muối ở vùng đồi Hill Blue Flycatcher (ảnh góc bên trái) và loài Sharma đuôi trắng (ảnh bên trái) nằm trong số những loài chim rừng phát triển cực độ đầu tiên đến xâm chiếm những ô rừng mới được phục hồi.

Tăng lượng hạt rơi xuống đất do chim phát tán bằng cách dựng lên những tổ chim hay hộp dơi hoặc bằng cách tạo những chiếc ao nhân tạo hoặc bãi muối để thu hút các loài động vật phát tán hạt đến các khu Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp. Việc đề phòng nghiêm ngặt để ngăn chặn việc săn bắt những loài động vật này là cần thiết để có thể tiến hành Tái sinh tự nhiên có sự trợ giúp thành công.

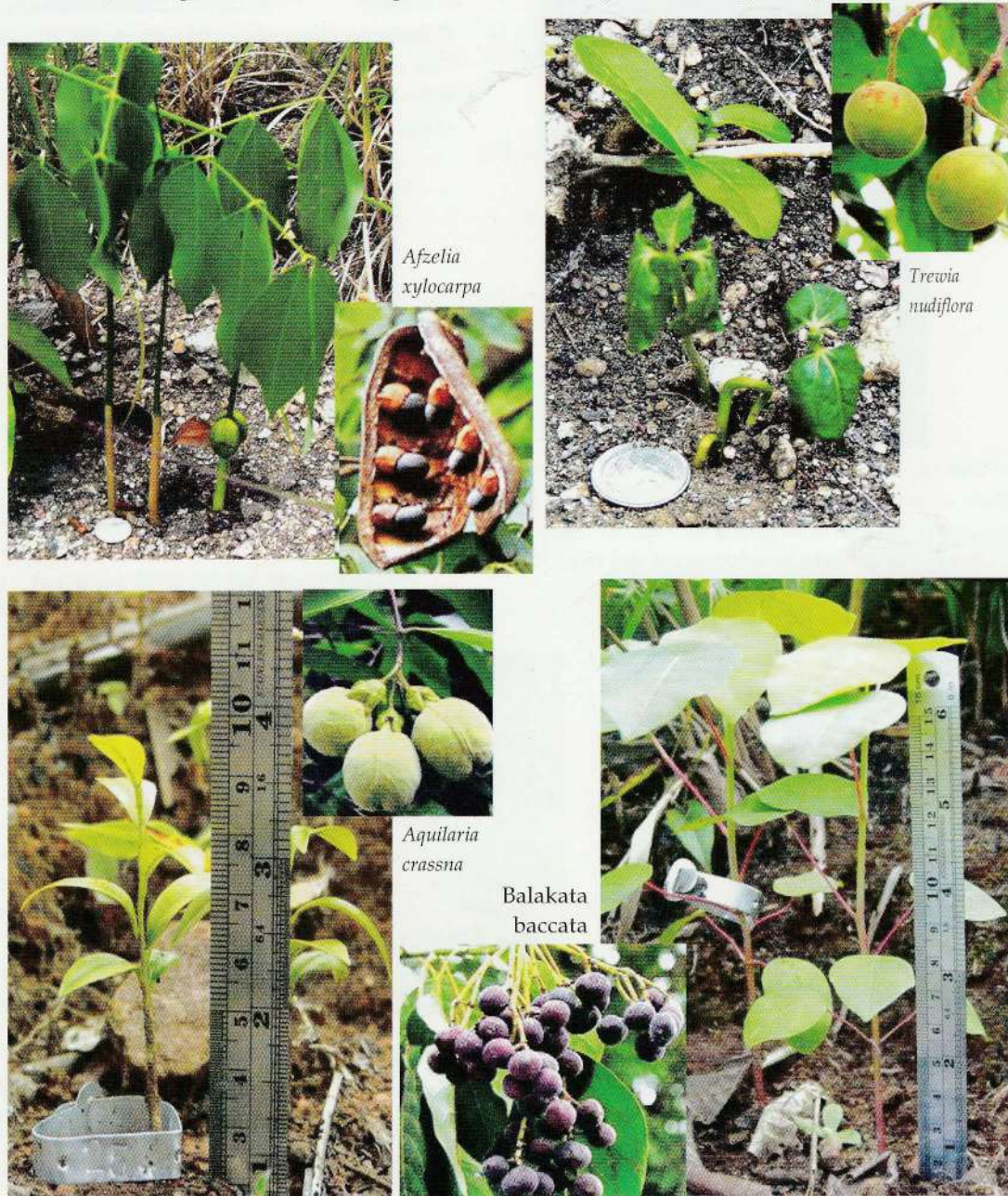
Những bức ảnh trên được chụp làm một phần của một nghiên cứu khoa học có sự kiểm soát thích đáng do những nhà nghiên cứu được đào tạo thực hiện. Các chú chim sau đó đã được phóng thích.





Hình 4.2 - Kiểm tra tính hiệu quả của phương pháp gieo hạt trực tiếp

Tunjai (2005) đã điều tra những loài cây nào có thể phù hợp với biện pháp gieo hạt trực tiếp ở cả rừng khộp và rừng thường xanh miền Bắc Thái Lan. Bà đã thu lượm hạt từ các cây có quả và gieo một nửa số hạt trong một vườn ươm trong các điều kiện thấp hơn mức tiêu chuẩn và gieo số hạt còn lại trực tiếp vào các khu đã bị tàn phá vào đầu mùa mưa, sử dụng các phương pháp đã được mô tả trước đây trong mục 3. Đối với một số loài, tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ sống sót và phát triển của các cây mầm non ở ngoài đồng cao hơn trong vườn ươm. Sau một năm, những cây con được trồng ở vườn ươm được đem trồng cạnh những cây con đã được gieo hạt trực tiếp ngoài đồng. Các theo dõi sau đó cho thấy khả năng phát triển của các cây con trồng bằng hạt trực tiếp của một số loài vẫn tương đối cao. Gieo hạt trực tiếp rẻ hơn so với trồng trong vườn ươm cây. Vì vậy, các hệ thống phục hồi rừng trong tương lai có thể kết hợp cả gieo hạt trực tiếp đối với các loài phù hợp cùng với việc trồng cây theo tập quán đối với những cây không phù hợp với kỹ thuật này. Dựa trên những thí nghiệm của Tunjai, phương pháp gieo hạt trực tiếp được khuyến nghị đối với các loài *Azelia xylocarpa*, *Schleichera oleosa* và *Trewia nudiflora* trong các loại rừng khộp, và nên áp dụng đối với các loài *Aquilaria crassna*, *Balakata baccata*, *Eugenia fruticosa*, *Gmelina arborea*, *Melia toosendan*, *Prunus cerasoides*, *Sarcosperma arboreum* và *Spondias axillaris* trong các khu rừng thường xanh.



Afzelia xylocarpa

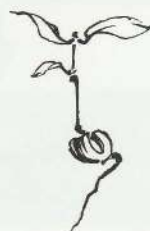
Trewia nudiflora

Aquilaria crassna

Balakata baccata



PHẦN 5

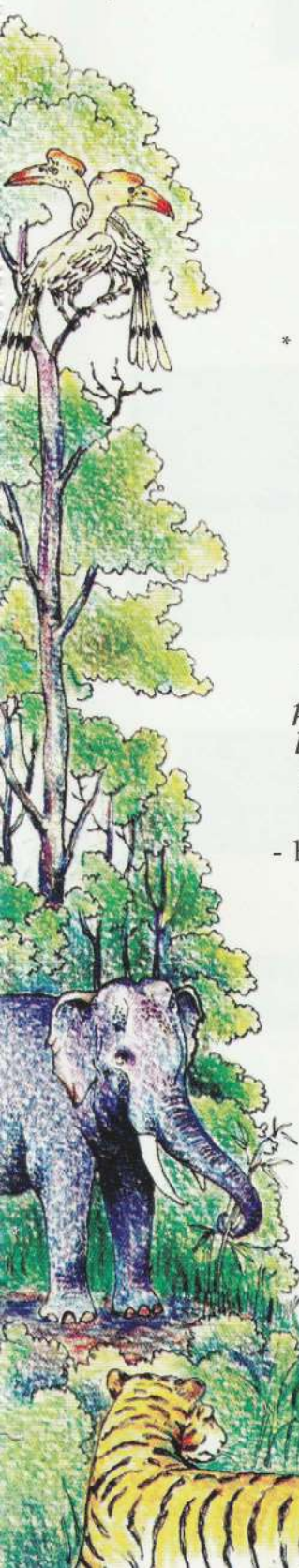


PHƯƠNG PHÁP TẠO CÁC LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG TRONG PHỤC HỒI RỪNG

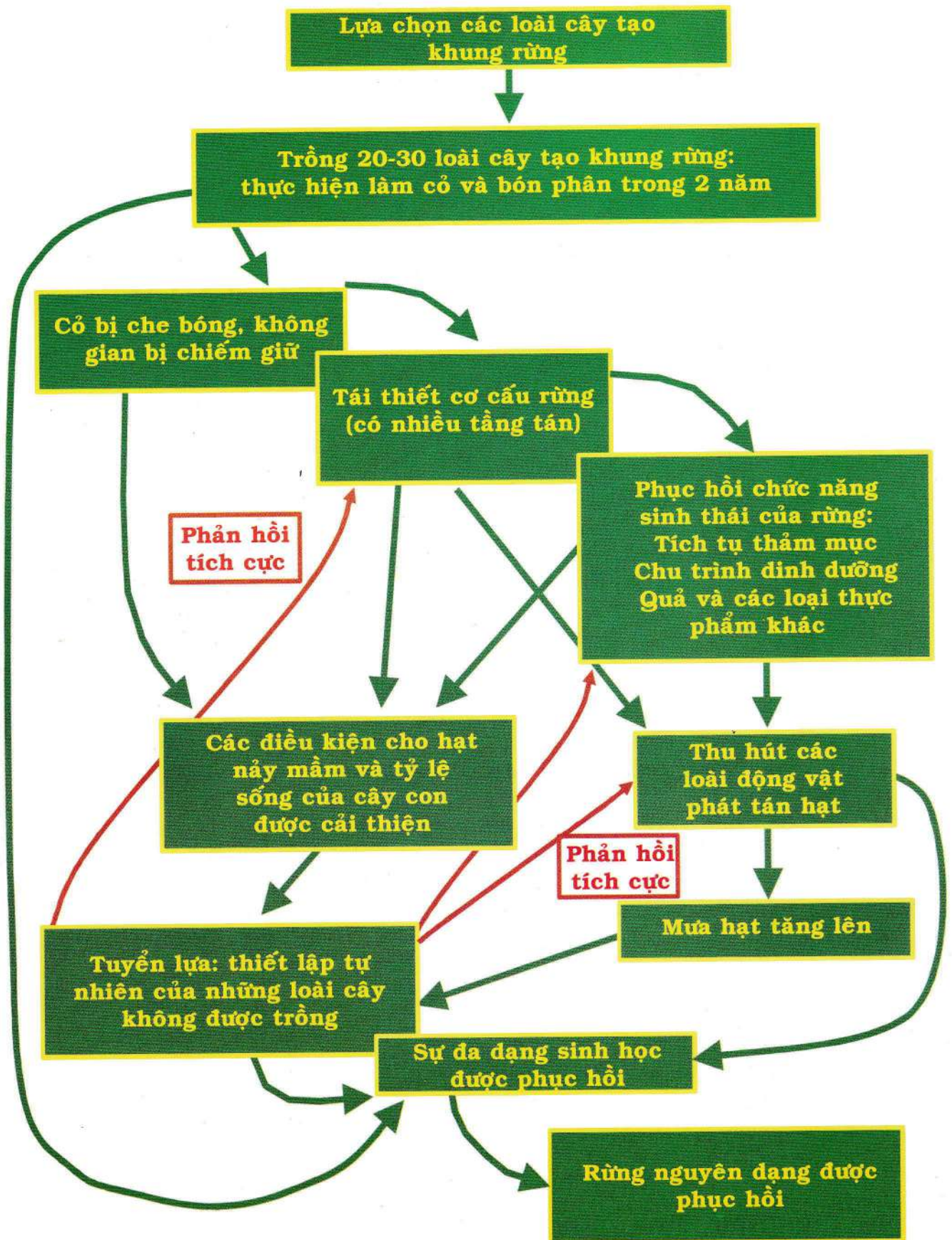
XÂY DỰNG KHÁI NIỆM LỰA CHỌN CÁC LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG THỬ NGHIỆM CÁC LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG

"Phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng" được phát triển tại phía Bắc Queensland (Goosem và Tucker, 1995) sử dụng tập hợp các loài cây địa phương để thúc đẩy diễn thế tự nhiên phát triển nhanh hơn. Phương pháp này có tiềm năng nhất nếu còn tồn tại nhiều dải rừng và tàn dư của rừng"

- bốn trong số các nhà phục hồi rừng lớn nhất thế giới: David Lamb, John Parrotta, Rod Keenan và Nigel Tucker, 1997



Cách thức hoạt động của phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng



PHƯƠNG PHÁP TẠO LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG TRONG PHỤC HỒI RỪNG

"Tình trạng phá huỷ rừng mưa nhiệt đới đã khơi dậy phản ứng của nhiều người nhằm gìn giữ những gì còn lại của rừng và nếu có thể thì xây dựng lại rừng."

- Steve Goosem và Nigel I. J. Tucker, "Phục hồi rừng mưa nhiệt đới", 1995.

PHẦN 1 - XÂY DỰNG KHÁI NIỆM

Khung rừng là gì ?

Mặc dù phục hồi rừng là một ngành khoa học còn non trẻ nhưng đã có nhiều phương pháp tiếp cận khác nhau xuất hiện. Các phương pháp đó khác nhau về cường độ, từ tái sinh tự nhiên có tác động với việc không trồng cây (Phần 4) đến trồng tất cả các loài cây trước đây đã bao gồm trong rừng nhiệt đới nguyên gốc (như phương pháp đa dạng tối đa của Goosem và Tucker (1995) hay phương pháp Miyawaki của Nhật Bản (Miyawaki, 1993)). Phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng là dung hoà của hai phương thức đó. Phương pháp này hiệu quả hơn đối với phục hồi đa dạng sinh học so với phương pháp dẫu, đồng thời đòi hỏi ít đầu vào hơn phương pháp sau.

Phương pháp này kết hợp trồng số lượng vừa phải các loài cây chủ chốt, lựa chọn tiềm năng của chúng để đẩy nhanh phục hồi đa dạng sinh học với các kỹ thuật tái sinh tự nhiên có tác động khác nhau (phần 4) nhằm thúc đẩy tái sinh tự nhiên, tạo nên hệ sinh thái rừng tự lực từ hoạt động trồng cây đơn lẻ. Đầu tiên được phát kiến tại phía bắc Queensland nhằm phục hồi rừng mưa nhiệt đới bị phá huỷ (Goosem và Tucker, 1995), phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng đã được điều chỉnh một cách thành công nhằm bảo tồn rừng nhiệt đới mùa khô tại các địa bàn rừng bị tàn phá thuộc khu vực bảo tồn phía Nam Thái Lan.

Các loài cây tạo khung rừng là gì?

Các loài cây tạo khung rừng là các loại cây bản địa, không mang mục đích thương mại, thuộc loài cây rừng mà khi được trồng trên đất rừng bị tàn phá chúng giúp tái thiết cơ chế rừng tự nhiên trong tái sinh rừng và thúc đẩy phục hồi đa dạng sinh học.

Phương pháp này hoạt động như thế nào?

Phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng bao gồm việc trồng 20-30 loài cây được lựa chọn cẩn thận và chăm sóc chúng trong 2 hoặc nhiều năm (như làm cỏ, bón phân...). Các cây được trồng "chiếm giữ" không gian sống thông qua việc tạo bóng râm lên cỏ. Chúng cũng tái thiết lập cơ cấu rừng bằng việc phát triển nhiều tầng tán. Hơn nữa, chúng còn phục hồi quá trình sinh thái, như chu trình dinh dưỡng, và cải thiện các điều kiện nảy mầm của hạt và thiết lập cây con cho các loài cây bổ sung (không được trồng) (gọi là "tuyển lựa") bằng cách tạo nên điều kiện vi khí hậu ẩm và mát hơn trên nền rừng, lớp thảm mục màu mỡ, không có cạnh tranh của cỏ, tạo nên điều kiện hoàn hảo để cây con đưa vào được nảy mầm và sống sót.

Phục hồi đa dạng sinh học phụ thuộc vào các loài chim, dơi và các động vật nhỏ có vú khác bị hấp dẫn bởi các cây được trồng. 20-30 loài cây được trồng chỉ biểu diễn cho một phần trong tổng số các loài cây sống trong hệ sinh thái rừng nhiệt đới. Để phục hồi kết cấu các loài cây nguyên gốc của rừng, phải tận dụng cuộc sống hoang dã như phát tán hạt. Khi các cây được trồng đã tạo nên các điều kiện cho phép tuyển lựa cây con, chúng phải sản sinh ra các nguồn lực (như hoa giàu mật, hoa quả và tổ chim) để thu hút động vật giúp phát tán hạt. Những động vật này phát tán hạt của nhiều loài cây bổ sung từ các cánh rừng sống sót gần đó đến địa bàn trồng cây. Đó chính là thế hệ tiếp theo của các loài cây được thiết lập tự nhiên, nảy mầm từ hạt do động vật phát tán mà cuối cùng khôi phục rừng về điều kiện nguyên gốc của nó.



Các đặc điểm của các loài cây tạo khung rừng?

Đặc điểm sinh thái quan trọng của các loài cây tạo khung rừng như sau:

- Tỷ lệ sống sót cao khi được trồng tại khu rừng bị tàn phá;
- Tăng trưởng nhanh;
- Rậm rạp, lan rộng tạo bóng râm cho cỏ và
- Sinh hoa và quả hoặc các nguồn lực khác trong giai đoạn đầu để thu hút động vật phát tán hạt.

Hơn nữa, các loài cây tạo khung rừng phải dễ nhân giống trong các vườn ươm, sử dụng kỹ thuật đơn giản. Không trồng cây nếu chúng không thể phát triển được. Do vậy, các đặc điểm kỳ vọng trong vườn ươm của các loài cây tạo khung rừng bao gồm sự sẵn có đáng tin cậy của hạt giống, sự nảy mầm nhanh và đồng loạt của hạt và quan trọng nhất là sản xuất cây con khỏe mạnh trên quy mô trồng trọt dưới một năm.

Trong vùng nhiệt đới khô theo mùa nơi các đám cháy tự nhiên trong mùa khô là hiểm họa hàng năm thì một đặc điểm quan trọng nữa của các loài cây tạo khung rừng là khả năng mau phục hồi sau cháy rừng. Khi các biện pháp phòng chống cháy không phát huy tác dụng, sự thành công của việc trồng cây tái sinh rừng có thể phụ thuộc vào khả năng tái nhú mầm của các cây được trồng từ rễ cây sau khi đã bị đám cháy thiêu trụi phần thân trên (có nghĩa là tái sinh chồi).

Macaranga denticulata có tán cây trải rộng có thể nhanh chóng tạo bóng râm cho cỏ, một đặc điểm kỳ vọng của các loài cây tạo khung rừng.



Những đặc điểm quan trọng khác đối với đa dạng sinh học?

Các loài cây quý hiếm và đang bị tuyệt chủng đòi hỏi phải được quan tâm đặc biệt, bao gồm những loài được trồng tái sinh rừng có thể giúp ngăn chặn tuyệt chủng ngay cả khi chúng thiếu một số đặc điểm của khung rừng. Cơ sở dữ liệu của các loài đang bị tuyệt chủng trên thế giới được lưu tại Trung tâm Giám sát Bảo tồn Thế giới tại trang: www.unep-wcmc.org/cgi-bin/SaCGI.cgi/trees.exe?FNC=database_Aindex_html.

Ngoài ra, khi các loài động vật phát tán hạt (voi, động vật hoang dã, tê giác...) không còn thì việc trồng các loài cây có hạt lớn được động vật phát tán (thường là các loài cây rừng đạt đến độ phát triển tối ưu) cho thấy lợi ích rõ ràng.

Đó là các loài cây tạo khung rừng tiên phong hay các loài đạt đến độ phát triển tối ưu?

Tổ hợp các loài cây tạo khung rừng được trồng phải bao gồm cả loài tiên phong và loài đã đạt đến độ phát triển tối ưu (xem phần 3). Goosem và Tucker (1995) khuyến nghị rằng ít nhất 30% cây được trồng nên là cây tiên phong. Bằng việc cùng lúc trồng cả cây tiên phong và cây đạt đến độ phát triển tối ưu, chu trình của chuỗi phát triển rừng có thể được rút ngắn. Nhiều loài cây rừng đạt tới độ phát triển tối ưu thường phát triển tốt trong các điều kiện khí hậu thông thoáng và có nắng trong các khu rừng bị tàn phá, nhưng chúng không thể tồn tại tại những vùng thiếu yếu tố phát tán hạt. Sự suy giảm của các loài động vật lớn có vú trong những khu vực rộng lớn hiện nay cản trở các cây có hạt lớn và đã đạt đến độ phát triển tối ưu thâm nhập vào các khu vực rừng bị tàn phá. Bằng cách đan xen các loài cây rừng đã phát triển tối ưu trong các loài cây được trồng có thể khắc phục được nhược điểm này và thúc đẩy phục hồi rừng phát triển tối ưu.

Các cây tiên phong tăng trưởng nhanh sớm khép tán và tạo bóng râm cho cỏ, đồng thời các loài cây tối ưu phát triển chậm hơn hình thành nên tán cây dưới tầng cây tiên phong, bổ sung đa dạng cơ cấu cho rừng và tăng các loài hoang dã sẵn có. Các cây tiên phong bắt đầu chết sau 15-20 năm được trồng. Tuy nhiên đến lúc đó tầng bên dưới của các cây phát triển tối ưu phát triển và sẵn sàng thay thế chúng cùng với lớp cây rậm rạp đã được hình thành một cách tự nhiên là kết quả phát tán hạt hoang dã.



Các loài cây tạo khung rừng phải thu hút các loài động vật nào?

Bất cứ cây rừng nào cũng có thể tạo nơi trú ngụ cho chim trong ngắn hạn, nhưng những cây có thể cung cấp thức ăn hoặc làm tổ chim có thể thu hút động vật phát tán hạt trong thời gian dài hơn, trong thời gian đó động vật có thể ký gửi hạt bắt đầu quá trình phục hồi cơ cấu các loài cây nguyên gốc của rừng. Do đó, các loài cây tạo khung rừng được trồng đóng vai trò làm "môi" cho động vật phát tán hạt. Như đã lý giải ở Phần 3, sự phát tán hạt giữa rừng nguyên sinh và ô trồng thử nghiệm được thực hiện ngang nhau bởi các loài động vật ăn hoa quả và tương đối mới trong rừng và những khu rừng bị tàn phá. Chúng bao gồm các loài kích cỡ từ nhỏ đến trung bình, các loài chim, đặc biệt là chèo bẻo, dơi ăn hoa quả (như *Cynopterus spp*) và một số loài động vật có vú và kích cỡ trung bình khác như cây hương, lợn rừng, nai, lợn lửng...

Các loài cây có sức hấp dẫn nhất đối với những động vật đó sản sinh ra các loại quả cỡ trung bình trong vòng 3 năm sau khi trồng (ví dụ như ở bắc Thái Lan: *Callicarpa arborea*, *Castanopsis tribuloides*, *Eugenia grata*, *Ficus abellii*, *F. hispida*, *F. semicordata*, *F. subincisa*, *Glochidion ker ri*, *Heynea trijuga*, *Macaranga denticulata*, *Machilus kurzii*, *Prunus cerasoides* và *Rhus rhesoides*) hoặc các loài hoa cho lượng mật dồi dào (như *Erythrina subumbrans*).

Các loài cây mà chim sử dụng làm tổ trong vòng 5 năm sau khi trồng bao gồm *Alseodaphne andersonii*, *Balakata baccata*, *Bischofia javanica*, *Cinnamomum iners*, *Duabanga grandiflora*, *Erythrina subumbrans*, *Eugenia albiflora*, *Ficus glaberima*, *F. semicordata*, *F. subincisa*, *Helicia nilagirica*, *Hovenia dulcis*, *Phoebe lanceolata*, *Prunus cerasoides*, *Pterospermum grandiflorum*, *Quercus semiserrata*, *Rhus rhesoides* and *Spondias axillaris*.

Sự gia tăng các loài côn trùng trong các ô trồng thử nghiệm cũng thu hút các loài chim và động vật có vú phát tán hạt bằng thực đơn ăn uống hỗn hợp, nhưng không mấy ai biết được cách những cây được trồng gây ảnh hưởng đến số lượng côn trùng. Cần có thêm nhiều nghiên cứu nhằm khám phá loài côn trùng nào có liên quan đến từng loài cây tạo khung rừng.

Khả năng của cây được trồng trong việc thu hút động vật hoang dã là một trong số những khía cạnh được biết đến ít nhất trong phương pháp tạo loài cây tạo khung rừng. Cần có thêm nhiều nghiên cứu về sinh thái và thực đơn của các loài phát tán hạt nhằm tạo điều kiện chọn lựa tốt hơn các loài cây tạo khung rừng có khả năng thu hút các loài đó cao nhất.

Những đặc điểm thiết kế quan trọng của rừng khung?

Khoảng 20 đến 30 loài cây tạo khung rừng được trồng trong một không gian cụ thể. Những cây này được đặt ở vị trí ngẫu nhiên trong không gian đó, trung bình khoảng 1,8m giữa các cây liên tiếp (khoảng 494 cây trên 1 rai hoặc 3.086 trên một ha). Mật độ trồng này có thể giảm nếu đã có sự hiện diện của cây non được thiết lập tự nhiên. Các cây lấy gỗ được thiết lập tự nhiên trong vườn ươm và được bảo hộ, trong giai đoạn chuẩn bị không gian trồng và các hoạt động trồng cây, là đặc điểm rất quan trọng trong phương pháp tạo loài cây tạo khung rừng.

Cần có biện pháp quản lý gì?

Ít nhất 2 năm sau khi trồng, việc làm cỏ thường xuyên là rất quan trọng nhằm ngăn chặn việc cỏ cạnh tranh với các cây trồng khác. Bón phân thúc đẩy cây trồng tăng trưởng, dẫn đến việc khép tán nhanh và tạo bóng râm cho cỏ. Trong điều kiện khí hậu khô theo mùa, rất cần một chương trình phòng cháy có hiệu quả. Các cây trồng được thiết lập tự nhiên được chăm sóc và bảo vệ trước khỏi cháy theo đúng cách áp dụng đối với cây trồng. Cũng cần ngăn chặn nạn săn bắt nhằm bảo tồn số lượng động vật hoang dã phát tán hạt. Thiết kế và quản lý hoạt động trồng cây được bàn đến ở Phần 7.

Phương pháp tạo loài cây tạo khung rừng có những hạn chế gì?

Để phục hồi mức độ giàu có của các loài cây, phương pháp tạo loài cây tạo khung rừng phụ thuộc vào tàn dư của rừng tự nhiên còn tồn tại gần đó để cung cấp nguồn hạt khác nhau và phụ thuộc vào môi trường sống tập hợp động vật phát tán hạt. Công trình của FORRU cho thấy trong không gian rừng phủ xanh trên vùng cao ở phía Bắc Thái Lan ngày càng bị thu hẹp, cây hương và các loài động vật khác có thể phát tán hạt của một số loài cây rừng trong phạm vi 10km. Do vậy, kỹ thuật này có tiềm năng hoạt động tốt trong giới hạn 10km rừng. Các cây phân tán cũng có thể cung cấp nguồn hạt để phục hồi sự giàu có của các loài cây. Nếu không có các nguồn hạt hoặc những động vật phát tán hạt trong khu vực cảnh quan, quá trình phục hồi độ giàu có của các loài cây có thể chậm. Nếu việc trồng các loài cây tạo khung rừng không thể thúc đẩy phục hồi đa dạng sinh học trong giai đoạn 4-5 năm thì sau đó cần phải trồng thêm nhiều loài cây.



PHẦN 2 - LỰA CHỌN LOẠI CÂY TẠO KHUNG RỪNG

Có danh sách các loài cây tạo khung rừng không?

Chưa có ấn bản nào về các loài cây tạo khung rừng, trừ cuốn rừng mưa nhiệt đới ở Queensland, Úc (Goosem và Tucker, 1995) và rừng khô theo mùa phía Bắc Thái Lan (Phần 9 của cuốn sách này). Các loài cây tạo khung rừng có thể được xác định trong một số tài liệu thông qua việc đánh giá các loài cây mang đặc điểm khung rừng. Lý thuyết và kiến thức nội sinh có thể được sử dụng để xác định các loài cây thử nghiệm tạo khung rừng, nhưng khả năng của các loài cây đó hoạt động làm khung rừng phải được chứng thực qua các thử nghiệm hiện trường.

Lựa chọn các loài cây thử nghiệm tạo khung rừng như thế nào?

Các loài cây thử nghiệm tạo khung rừng phải không vì mục đích thương mại và là các loài bản địa trong khu vực trồng. Chỉ có những cây phù hợp với loại rừng nguyên gốc và độ cao của khu vực trồng mới được lựa chọn dùng cho thử nghiệm. Thông tin này có thể thấy ở các tài liệu về thực vật học (như đối với phía bắc Thái Lan, Maxwell và Elliott (2001) và Gardener (2000)). Mặc dù lý thuyết luôn mô tả đặc điểm của hoa hay quả có khả năng thu hút động vật hoang dã nhưng quan trọng là phải bổ sung những thông tin đó thông qua việc quan sát các cây trong rừng. Đánh dấu cây cũng được theo dõi hàng tháng

người dân
giúp ích
lựa chọn
thử nghiệm



đối với quả và hạt và động vật phát tán chúng. Những nghiên cứu về thực vật này hình thành thông tin về thời gian thu hái hạt và sức hấp dẫn của mỗi loài cây đối với động vật phát tán hạt. Những nghiên cứu đó cũng tạo cơ hội theo dõi cơ cấu tán cây và nhờ đó đánh giá hiệu quả tạo bóng râm cho cỏ của các loài cây.

Các dữ liệu đã được phát hành về hoạt động tăng trưởng của phần lớn các loài cây nhiệt đới rất khan hiếm, nhưng đối với những cây ở Đông Nam Á, có thông tin trong những cuốn sổ tay tuyệt vời về các cây lấy gỗ (Soerianegara và Lemmens, 1994; Lemmens và cộng sự, 1995 và Sosef và cộng sự, 1998, [www.prosea.nl/prosea5.html#5\(1\)](http://www.prosea.nl/prosea5.html#5(1))), do PROSEA xuất bản (Các nguồn cây trồng của Đông Nam Á). Tuy nhiên, việc giám sát sự tăng trưởng của cây con đem lại chỉ số tốt hơn về hoạt động tiềm năng. Trong hầu hết các trường hợp, các loài phát triển tốt trong vườn ươm đáng được thử nghiệm tại hiện trường.

Các nghiên cứu về tri thức về thực vật của người dân bản địa (kiến thức thực vật học và dân tộc học) có thể cho thấy cách hiểu sâu sắc về tiềm năng của các cây có vai trò là loài tạo khung rừng. Khi thực hiện những nghiên cứu đó, điều quan trọng là phải làm việc với cộng đồng có tiểu sử lâu năm sống gần rừng và khu vực rừng bị tàn phá, đặc biệt là những cộng đồng hoạt động du canh du cư (đốt nương làm rẫy). Những người nông dân từ các cộng đồng đó thường biết loài cây nào có thể sống trên địa bàn bỏ hoang và tăng trưởng nhanh. Tuy nhiên, kết quả của những nghiên cứu đó phải được nghiên cứu rất cẩn thận.

Người dân địa phương đôi khi cung cấp các thông tin mà họ nghĩ là sẽ làm hài lòng người nghiên cứu thay vì thông tin dựa trên kinh nghiệm thực tế. Mê tín và tín ngưỡng truyền thống cũng có thể bóp méo sự đánh giá có mục đích về năng lực của các loài cây. Do vậy, thông tin về kiến thức thực vật học và dân tộc học chỉ đáng tin khi nó được cung cấp một cách độc lập bởi các thành viên của một số cộng đồng khác nhau với nền tảng văn hóa khác nhau. Để thiết kế điều tra về kiến thức thực vật học và dân tộc học một cách hiệu quả, có thể tham khảo tài liệu của Martin (1995).

Bảng 5.1. Tóm tắt nguồn thông tin về lựa chọn các loài cây tạo khung rừng ban đầu cho việc đánh giá.

Các đặc điểm khung rừng	Lý thuyết	Nghiên cứu vườn ươm	Giám sát hiện trường	Kiến thức thực vật học và dân tộc học
Bản địa, không vì mục đích thương mại, phù hợp với môi trường sống/độ cao	Thường được chỉ ra trong mô tả về cây trồng trong lý thuyết về thực vật.	Đánh giá tỷ lệ sống sót và tăng trưởng trong các vườn ươm.	Điều tra các loài cây trong khu vực rừng nguyên sinh gần nhất.	Không đáng tin: người dân thường không phân biệt được các loài bản địa và loài du nhập từ bên ngoài.
Tỷ lệ sống sót và tăng trưởng cao	Dữ liệu được xuất bản còn rải rác, nhưng có thể tham khảo cuốn PROSEA		Đánh giá tỷ lệ sống sót và tăng trưởng của những cây được thiết lập một cách tự nhiên trên địa bàn bị bỏ hoang	Hỏi người dân địa phương về loài cây có thể sống sót và tăng trưởng nhanh trên địa bàn bị bỏ hoang.
Những bóng cây trải rộng và dày tạo bóng râm cho cỏ	Ít dữ liệu về cấu trúc của tán cây của các loài cây riêng lẻ.		Quan sát cấu trúc của tán cây trong rừng và địa bàn bị bỏ hoang và có cỏ bao phủ trên bề mặt.	Người dân thường biết loài cây nào có thể thu hút chim muông.
Thu hút động vật hoang dã	Quả dày cùi hay hoa nhiều mật như mô tả trong phân loại thực vật.		Quan sát loài quả và động vật ăn quả hoặc hoa trong rừng.	Người dân thường biết loài cây nào có thể phục hồi sau đám cháy
Mau phục hồi sau cháy rừng			Điều tra tỷ lệ sống sót của cây ở những khu vực bị cháy ngẫu nhiên	
Dễ nhân giống		Thử nghiệm nảy mầm và giám sát cây con.		
Hạt lớn/phát triển tối ưu	Thường được nêu trong mô tả cây trồng trong tài liệu về thực vật.		Nghiên cứu quả và hạt cây trong rừng đã đạt độ phát triển tối ưu.	



PHẦN 3 – THỬ NGHIỆM CÁC LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG

Các loài cây thử nghiệm tạo khung rừng được thử nghiệm như thế nào?

Khi các loài cây thử nghiệm đã được chọn lựa, thử nghiệm tại hiện trường có thể được thực hiện trong giới hạn hoạt động hiện trường phù hợp tiêu chí “khung rừng” được nêu trong Phần 1. Việc chuẩn bị thử nghiệm tại hiện trường có thể mất đến một năm hoặc lâu hơn do phải trồng đủ số lượng cây con (>50 cây mỗi loài) trong vườn ươm từ hạt được thu hái từ nhiều cây mẹ khác nhau (Phần 6). Ô thử nghiệm phải được trồng 20-30 loài cây thử nghiệm tạo khung rừng (Phần 7). Ô thử nghiệm trên ít nhất 1 rai (40x40 m), nhân rộng ít nhất 3 lần, là yêu cầu tối thiểu để cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa tỷ lệ sống sót và tăng trưởng của các loài được thử nghiệm (Phần 7, Mục 5). Biện pháp lâm sinh đồng bộ phải được áp dụng cho tất cả các ô nhân rộng.

Việc thực hiện được đánh giá sớm nhất khi nào?

Vào cuối mùa mưa thứ hai (ví dụ: trong khoảng 1 năm) sau khi trồng, các phương pháp giám sát như mô tả trong Phần 5, Mục 5 có thể được sử dụng nhằm đánh giá tỷ lệ sống sót và tăng trưởng của các loài cây thử nghiệm tạo khung rừng. Nguyên nhân cây chết lớn nhất là hạn hán trong mùa khô đầu tiên sau khi trồng. Cuối mùa mưa thứ hai, hầu hết các cây có thể được thiết lập tốt hoặc sẽ chết. Do vậy, việc sống sót hay tăng trưởng trong thời gian đó tạo nên một chỉ số tốt đánh giá hoạt động cuối cùng. Ngược lại, việc các cây được trồng cung cấp các nguồn hoang dã và việc phục hồi sinh học diễn ra chậm hơn. Do vậy, giám sát các đặc điểm khung này có thể được tiếp tục trong vòng ít nhất là 5 năm tiếp theo.

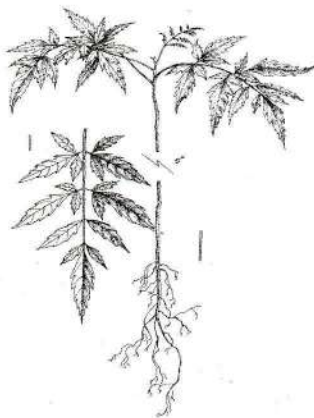
Bảng 5.2. Các tiêu chuẩn tối thiểu về hoạt động hiện trường được đề xuất đối với các loài tạo khung rừng vào cuối mùa mưa thứ hai sau khi trồng trên địa bàn rừng phủ xanh tại phía bắc Thái Lan (Elliott và cộng sự, 2003)

Đo lường ¹	Tuyệt vời	Chấp nhận được	Mức cận biên	Mức bác bỏ
Tỷ lệ sống (%)	>70	50-69	45-49	<45
Độ cao (m)	>2.0	1.5-1.99	1.25-1.49	<1.25
Độ rộng tán (m)	>1.8	1.5-1.79	1.00-1.50	<1.0
Giảm sự phát triển của cỏ	>1	0.5-1.00	0.40-0.49	<0.4
Tỷ lệ sống sau cháy rừng ² (%)	>70	50-69	45-49	<45

1 Về kỹ thuật và định nghĩa đo lường, xem Phần 7, Mục 5

2 Được đo lường khi các biện pháp phòng cháy không phát huy tác dụng và cây bị cháy ngẫu nhiên. Không cố ý đốt cháy ô thử nghiệm.

Cây non của một số loài tạo khung rừng hàng đầu mà FORRU đã xác định được có sử dụng quy trình sàng lọc như mô tả ở đây.



Melia toosendan Sieb. & Zucc.



Prunus cerasoides D. Don



Spondias axillaris Roxb.



Có thể sử dụng các tiêu chuẩn thực hiện để lựa chọn các loài cây tạo khung rừng được không?

Cần linh hoạt khi sử dụng các tiêu chuẩn thực hiện để đánh giá liệu các loài cây được trồng có đạt tiêu chuẩn tạo khung rừng không. Hoạt động của cây có thể rất khác nhau. Khác nhau về khí hậu từ năm này sang năm khác có thể dẫn đến tình trạng là một loài có thể đạt tiêu chuẩn trong một năm nhưng lại không đạt trong các năm tiếp theo.

Nếu các cây được phát triển từ hạt, các tiêu chuẩn vườn ươm thích hợp để đánh giá "tính dễ nhân rộng" là tỷ lệ nảy mầm của hạt cao hơn 40%; ii) tỷ lệ sống cao hơn 70% và đặc biệt là iii) sản sinh cây non có thể trồng được trong vòng 1 năm sau khi thu hái hạt.

Các tiêu chuẩn thực hiện tại hiện trường được mô tả trong Bảng 5.2. do FORRU xây dựng giúp đánh giá các loài cây tạo khung rừng tiềm năng cho khu vực rừng phủ xanh đang được phục hồi trong khoảng 18 tháng sau khi trồng.

Việc ra hoa hay quả hoặc có tổ chim trên cây trong vòng 4 năm sau khi trồng là một tiêu chuẩn hữu ích để đánh giá việc cung cấp các nguồn lực hoang dã.

Lựa chọn các loài cây tạo khung rừng đòi hỏi kết hợp giữa do lường định lượng và đánh giá vấn đề. Sẽ có rất ít loài cây được thử nghiệm vượt tất các các tiêu chuẩn, nhưng đối với bất kỳ một kết hợp của 20-30 loài cây được trồng trên địa bàn cụ thể thì nhìn chung tất cả các đặc điểm tạo khung đều đã được thể hiện tốt.

Ví dụ, mặc dù tăng trưởng nhanh chỉ là kỳ vọng, một số loài cây tăng trưởng chậm có thể sống được để đa dạng cơ cấu tàn che và tạo nên một lớp ở dưới cho động vật hoang dã. Tương tự, một số loài có tán hẹp có thể được chấp nhận trong hỗn hợp cây trồng nếu chúng phát triển tốt trên các khía cạnh khác.



Sapindus rarak là một loài cây tạo khung rừng mang lại giá trị kinh tế. Quả của nó được dùng để làm xà phòng và dầu gội.

Ficus subincisa hấp dẫn các loài chim phát tán hạt tuyệt vời do nó cho quả trong vòng 1 năm sau khi trồng.



Làm thế nào nếu có quá ít loài cây tạo khung rừng được thử nghiệm đạt tiêu chuẩn?

Có hai lựa chọn nếu không có hoặc có quá ít loài cây được thử nghiệm đạt được tiêu chuẩn dự kiến. Thứ nhất, có thể lựa chọn các loài thử nghiệm khác và hứa hẹn hơn từ quần thực vật địa phương cho các cuộc thử nghiệm bổ sung thông qua việc đánh giá lại quy trình chọn lựa.

Cách khác là hoạt động của các loài không đạt tiêu chuẩn có thể được đẩy mạnh bằng nhiều phương pháp. Nếu loài đó không đạt tiêu chuẩn của vườn ươm, có thể thay đổi kỹ thuật nhân rộng nhằm tạo nên nguồn cung cấp cây trồng khỏe mạnh hơn (như phương tiện tốt hơn, phương pháp bón phân). Tại hiện trường, biện pháp lâm sinh có thể được tăng cường (như làm cỏ thường xuyên hơn, che phủ gốc...) nhằm cải thiện tỷ lệ sống và tăng trưởng và đẩy nhanh khép tán.

Có thể sử dụng hệ thống xếp loại để lựa chọn loài phát triển tương đối tốt nhất từ các loài không đáp ứng được yêu cầu thử nghiệm. Các loài này có thể được ưu tiên trong vườn ươm và thử nghiệm tại hiện trường nhằm thúc đẩy hoạt động. Một ví dụ được nêu trong Bảng 5.3. Loài được xếp loại 50% cao nhất đối với tất cả tiêu chuẩn đo lường (có nghĩa là các loài A, B và C (có điểm số tất cả đều từ 4-6) hoặc các loài có tổng điểm xếp loại cao nhất theo khuyến nghị sẽ được dùng trong các thử nghiệm sau này.

Sự biến đổi của kỹ thuật này là để áp dụng cho các tỷ trọng khác nhau (hoặc các hệ

số nhân khác nhau) đối với mỗi đặc điểm khung, phù hợp với tầm quan trọng tương ứng của chúng. Ví dụ, tỷ lệ sống quan trọng hơn chiều cao cây con, do vậy điểm xếp loại cho tỷ lệ sống phải được nhân 1.5 đến 2 lần trước khi cộng vào tổng điểm. Có thể bao gồm các yếu tố tác động đến độ lớn cấp số nhân được áp dụng, độ khắc nghiệt của khu vực trồng; vị trí gần rừng nguyên sinh, tính sẵn có của hạt hay chất lượng hoạt động của vườn ươm...

Giá trị kinh tế của các loài cây tạo khung rừng?

Các loài cây tạo khung rừng thích hợp nhất đối với việc thúc đẩy đa dạng sinh học trong các khu phòng hộ, nơi mà việc khai thác rừng được giảm thiểu. Do vậy, giá trị thương mại của chúng không quan trọng bằng giá trị sinh thái. Tuy nhiên, ngay cả trong các khu vực phòng hộ, việc người dân địa phương sử dụng rừng lại là vấn đề quan trọng thường được xét đến. Trong tình huống đó, nên lựa chọn các loài cây tạo khung rừng đem lại sản phẩm không phải từ gỗ. Cần nhớ rằng, không có loài cây nào là không có lợi ích kinh tế. Phần lớn các loài cây tạo khung rừng đều sản sinh một số sản phẩm hữu ích như dược liệu truyền thống, quả hay lá ăn được, gỗ nhiên liệu, cỏ khô cho gia súc nuôi... Hơn nữa, giá trị của các dịch vụ môi trường do khung rừng mang lại không thể bỏ qua, đặc biệt là giá trị bảo vệ vùng đầu nguồn. Các mục đích sử dụng của các loài cây tạo khung rừng được mô tả trong Phần 9.

Bảng 5.3. Lựa chọn loài tốt nhất từ các loài “không đạt tiêu chuẩn” – ví dụ về một hệ thống phân loại được áp dụng cho dữ liệu hoạt động tại hiện trường để lựa chọn các loài thử nghiệm nhằm cải thiện các biện pháp lâm sinh.

Loài cây	Tỷ lệ sống		Độ cao		Độ rộng tán		Tổng điểm
	TB (%)	Xếp loại	TB (m)	Xếp loại	TB (m)	Xếp loại	
A	60	6	1,3	5	1,52	5	16
B	42	4	1,4	6	1,61	6	16
C	55	5	1,2	4	1,48	4	13
D	40	3	0,9	1	1,20	2,5	6,5
E	35	1	1,1	3	1,20	2,5	6,5
F	39	2	1,0	2	0,89	1	5

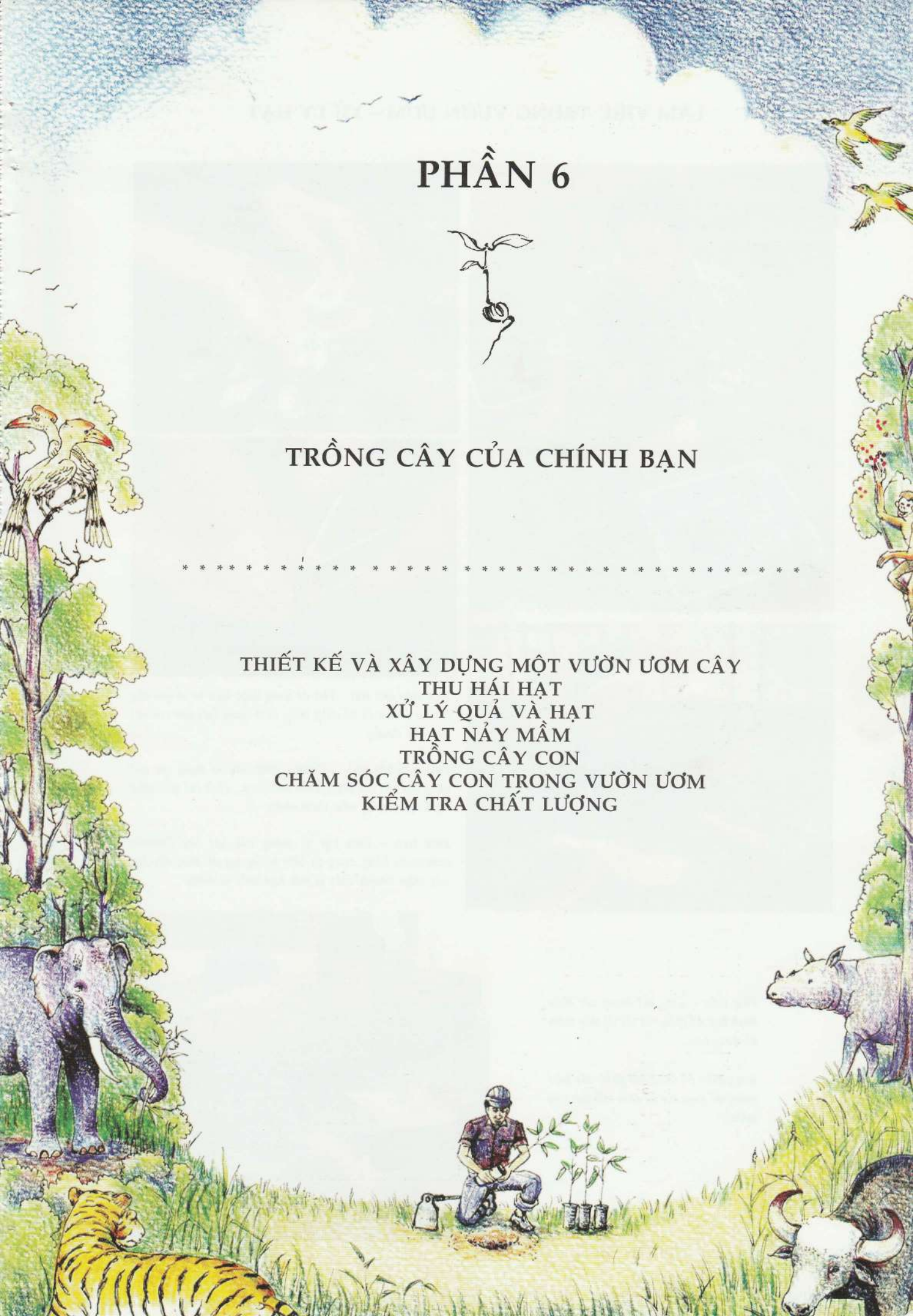


PHẦN 6

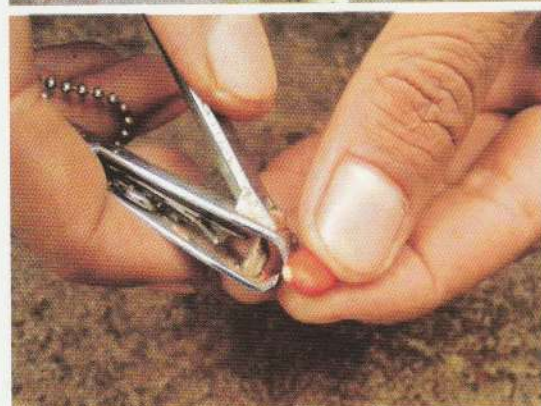
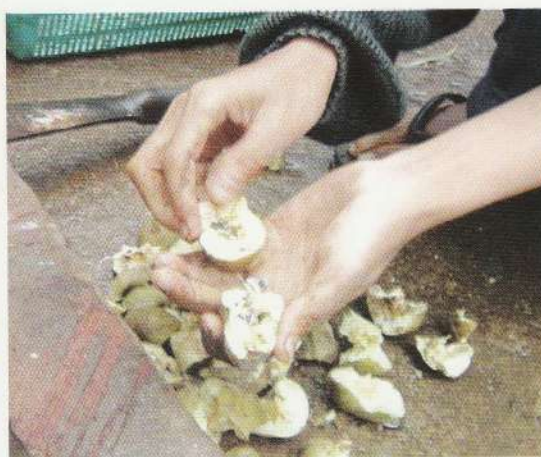


TRỒNG CÂY CỦA CHÍNH BẠN

THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG MỘT VƯỜN ƯƠM CÂY
THU HÁI HẠT
XỬ LÝ QUẢ VÀ HẠT
HẠT NẢY MẦM
TRỒNG CÂY CON
CHĂM SÓC CÂY CON TRONG VƯỜN ƯƠM
KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG



LÀM VIỆC TRONG VƯỜN ƯƠM - XỬ LÝ HẠT



Phía trên bên trái - Hạt dễ dàng được tách ra từ quả cây *Cassia fistula* có vỏ cứng bằng cách dùng lưỡi dao rựa đập nhẹ chúng.

Phía trên bên phải - Phương pháp này áp dụng cho quả cứng dày củi của cây *Trewia nudiflora*. Tách củi quả ngăn ngừa nguy cơ bị nấm thâm nhập.

Phía trên - Khía lớp vỏ mỏng của hạt cây *Ormosia sumatrana* bằng dụng cụ bấm móng tay để thúc đẩy hạt nảy mầm nhanh. Đây là một loại rạch vỏ nông.

Phía trên - Gieo hạt trong các khay thích hợp để giám sát tốc độ nảy mầm dễ dàng hơn.

Bên phải - Sử dụng bút đánh dấu màu trắng để theo dõi và đếm mỗi hạt nảy mầm.



TRỒNG CÂY CỦA CHÍNH BẠN

Khi lập kế hoạch cho một dự án phục hồi rừng, điều tối quan trọng phải xem xét là phải trồng được cây chất lượng cao. Mặc dù các vườn ươm mang tính thương mại có thể ươm trồng một số loài cây mang giá trị kinh tế nhưng những vườn ươm đó rất ít khi trồng các cây tạo khung rừng. Do vậy, để phục hồi rừng, việc trồng cây trong cộng đồng vườn ươm có thể là lựa chọn duy nhất. Mặc dù việc xây dựng một vườn ươm cây đòi hỏi rất nhiều nỗ lực, việc mua cây từ các vườn ươm hiện thời có nhiều lợi ích như sau:

- ❖ Cộng đồng vườn ươm quản lý mọi mặt sản xuất cây trồng, bao gồm chọn loài cây, chất lượng và số lượng cây được sản xuất và giá thành sản xuất.
- ❖ Cộng đồng vườn ươm tự hào về các cây mà họ sản xuất và do vậy họ chăm sóc chúng một cách cẩn thận.
- ❖ Vườn ươm trở thành một tiêu điểm cho các hoạt động xã hội và giáo dục khuyến khích cộng đồng tham gia nhiều hơn nữa và các dự án phục hồi rừng
- ❖ Các vườn ươm cây trong cộng đồng có thể được xây dựng gần các địa bàn trồng cây để giảm thiểu chi phí vận chuyển và hư hại cây trồng khi chuyên chở.

Khi mỗi nhóm người bắt đầu xây dựng một vườn ươm cây, mục đích của họ phần lớn chỉ để sản xuất cây trồng. Tinh thần của cộng đồng được nâng cao, các mối quan hệ xã hội phát triển và những người tham gia học hỏi lẫn nhau nhiều như những việc họ làm cho cây và rừng.

Trong phần này, chúng tôi trình bày các kỹ năng và tri thức cơ bản cần để sản xuất các cây trồng hỗn hợp cung cấp các loài cây tạo khung rừng trong các vườn ươm quy mô, loại cây có thể được cộng đồng hay cán bộ trong khu vực phòng hộ quản lý dễ dàng. Mặc dù những kỹ thuật được đề cập đã được thử nghiệm một cách khoa học tại phía bắc Thái Lan, chúng có thể thích hợp cho các vùng lân cận, đặc biệt đối với một số thử nghiệm trồng cây trong điều kiện địa phương.

Bắt đầu hình thành một vườn ươm cây trong cộng đồng chủ yếu liên quan đến tạo dựng sự nhất trí về mặt xã hội đối với việc gìn giữ môi trường cũng như sản xuất cây trồng.



PHẦN 1 - THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG MỘT VƯỜN ƯƠM CÂY

Một vườn ươm phải cung cấp các điều kiện lý tưởng cho cây con tăng trưởng, đồng thời bảo vệ chúng trước những khó khăn. Nó phải là nơi an toàn và thuận tiện cho những người làm việc trong vườn ươm.

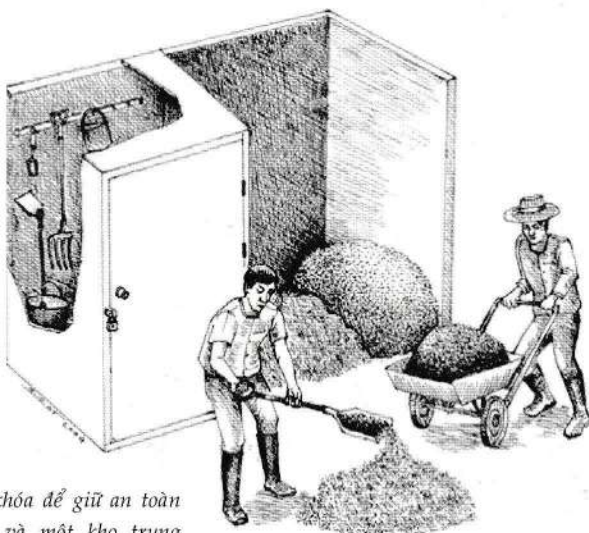
Khi nào nên xây dựng một vườn ươm?

Địa bàn vườn ươm phải được bảo vệ khỏi tác động của khí hậu. Nó phải:

- ✿ Bằng phẳng hay thoải thoải dốc với hệ thống tưới tiêu tốt (bể ngâm đòỉ hỏỉ phải đắp trên nền đất cao);
- ✿ Được che chắn và một phần trong bóng râm (lý tưởng nhất là địa bàn được các cây hiện có bảo vệ);
- ✿ Gần nơi cung cấp nước sạch trong dài hạn (nhưng không có nguy cơ lụt lội);
- ✿ Đủ rộng để sản xuất đủ số lượng cây theo yêu cầu và cho phép mở rộng trong tương lai;
- ✿ Xe máy có thể tiếp cận được để thuận tiện cho chuyên chở cây non và hàng hóa cung cấp, và
- ✿ Gần nơi cung cấp nguồn đất thích hợp.

Cần không gian rộng bao nhiêu?

Quy mô vườn ươm về cơ bản phụ thuộc vào quy mô của khu đất sẽ được trồng. Ngược lại khu đất này quyết định số lượng cây sẽ được sản xuất trong mỗi năm. Cũng cần xem xét tỷ lệ sống của cây con và tỷ lệ tăng trưởng (quyết định độ dài thời gian mà cây sẽ được giữ trong vườn ươm).



Thiết kế để giữ an toàn và một kho trung tâm cũng phần rất quan trọng trong vườn ươm cây.

Bảng dưới đây so sánh quy mô của khu đất sẽ trồng cây trong mỗi năm với quy mô của vườn ươm theo yêu cầu. Những phép tính đó phản ánh số hạt được nảy mầm trong khay và được chuyển vào hộp. Ví dụ, trong một khu vực trồng cây mỗi năm rộng 4 rai, cần có 2000 cây con, đòỉ hỏỉ một vườn ươm rộng khoảng 50 m².

Những đặc điểm quan trọng của một vườn ươm cây?

Một vườn ươm cây không được tốn kém quá. Có thể sử dụng mọi vật liệu sẵn có tại địa phương như gỗ tái sử dụng, tre và lá cọ để xây dựng một vườn ươm đơn giản và không đắt tiền. Những yêu cầu quan trọng bao gồm:

- ✿ Một khu vực có bóng râm với các dây dành cho hạt nảy mầm và được bảo vệ khỏi động vật ăn hạt bằng lưới sắt;
- ✿ Một khu vực có bóng râm nơi các cây con trong chậu có thể tăng trưởng cho đến khi sẵn sàng được đem trồng (bóng râm có thể chuyển dời được để cho phép cây con cứng cáp trước khi đem trồng);
- ✿ Một nơi làm việc để chuẩn bị hạt, bứng cây đi trồng...
- ✿ Một nguồn cung cấp nước đáng tin cậy;
- ✿ Một kho có khóa dùng cho các vật liệu và công cụ;
- ✿ Một hàng rào để ngăn gia súc bị lạc, và
- ✿ Một phòng và nhà vệ sinh cho cán bộ và khách tham quan.

Vườn ươm được thiết kế như thế nào?

Xem xét kỹ lưỡng cách sắp đặt một vườn ươm có thể làm tăng hiệu quả sản xuất cây trồng rất nhiều. Cần suy nghĩ về các hoạt động khác nhau và di chuyển các vật liệu xung quanh vườn ươm. Ví dụ, hộp đặt gần nơi lối đi chính nơi cây cuối cùng được chuyển lên xe trước khi đem trồng. Tương tự, kho có khóa và kho trung chuyển cần đặt gần khu vực đặt chậu ươm hạt.

Bảng 6.1. Không gian cần thiết cho một vườn ươm cây phụ thuộc vào diện tích trồng mỗi năm

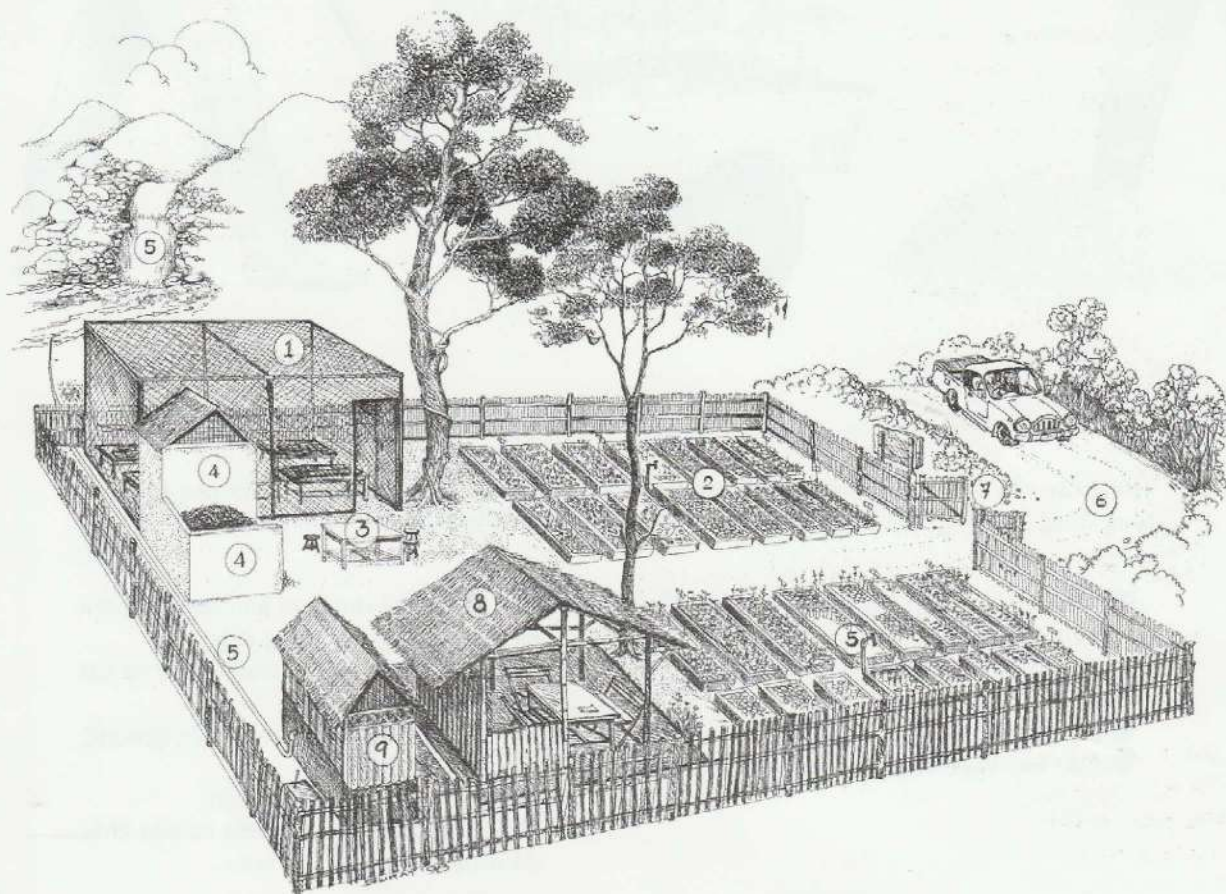
Diện tích (DT) trồng (rai/yr) ¹	Số cây theo yêu cầu	DT hạt nảy mầm (sq m)	DT để hộp cây đứng ² (sq m)	Kho, phòng nghỉ, nhà VS etc. (sq m)	Tổng DT vườn ươm cần thiết (sq m)
1	500	2	7	15	24
2	1.000	4	14	15	33
4	2.000	8	28	15	51
20	10.000	40	140	15	195
40	20.000	80	280	15	375

1 6,25 rai = 1 ha

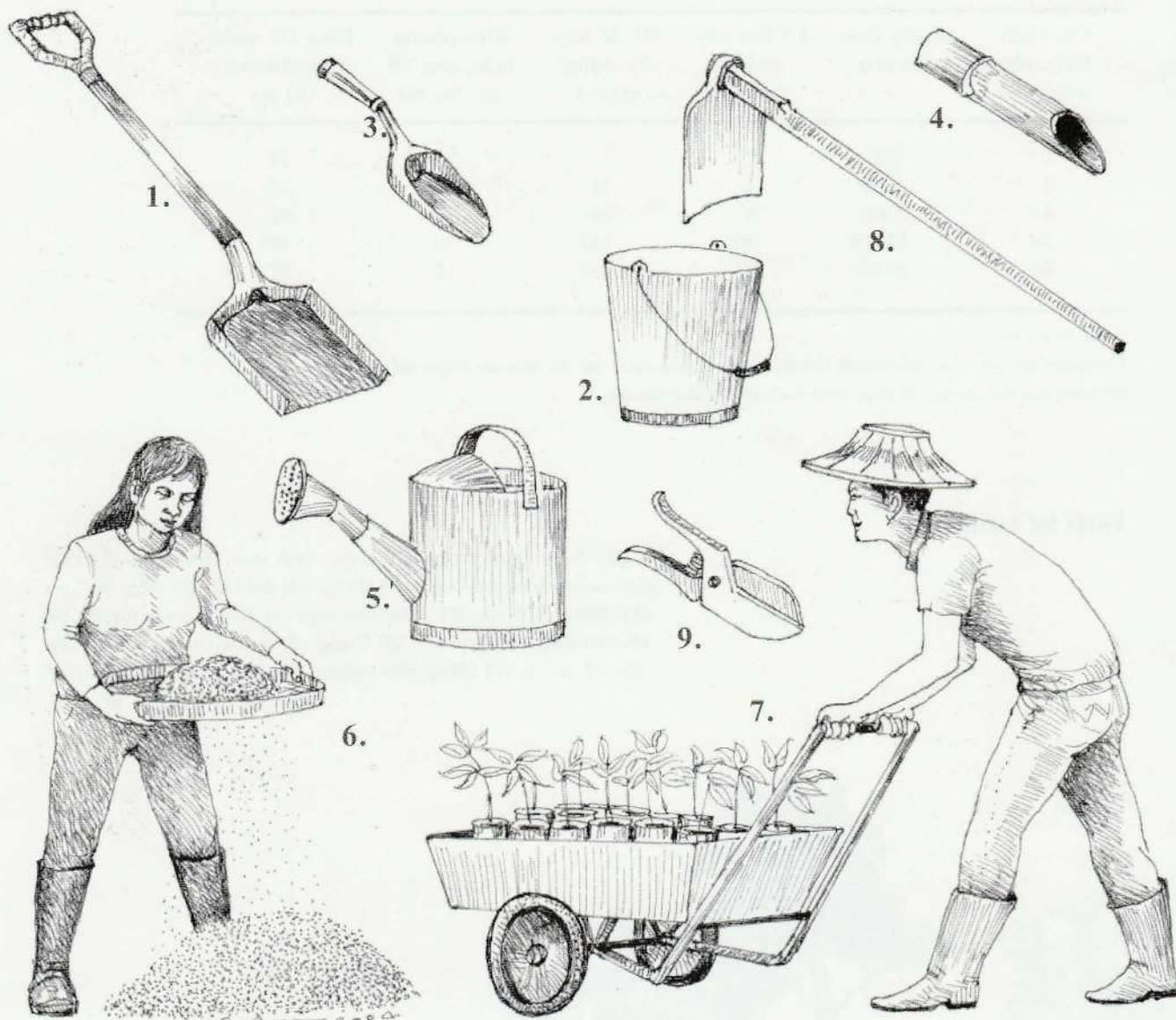
2 Một diện tích phụ cùng diện tích để làm cho cây con cứng cáp có thể cần thiết nếu không thể thu bót bóng râm cho cây con đã được đóng trong bầu từ khu vực này.

Thiết kế vườn ươm

Các đặc điểm quan trọng của một vườn ươm đơn giản: (1) khu gieo mầm được bảo vệ khỏi động vật ăn hạt. (2) Khu để hộp cây đứng (3) Khu đặt chậu cây con. (4) Kho trung chuyển và kho có khóa để thiết bị. (5) Cung cấp nước ổn định. (6) Tiếp cận dễ dàng. (7) Hàng rào ngăn động vật bị lạc. (8) Chỗ trú mưa nắng. (9) Nhà vệ sinh.



Các dụng cụ vườn ươm quan trọng



Cần những công cụ gì?

Trồng cây cần thiết bị đơn giản và không tốn tiền. Nhiều công cụ mô tả trên đây sẵn có trong cộng đồng nông nghiệp trung bình và có thể mượn cho công việc của vườn ươm:

- ✦ Xẻng (1) và xô (2) để thu hái, di chuyển và trộn hạt giống trồng trong chậu;
- ✦ Xẻng bứng cây (3) và cái xúc bằng tre (4) để đưa cây trồng trong chậu vào hộp;
- ✦ Một thùng tưới (5) và vòi tưới có vòi sen;
- ✦ Dao bay hoặc thìa để bứng cây con;
- ✦ Cái rây (6) để chuẩn bị hỗn hợp đất ươm hạt giống đưa vào trong chậu;
- ✦ Một xe cút kít (7) để di chuyển cây và vật liệu quanh vườn ươm;
- ✦ Cuốc (8) để làm cỏ và chăm sóc khu vực để hộp cây đứng;
- ✦ Kéo tỉa cây (9) để tỉa cây con;
- ✦ Thang và công cụ xây dựng cơ bản khác để dựng lưới tạo bóng râm...



PHẦN 2 - CHỌN HẠT GIỐNG

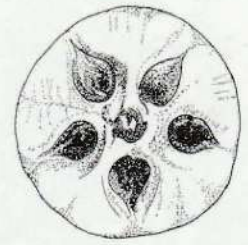
Thế nào là quả và hạt?

Cơ cấu gieo mầm trong khay mầm không chỉ có hạt giống. Đôi khi người ta gieo cả quả như hạt của quả sồi hay hạt dẻ (Fagaceae) hay đôi khi là quả có hạt cứng. Quả có hạt cứng bao gồm một hoặc một số hạt nằm trong lớp vỏ cứng của quả (vỏ quả trong). Ví dụ, có đến 5 hạt trong một quả *Spondias axillaris*. Gieo hạt trong quả hạt cứng có thể gặp khó khăn do vỏ của nó ngăn nước thâm nhập vào hạt. Do vậy, cần hiểu về quả và hình thái học của hạt để quyết định biện pháp xử lý hạt trước khi gieo.

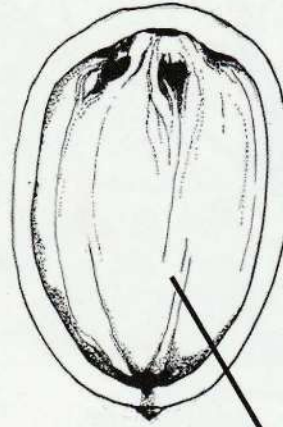
Một hạt phát triển từ tế bào trứng được thụ phấn (noãn) nằm trong nhụy hoa, thường sau khi thụ phấn. Là sản phẩm của quá trình sinh sản hữu tính trong đó gen của cả hai cây bố và mẹ được kết hợp với nhau, hạt là một nguồn quan trọng giúp đa dạng gen của các cây.

Hạt bao gồm 3 phần chính: phần vỏ, phần dự trữ và phôi. Vỏ hạt bảo vệ hạt khỏi các điều kiện môi trường khắc nghiệt và đóng vai trò quan trọng đối với trạng thái ngủ. Dự trữ thức ăn để duy trì sự trao đổi chất trong và ngay sau khi nảy mầm được tích trữ trong nội nhũ hay lá mầm. Phôi bao gồm chồi mầm, rễ mầm và lá mầm.

Quả sinh ra từ nhụy. Chúng có thể được phân loại khái quát là quả "đơn" (từ nhụy của hoa đơn), "tổng hợp" (từ nhụy hoa đơn nhưng một số quả phát triển thành cấu trúc rộng hơn) hay 'đa nguồn' (từ nhụy của nhiều hoa). Mỗi phân loại đại diện cho một số loại quả.

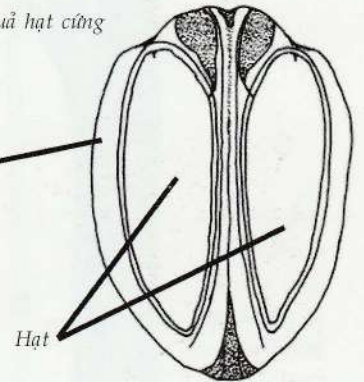


Tách hạt từ quả *Spondias axillaris* là không thực tế, do vậy sau khi tách bỏ cùi quả bên ngoài, toàn bộ hạt cứng sẽ được gieo, bao gồm cả lớp cùi bên trong (vỏ quả trong) trong đó có đến 5 hạt.



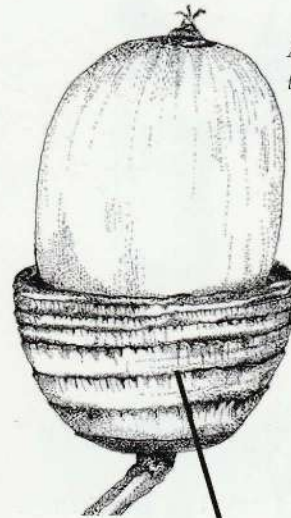
Quả hạt cứng

Lớp gỗ trong thành quả (vỏ quả trong)



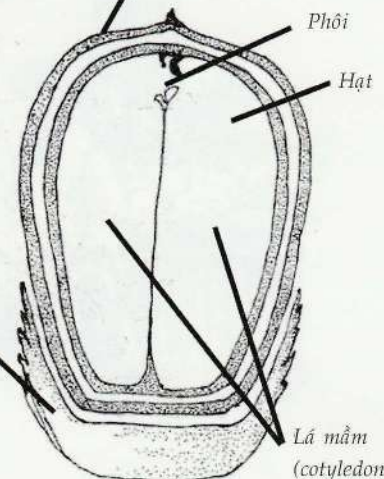
Hạt

Acorns là một dạng hạt đặc biệt sản sinh từ giống *Quercus* (Họ Fagaceae).



Quả dẫu

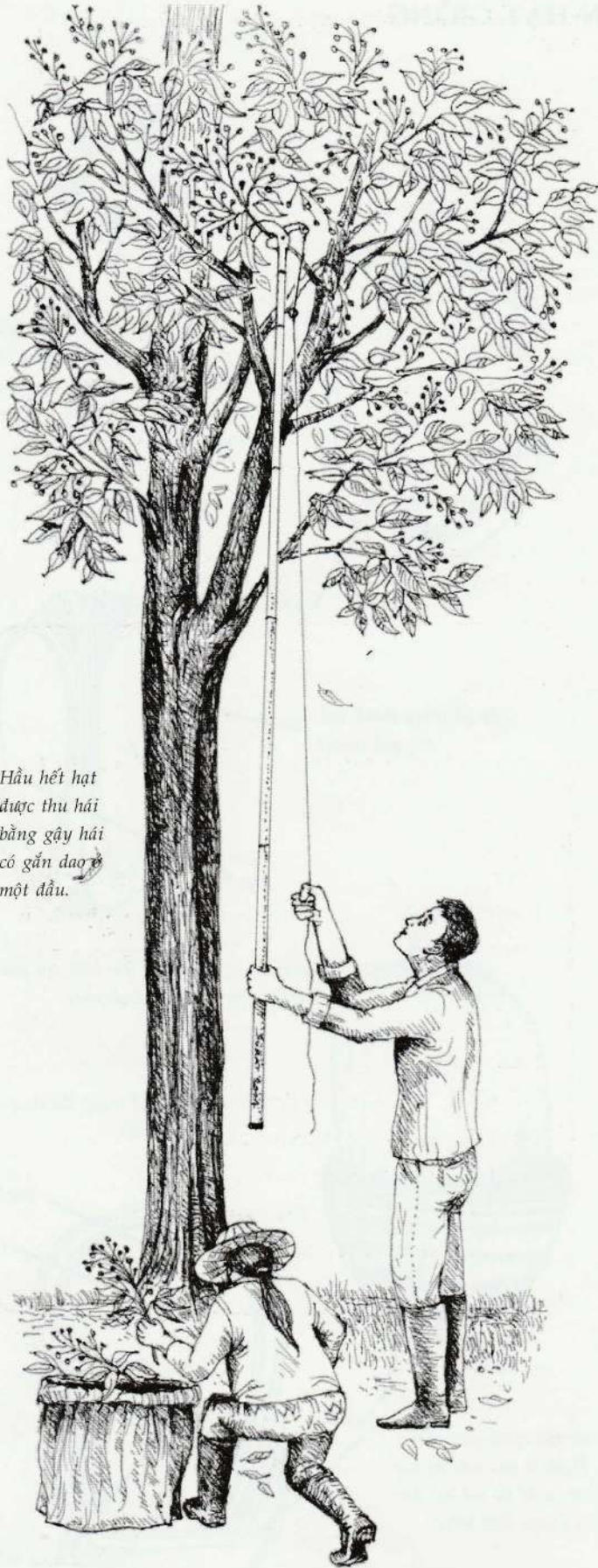
Lớp gỗ trong thành quả (vỏ quả)



Lá mầm (cotyledons)

Để trồng cây họ sồi như *Quercus semiserrata*, phải gieo cả quả (hạch) (sau khi bỏ lớp vỏ hình chén). Hạch là quả với lớp bao bọc bằng gỗ bên ngoài mà không tự nứt ra để hé mở hạt đơn bên trong (hình ảnh phác họa do Susan Doust thực hiện).





Hầu hết hạt được thu hái bằng gậy hái có gắn dao ở một đầu.

Nên thu hái hạt khi nào?

Trong rừng khô theo mùa ở Thái Lan, từng tháng trong năm đều có nhiều loại quả cây, do vậy cần thu hái hạt hàng tháng. Quả phát triển đến đỉnh điểm vào cuối mùa khô và mùa mưa (xem hình 3.1). Khi các loài cây cho quả giảm thì có thể thu hái hạt ít thường xuyên hơn.

Ở phía Bắc Thái Lan, các tháng cho quả của từng loài cây được thể hiện trong Phần 9 của cuốn sách này và cũng có thể tìm thấy trong cuốn của Maxwell và Elliott (2001). Ở các vùng khác, cần nghiên cứu vật hậu học.

Tim cây cho hạt trong rừng và giám sát chúng thường xuyên từ khi ra hoa để đánh giá thời gian tốt nhất để thu hái quả. Chỉ thu hái quả khi chúng đã chín đều nhưng phải trước khi chúng bị phát tán hay bị động vật ăn. Thu hái hạt quá sớm sẽ không phát triển và nảy mầm được, trong khi thu hái hạt muộn sẽ không sống được.

Đối với quả dày cùi, độ chín của nó được thấy rõ trong biến đổi màu quả, thường từ màu xanh sang màu sáng hơn để thu hút động vật phát tán hạt (chẳng hạn như quả của cây *Prunus cerasoides* biến đổi từ màu xanh sang đỏ). Nếu thấy động vật ăn quả thì đó là dấu hiệu chắc chắn rằng hạt đã sẵn sàng cho việc thu hái. Đối với quả nứt, chúng chín khi bắt đầu nứt quả (như *Erythrina subumbrans*).

Thường thường, cắt quả từ cành cây tốt hơn là nhặt quả dưới đất.

Trèo cây để hái quả chín. Sử dụng công cụ lao động an toàn và không bao giờ được làm điều đó một mình. Một phương pháp thu hái hạt tiện lợi hơn là sử dụng gậy có một đầu dùng để cắt quả. Cũng có thể hái quả bằng cách rung cây hay cành thấp.

Đối với những cây rất cao, thu hái quả từ tầng dưới của rừng có thể là lựa chọn duy nhất. Nếu như vậy thì phải đảm bảo là hạt không bị hỏng bằng cách cắt chúng ra và tìm phôi có thể phát triển tốt hoặc nhũ cứng (nếu có). Không thu hái quả hay hạt có dấu hiệu bị nấm thâm nhập, có dấu răng động vật hay có lỗ nhỏ do côn trùng đục hạt. Thu hái quả/hạt từ tầng dưới của rừng khi mà quả chín đầu tiên bắt đầu rụng.



Thu hái hạt ở đâu và từ bao nhiêu cây?

Tính đa dạng của gen là rất quan trọng giúp các loài cây sống được trong môi trường luôn biến đổi. Duy trì nó là một trong những điều phải được quan tâm nhiều nhất trong bất cứ chương trình trồng cây nào nhằm đa dạng sinh học. Do vậy, nhất thiết là cây đem trồng phải không có quan hệ mật thiết với nhau. Cách tốt nhất để ngăn ngừa tình huống đó là thu hái hạt của ít nhất 10 cây bố mẹ. Nếu chỉ thu hái hạt từ một hoặc một số ít cây thì tất cả cây con sẽ có quan hệ ruột rà với nhau. Khi chúng trưởng thành trong ô trồng thử nghiệm, chúng có thể thụ phấn lẫn nhau làm giảm tính đa dạng về gen cho các thế hệ sau. Thụ phấn chéo cho các cây không có họ hàng với nhau có thể phục hồi đa dạng gen, nhưng chỉ ở nơi mà những cây đó gần với khu vực trồng. Nhiều tổ chức quốc tế khuyến khích để gìn giữ đa dạng sinh học trong các chương trình trồng cây, phải thu hái hạt từ càng nhiều cây càng tốt (thường từ 25-50 cây) càng gần khu vực trồng cây càng tốt. Trộn số lượng hạt từ các cây cho hạt như nhau trước khi gieo để đảm bảo sự hiện diện của tất cả các cây cho hạt.

Nên thu hái bao nhiêu hạt?

Số lượng hạt thu hái phụ thuộc vào số cây con theo yêu cầu, tỷ lệ nảy mầm của hạt và tỷ lệ hạt sống. Ghi chép chính xác sẽ giúp xác định số lượng đòi hỏi cho việc thu hái trong tương lai.

Phải cân nhắc điều gì khi thu hái hạt?

Thu hái hạt đòi hỏi phải được lên kế hoạch và hợp tác với người chịu trách nhiệm xử lý và gieo hạt, bởi vì hạt dễ bị tổn thương khi bị sấy khô hay bị nấm tấn công nếu không được xử lý nhanh. Gieo hạt sau khi thu hái càng sớm càng tốt. Không để hạt dưới ánh nắng vì chúng có thể bị khô và cũng không để chúng nơi ẩm ướt vì chúng có thể bị thối hoặc nảy mầm sớm.

Phải ghi chép thông tin gì khi thu hái hạt?

Mỗi khi thu hái hạt từ một loài cây mới, bạn nên đánh số nhất định cho loài đó. Khắc số và đeo số bằng kim loại vào cây để bạn có thể tìm thấy sau này. Lượm một mẫu lá và quả của loài đó. Đặt mẫu lá đó trong tài liệu ghi chép về cây, phơi khô nó và hỏi nhà thực vật học để xác định đó là loài nào. Dùng bút chì để viết tên loài (nếu biết), ngày và số loài trên một nhãn và dán nhãn đó vào bên trong của túi đựng hạt.

Trong bảng dữ liệu (ví dụ như dưới đây), ghi chép các chi tiết quan trọng về lô hạt đã thu hái và những điều xảy ra đối với chúng từ khi thu hái đến khi chúng được gieo trong khay. Thông tin này sẽ giúp xác định nguyên nhân một số lô hạt nảy mầm tốt, một số không nảy mầm và dựa vào đó để hoàn thiện các phương pháp thu hái hạt trong tương lai

Số loài:

Số lô:

BẢNG GHI CHÉP VỀ THU HÁI HẠT

Họ:

Loài:

Ngày thu hái:

Số cây:

Thu hái từ mặt đất [] hay trên cây []

Địa điểm:

Loại rừng:

Số lượng hạt thu hái ước tính:

Chi tiết về bảo quản/vận chuyển:

Xử lý trước khi gieo hạt:

Ngày gieo: Mẫu thu thập được []

Ghi chú trong nhãn mẫu cây

Tên thông thường:

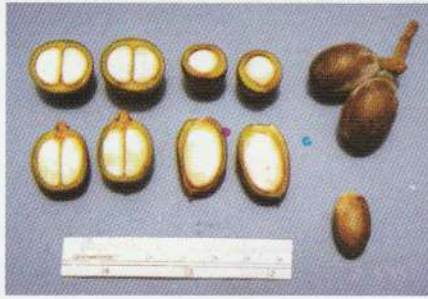
Tên người thu hái:

Độ cao ngang ngực:

Độ cao:



CÁC LOẠI QUẢ CỦA MỘT SỐ LOÀI CÂY RỪNG TẠI PHÍA BẮC THÁI LAN



Sarcosperma arboreum (quả hạch)



Phoebe lanceolata (quả hạch)



Alstonia scholaris (quả có nang)



Shorea siamensis (quả hạch)



Heynea trijuga (quả có nang)



Aphanamixis polystachya (quả có nang)



Anneslea fragrans (quả có nang)



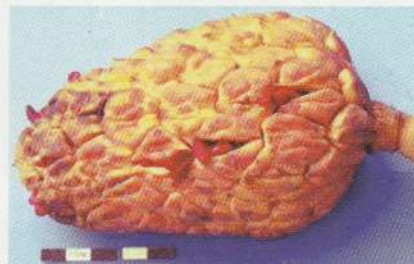
Cratoxylum formosum ssp. *pruniflorum* (quả có nang)



Archidendron clypearia (quả có vỏ)



Quercus semiserrata (quả hạch)



Manglietia garrettii (aggregate capsules)



Castanopsis acuminatissima (quả hạch)



Albizia odoratissima (quả có vỏ)



Ficus auriculata (dạng quả sung)



Lithocarpus elegans (quả hạch)

Biết loại quả nào mà bạn đang thực hiện có thể giúp bạn quyết định được biện pháp xử lý hiệu quả để tách hạt khỏi quả đánh thức trạng thái ngủ và tối đa hóa tỷ lệ nảy mầm.



LÀM VIỆC TẠI VƯỜN ƯƠM - TRỒNG CÂY VÀO CHẬU



Phía trên bên trái - Trộn đất với lác và vỏ quả dưa khô để tạo nên một hỗn hợp đất ươm cây trong chậu có thành phần tốt và thoát nước tốt.

Phía trên bên phải - Nhấc cây con khỏi khay gieo mầm bằng một cái thìa, bọc nó bằng một chiếc lá để không làm tổn hại đến thân cây.



Đặt cây con vào trong một hộp và phủ hỗn hợp đất ươm cây lên trên.



Gõ hộp dựng cây lên nền đất để nén hỗn hợp đất ươm cây và thêm vào bên trên nếu cần thiết.



Bảo quản hạt như thế nào?

Bảo quản hạt giống thường làm giảm khả năng sống của chúng, do vậy trong hầu hết các trường hợp, gieo hạt ngay sau khi thu hái là chiến lược hiệu quả nhất. Tuy nhiên, có 3 lý do cần để bảo quản hạt. Thứ nhất, bảo quản hạt cho phép cung cấp hạt của những loài cây tạo khung rừng đến những vùng không sẵn có chúng.

Thứ hai, bảo quản hạt có thể rút ngắn thời gian mà loài cây phát triển nhanh cần giữ trong vườn ươm. Gieo hạt ngay sau khi thu hái đôi khi làm cho các cây con của những loài cây phát triển nhanh sớm đạt được kích thước được đem trồng nhiều tháng trước thời gian trồng tối ưu. Những cây con này phải được tỉa nhằm hạn chế sự phát triển quá nhanh trong hộp và chúng phải được giữ trong vườn ươm trong vài tháng, làm tốn không gian và nguồn lực. Bảo quản hạt của những loài này trong ít tháng trước khi gieo giúp cây con phát triển đến kích thước tối ưu ngay trước mùa trồng cây.

Thứ ba, một số loài cây cho quả lớn trong một số năm và những lại không ra quả trong một số năm khác. Rõ ràng là đối với những loài đó thì việc bảo quản hạt trong những năm cho quả để gieo trong những năm không ra quả giúp cung cấp kịp thời cây con. Trong quá trình bảo quản hạt, mục đích chính là để duy trì sự sống của hạt. Do vậy hạt phải được bảo vệ khỏi sự tấn công của côn trùng hoặc sự thâm nhập của nấm và bảo quản trong một môi trường làm giảm sự hô hấp và sự trao đổi chất của hạt. Hạt "chính hiệu" có thể được bảo quản dễ dàng trong điều kiện khô và mát (hoặc thậm chí trong tủ lạnh) và vẫn được duy trì sự sống trong thời gian dài. Mặt khác, hạt "ngoan cố" thường gặp phải nhiều khó khăn.

Sự khác nhau giữa hạt có khả năng nảy mầm bình thường và hạt ngoan cố?

Hạt có khả năng nảy mầm bình thường có thể được làm khô trong điều kiện độ ẩm thấp mà không làm giảm nhiều khả năng sống của chúng. Chúng có thể được bảo quản ở nhiệt độ thấp (thường là trên nhiệt độ đóng băng chỉ một vài độ).

Ngược lại, hạt ngoan cố rất nhạy cảm nếu đem làm khô hay làm lạnh. Một số hạt không có trạng thái ngủ và thời gian sống tương đối ngắn. Phần lớn không thể làm khô trong điều kiện độ ẩm dưới 60 - 70% và cũng không thể làm lạnh.

Do vậy cơ hội bảo quản hạt ngoan cố rất hạn chế và thường đòi hỏi kỹ thuật không dễ có được ở các vườn ươm đơn giản trong làng. Vì vậy, nếu bạn muốn thử nghiệm bảo quản hạt, trước hết phải chắc chắn về mặt lý thuyết rằng loài hạt mà bạn muốn gieo phải là loài chính hiệu.

Hạt có khả năng nảy mầm bình thường có thể được bảo quản như thế nào?

Bảo quản hạt đã được làm khô bằng nhiệt độ có thể duy trì sự sống của hạt trong vòng 12-24 tháng. Muốn bảo quản lâu hơn đòi hỏi phải bảo quản ở nhiệt độ thấp hơn, nhưng thường không cần thiết đối với hầu hết các nhu cầu phục hồi rừng.

Phơi khô hạt một cách từ từ dưới ánh nắng, qua một số ngày với độ ẩm ít nhất là 5-10% nhưng có thể thấp hơn. Điều này làm giảm quá trình trao đổi chất của hạt và ngăn ngừa sự phát triển của nấm. Để đảm bảo rằng đã đạt được độ khô cần thiết, phải cân một lượng mẫu hạt nhỏ và đặt chúng trong lò khoảng 120-150°C trong một giờ. Trọng lượng của mẫu hạt sau khi được đưa ra khỏi lò sẽ giảm trên 10%. Bỏ phần hạt mẫu phụ sử dụng để thử độ khô.

Ngay sau khi làm khô hạt, đặt chúng trong hộp kín hơi. Để hạt đầy hộp để giảm thiểu lượng không khí (và độ ẩm) lọt vào. Điều thiết yếu là phải đóng kín lọ một cách hữu hiệu nhằm ngăn chặn độ ẩm hoặc nấm xâm nhập. Nếu phải mở lọ thường xuyên, nên bảo quản hạt trong những túi kín nhỏ trong thùng lớn để giảm thiểu việc làm hở các hạt khác ra không khí và độ ẩm bên ngoài. Đặt một gói nhỏ silic vào hộp để duy trì độ khô của hạt.

Cần bảo quản hạt trong lọ kín và dán nhãn với càng ít không khí bên trong càng tốt.



Làm thế nào để rút ngắn trạng thái ngủ của hạt?

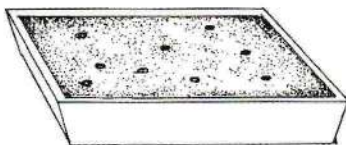
Trạng thái ngủ bảo vệ hạt trong quá trình phát tán và đảm bảo sự nảy mầm trong thời gian tối ưu trong năm trong môi trường sống tự nhiên của chúng (xem phần 3). Tuy nhiên, đối với việc sản xuất cây hiệu quả trong vườn ươm thì đòi hỏi hạt nảy mầm ngay. Trong rừng, trạng thái ngủ là một cơ chế sinh tồn, nhưng trong vườn ươm, không cần thiết phải kéo dài thời gian sản xuất cây. Do vậy, sau khi hạt được tách khỏi quả, có thể áp dụng nhiều biện pháp để phá vỡ trạng thái ngủ. Phương pháp được sử dụng cho mỗi loài cây phụ thuộc vào hiện trạng cơ chế ngủ của nó.

Quá trình nảy mầm bắt đầu khi phôi bên trong hạt hấp thu nước. Hạt có vỏ dày có thể ngăn cản phôi hấp thu nước, do vậy kỹ thuật đơn giản nhất để phá vỡ trạng thái ngủ là cắt bỏ một phần nhỏ vỏ hạt bằng con dao sắc hoặc cái bấm móng tay. Đối với hạt nhỏ hơn, mài chúng nhẹ nhàng bằng giấy ráp cũng mang lại hiệu quả tương tự. Những kỹ thuật này được gọi là rạch hạt. Trong quá trình rạch, phải hết sức cẩn thận để không làm tổn hại đến phôi trong hạt. Ngâm hạt trong nước nóng hay axit sulphuric có thể có tác dụng tương tự, nhưng phương pháp này có nguy cơ làm tổn hại phôi.

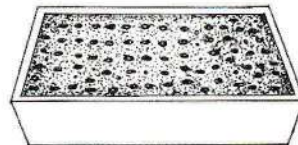
Một số loài có cơ chế ngủ "cơ học", có nghĩa là vỏ hạt quá cứng đến nỗi cây con không thể chồi lên được. Đối với những loài đó, biện pháp dùng axit được khuyến dùng. Axit có thể làm chết phôi, do vậy hạt phải được ngâm trong axit đủ lâu để làm mềm vỏ hạt mà không ngấm vào phôi.

Đối với một số hạt mà sự nảy mầm bị hóa chất kìm hãm, chúng nhất thiết phải được tác động để phá vỡ trạng thái ngủ. Hóa chất ức chế có thể được sử dụng đối với cùi của quả dày cùi, do vậy đảm bảo việc loại bỏ hoàn toàn phần cùi quả có thể giải quyết được vấn đề này. Tuy nhiên, nếu hóa chất ức chế nằm trong hạt thì cần phải rửa sạch chúng. Ngâm lại và làm khô là biện pháp thích hợp. Một số cách thức xử lý được khuyến nghị để phá vỡ trạng thái ngủ của mỗi loài cây tạo khung rừng được nêu trong Phần 9. Đối với các loài khác có thể tiến hành một số thử nghiệm đơn giản. Áp dụng các biện pháp khác nhau để lặp đi lặp lại mẻ 50-100 hạt (ít nhất là lặp lại 3 lần cho mỗi biện pháp) và so sánh tỷ lệ nảy mầm trung bình và thời gian ngủ trung vị (Phần 3, Mục 5) với sự lặp lại được "kiểm soát" (không áp dụng một biện pháp nào) với mỗi một biện pháp thử nghiệm. Sử dụng thử nghiệm theo cặp để phân tích kết quả.

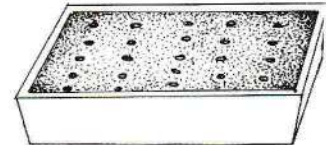
Mật độ gieo hạt



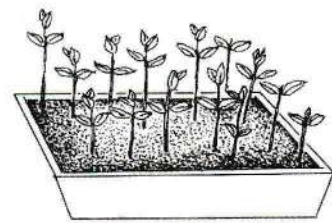
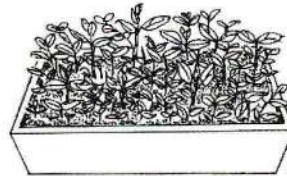
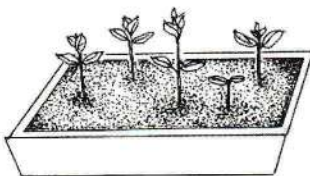
Quá thưa - tổn diện tích và nguồn lực trong vườn ươm.



Quá dày đặc - tạo điều kiện lý tưởng lan tỏa dịch bệnh. Các cây con che lẫn nhau và cạnh tranh nhau về chất dinh dưỡng.



Vừa phải - cho phép lưu thông không khí giữa các cây con và giảm sự cạnh tranh giữa chúng.



PHẦN 4 - HẠT NẢY MẦM

Nảy mầm bao gồm ba chu trình đan xen nhau. Hấp thu nước làm phồng hạt và tách vỏ hạt. Dự trữ thức ăn được huy động (từ nội nhũ) và được chuyển từ rễ mầm (radicle) và chồi mầm (plumule) (xem trang 82) bắt đầu phát triển và đẩy lớp vỏ hạt lên. Giai đoạn cuối cùng là sự nổi lên thực sự của rễ mầm và rễ con qua vỏ hạt. Trong thử nghiệm nảy mầm, hạt được tính là nảy mầm khi rễ mầm hay rễ con có thể bắt đầu nổi lên.

Gieo hạt là giai đoạn xử lý hạt cuối cùng và đánh dấu sự bắt đầu của quá trình tăng trưởng. Thời gian gieo hạt được xác định bằng thời gian cho quả của từng loài cây hoặc đối với trường hợp bảo quản hạt sẽ là thời gian tăng trưởng dự kiến trong vườn ươm theo yêu cầu.

Ba yếu tố chính tác động đến nảy mầm hạt là độ ẩm, nhiệt độ và ánh sáng. Điều quan trọng là phải duy trì điều kiện môi trường để khuyến khích nảy mầm nhanh và đồng loạt. Cây con bị tổn thương nhiều nhất ngay sau khi nảy mầm. Chúng đặc biệt dễ bị dịch bệnh, tổn thương về cấu trúc, có vấn đề về chức năng sinh lý và bị động vật ăn. Do vậy, cần đặc biệt quan tâm đến chúng để tránh những vấn đề đó.

Làm thế nào để đảm bảo gieo hạt chất lượng cao?

Điều rất quan trọng là chỉ gieo hạt có chất lượng tốt nhất có thể. Chúng phải không có dấu hiệu của nấm, vết răng động vật hay lỗ thủng nhỏ do côn trùng gặm nhấm như mọt. Đối với những hạt to hơn, cách nhanh hơn để loại bỏ những hạt chết là cho hạt vào thùng nước trong 2-3 giờ. Loại bỏ những hạt nổi vì chúng có không khí bên trong thay vì sức nặng của lá mầm và chồi hoạt động chức năng. Gieo hạt chất lượng thấp là tốn thời gian và diện tích và có thể khuyến khích dịch bệnh phát triển trong vườn ươm.

Gieo hạt như thế nào?

Gieo hạt vào khay nảy mầm và lấp đầy bằng hỗn hợp đất ươm cây thích hợp. Khay nên sâu từ 6-10 cm với nhiều lỗ thoát nước ở phía đáy. Hỗn hợp đất ươm cây phải hỗ trợ nảy mầm cây con cho đến khi chúng được bứng ra và tạo điều kiện thông gió và thoát nước tốt. Rễ cây con cần phải thở do vậy hỗn hợp đất ươm cây phải xốp. Nếu có quá nhiều nước trong môi trường đất trồng và làm rễ cây con nghẹt thở. Nó cũng tạo điều kiện thuận lợi cho dịch bệnh. Đất đông kết có thể cản trở quá trình nảy mầm và tăng trưởng của cây con. Do vậy, đất rừng phải được trộn với các vật liệu hữu cơ như lúa hay vỏ cây dừa để tạo nên một hỗn hợp đất ươm cây có thành phần tốt.

FORRU-CMU khuyến nghị nên sử dụng hỗn hợp của 2/3 đất rừng và 1/3 vỏ dừa. Hỗn hợp 50% đất rừng và cát thô thích hợp hơn cho hạt nhỏ, đặc biệt là những hạt dễ bị thối rụng thân (như *Ficus* spp). Điều quan trọng là phải có đất rừng trong hỗn hợp đất ươm cây vì chúng cung cấp nguồn nấm mycorrhizal rất hữu ích cho sự phát triển của cây non. Không cho phân bón vào hỗn hợp đất ươm cây.

Gieo hạt cỡ nhỏ hoặc trung bình chỉ dưới bề mặt hỗn hợp đất ươm một chút, với độ sâu khoảng 2 đến 3 lần đường kính của chúng. Điều này bảo vệ hạt khỏi động vật ăn hạt và không bị khô và tránh bị rửa trôi khi tưới nước. Nếu chuột và sóc là một vấn đề thì nên phủ lưới kim loại lên trên khay ươm cây.

Nếu hạt được gieo quá sát nhau thì cây con có thể bị yếu đi và dễ nhiễm bệnh. Đặt các hạt cách nhau ít nhất 1-2cm (hoặc xa hơn nếu hạt to) để tránh tình trạng chen chúc. Tưới khay ươm nhẹ nhàng ngay sau khi gieo hạt và sau đó tưới đều đặn. Sử dụng bình xịt hoặc thùng tưới có vòi sen để tránh sự đông keo trên bề mặt hỗn hợp đất ươm. Tưới quá nhiều sẽ kích thích nấm và vi khuẩn gây bệnh. Đặt khay ươm trong bóng râm để giảm nhẹ tình trạng bị khô và làm héo lá.

Hạt to hơn với tỷ lệ nảy mầm cao (như *Quercus semiserrata*) có thể được gieo trực tiếp trong từng lọ riêng được lấp đầy hỗn hợp đất ươm.



Làm thế nào để ngăn ngừa tình trạng thối rụng thân?

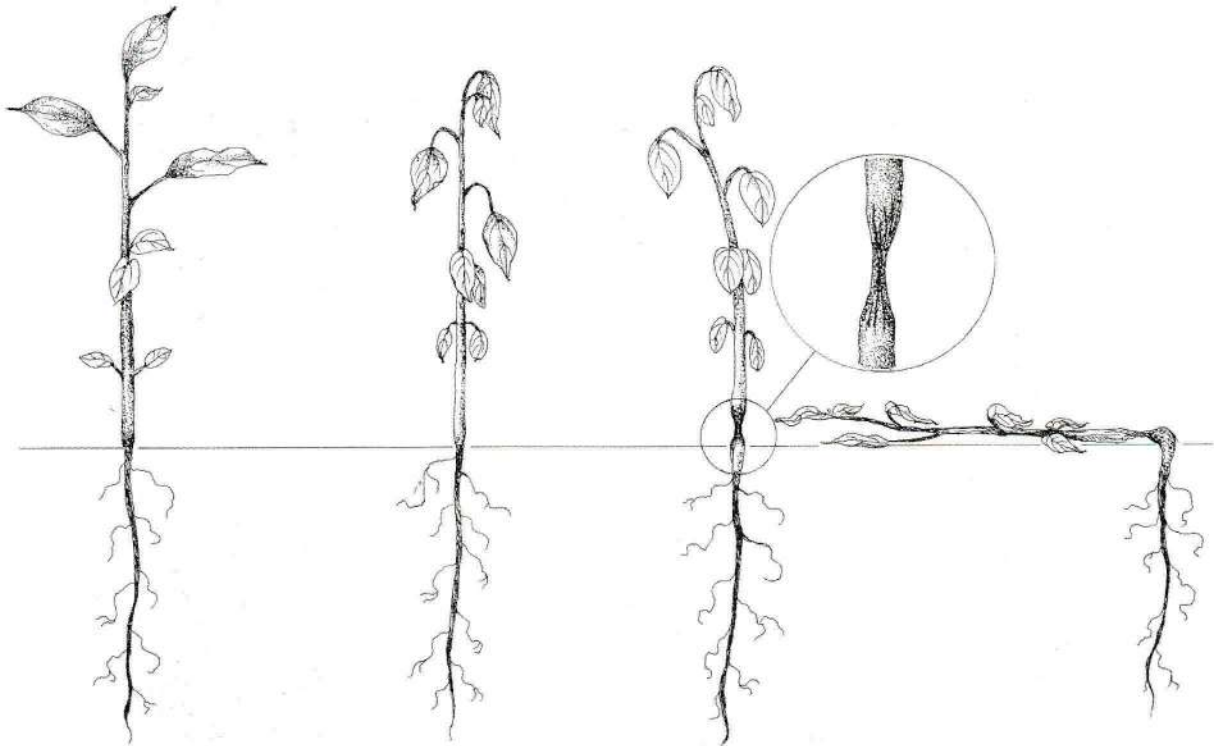
Thuật ngữ “thối rụng thân” chỉ dịch bệnh bắt nguồn từ đất gây ra trên diện rộng và tấn công hạt, chồi mới nhú và cây con. Suy giảm trước khi chồi lên làm cho hạt trở nên mềm nhũn và chuyển sang màu nâu hoặc đen. Cây con mới nảy mầm dễ bị suy giảm nhất ở phần lá mới chồi lên trên mặt đất. Cây con nhiễm bệnh trông như là chúng vừa bị ngắt lia thân, và ngã màu nâu.

Nếu bệnh suy giảm là một vấn đề nghiêm trọng, nên sử dụng thuốc diệt nấm. Mặc dù không ai muốn dùng hóa chất nhưng việc sử dụng nhanh một liều lượng nhỏ thuốc diệt nấm ngay khi dịch bệnh xuất hiện sẽ tạo nên sự khác biệt giữa việc bảo toàn được toàn bộ cây trồng và việc phải đợi đến năm sau để thu hái hạt.

Hạt có thể được ngâm trước (xử lý bên ngoài) ở Captan hoặc Thiram nhằm làm giảm khả năng suy giảm. Khi cây con nhiễm bệnh, nó phải được loại bỏ khỏi khay gieo mầm ngay và bị tiêu diệt để ngăn chặn dịch bệnh lan tràn. Các biện pháp vệ sinh cơ bản có thể làm giảm đáng kể nguy cơ dịch bệnh và giảm mức độ cần thiết phải sử dụng thuốc diệt nấm. Những biện pháp đó bao gồm: không gieo hạt quá dày, duy trì thành phần của hỗn hợp đất trồng tốt, không tưới nước quá nhiều, đảm bảo sự lưu thông của không khí xung quanh cây con và tẩy uế dụng cụ làm vườn đã tiếp xúc với đất trồng.

Đối với các loài rất dễ nhiễm bệnh suy giảm, đặc biệt là Ficus spp, FORRU- CMU khuyến nghị nên sử dụng hỗn hợp đất trồng có tỷ lệ 50:50 cát: đất rừng mà không có vỏ dừa, vì có bằng chứng là chúng có thể tăng nguy cơ suy giảm. Rắc Captan trên bề mặt đất khi hạt đã được gieo và rắc lại sau một tháng.

Bệnh thối rụng thân



Bệnh thối rụng thân do nhiều loại nấm gây nên đầu tiên thường biểu hiện dưới dạng thân bị tổn thương và ngã nâu ngay trước khi chồi lên trên mặt đất. Sự thương tổn này lan rộng và lá bị rủ xuống. Cuối cùng, thân cây sụp đổ và cây con chết.



PHẦN 5 - CHO CÂY CON VÀO CHẬU

Nên trồng cây con trong hộp hay trong nền đất?

Có hai cách trồng cây con: i) trong hộp và ii) trong nền đất (rễ trần). Cho cây vào hộp được các dự án phục hồi rừng ưa chuộng do việc đào cây rễ trần từ lòng đất và vận chuyển chúng đến địa điểm trồng cây làm tăng sự va chạm trong di thực. Một thử nghiệm do FORRU-CMU thực hiện cho thấy cây con rễ trần tăng trưởng chậm hơn nhiều so với cây mọc trong hộp một năm sau khi trồng ở ngoài.

Trong hệ thống trồng bằng hộp, cây con đầu tiên được nảy mầm trong khay và chuyển vào hộp để tiếp tục phát triển cho đến khi đủ lớn để có thể đem trồng ở ngoài. Ống bảo vệ cây trong quá trình vận chuyển đến địa điểm trồng cây. Trong hộp, rễ cây vẫn nguyên vẹn và bám đất trong suốt thời gian vận chuyển và trồng do vậy giảm thiểu nguy cơ di thực.

Nên sử dụng loại hộp nào?

Hộp phải đủ rộng để cây phát triển trong một hệ thống cho rễ chắc và dài. Chúng phải có các lỗ thủng hợp lý để cho phép thoát nước tốt, nhẹ, rẻ và sẵn có.

Túi nilon màu đen (9 x 2 inches) khỏe, nhẹ, rẻ và hiệu quả và được FORRU-CMU sử dụng một cách thành công đối với nhiều loài cây. Tuy nhiên, chúng có một số điểm bất lợi. Túi có thể gấp dễ dàng đặc biệt trong khi vận chuyển nên có thể làm hư tổn văng rễ làm cho nó vỡ ra trong khi trồng. Rễ có thể bị xoắn tại đáy túi, làm tăng nguy cơ cây bị tổn thương trước gió sau này. Rễ cây có thể phát triển xuyên qua lỗ thoát nước đâm vào lòng đất, do vậy rất không tốt khi cây bị di chuyển. Vấn đề này có thể được giảm thiểu bằng các thực tiễn vườn ươm như nêu trong phần 7.

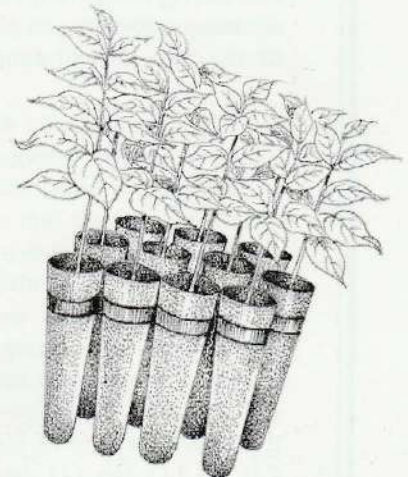
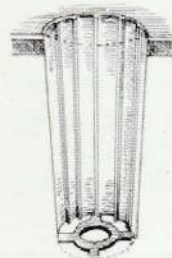
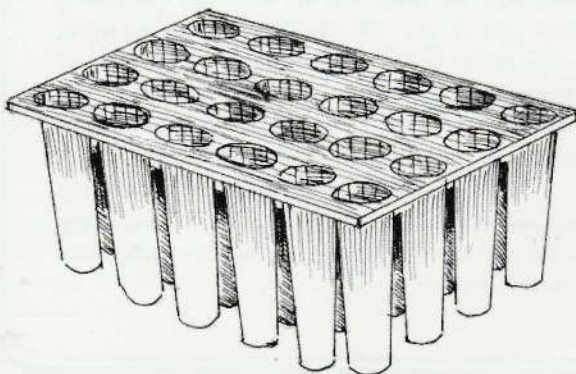
Lợi ích của chậu tạo khuôn rễ?

Chậu tạo khuôn rễ là những ô bằng nhựa cứng có rãnh hướng rễ phát triển xuống dưới để ngăn ngừa tình trạng xoắn rễ. Khay REX được sản xuất ở Thái Lan cũng được khuyến dùng. Chúng gồm có 24 ô nhựa cứng với rãnh thẳng đứng và lỗ rộng dưới đáy để cho phép lưu thông không khí (xem phần 7). Mặc dù ban đầu thì chúng đắt hơn túi nhựa nhưng chúng có thể được tái sử dụng nhiều lần và độ cứng của chúng bảo vệ văng rễ trong suốt quá trình vận chuyển.



Túi nilon màu đen (9 x 2 inche) rẻ nhưng không tái sử dụng được và có thể làm xoắn rễ cây.

Khay tạo khuôn rễ REX có rãnh sâu và thẳng hướng rễ phát triển xuống dưới.



Ống tạo khuôn rễ cho phép lưu thông không khí.



Làm thế nào để có hỗn hợp đất ươm tốt?

Hỗn hợp đất ươm gồm có các hạt cứng và có lỗ hở giữa chúng để lưu thông không khí và thoát nước. Hỗn hợp này phải hỗ trợ về mặt thể chất cho cây phát triển khỏe mạnh và cung cấp ô xy, nước và dinh dưỡng cho rễ cây.

Rễ cây mọc trong hộp chỉ có thể tiếp nhận một lượng đất trồng hạn chế trong hộp. Chỉ đất rừng không thôi thì không thích hợp làm hỗn hợp đất ươm vì nó dễ bị kết rắn và cản trở sự thoát nước. Điều này dẫn đến ứ nước và làm rễ nghẹn thở. Quan trọng là phải thoát nước tốt, nhưng hỗn hợp đất ươm cũng cần duy trì lượng nước đủ để cung cấp cho cây khi không được tưới.

Mặc dù đất rừng là đất ươm chất lượng thấp nhưng một số loại đất rừng phải được trộn trong hỗn hợp đất ươm vì chúng chứa nấm mycorrhizal giúp cây con phát triển.

Để ngăn ngừa tình trạng đất kết rắn, trộn hỗn hợp đất rừng với nhiều thành phần hữu cơ nhẹ, tro trấu, vỏ dừa, vỏ lạc hay cát thô hoặc bạn có thể tự chế thành phần đất ươm riêng của mình từ rác thải hữu cơ tại địa phương. Trộn đất rừng với các thành phần đó sẽ làm cho hỗn hợp ươm "thoáng hơn" và cải thiện sự thoát nước và thông khí. Cho dù bạn lựa chọn nguyên liệu nào thì chúng cũng phải sẵn có tại địa phương trong suốt năm và phải rẻ.

Rây đất và các nguyên liệu hữu cơ để loại bỏ sỏi và đá lớn và dùng xẻng trộn chúng trên nền cứng và phẳng. Bảo quản hỗn hợp ươm trong điều kiện có độ ẩm.

Một hỗn hợp đất ươm đã được FORRU-CMU sử dụng thành công đối với nhiều loài cây bao gồm đất rừng, vỏ lạc và vỏ dừa, trộn với tỷ lệ 2:1:1.

Không bao giờ được sử dụng lại hỗn hợp đất ươm. Khi loại bỏ cây con yếu và bị bệnh phải đổ cả hỗn hợp đất trồng chúng ra khỏi vườn ươm để ngăn ngừa dịch bệnh lan tràn.



Hình 6.1 – Các phương pháp chọn hạt giống: 1. Cây đại

Trồng một tổ hợp các loài cây tạo khung rừng từ hạt phải mất ít nhất 18 tháng. Cần phải kiên nhẫn đợi đến khi cây ra quả và hạt để gieo mầm. Do vậy, có cách nào nhanh hơn để sản xuất phối cây tạo khung rừng không? Cây con trong rừng là cây con được đào trong rừng và trồng trong vườn ươm. Cây rừng sản sinh ra rất nhiều cây con và hầu hết các cây con đó đều chết. Do vậy, đào một số cây con và mang chúng về vườn ươm mà không làm tổn hại đến hệ sinh thái. Di thực trực tiếp cây con đại trong điều kiện mát mẻ và có bóng râm của rừng sang địa bàn không trồng rừng thường làm chết cây. Do vậy, cây con phải được trồng trong chậu, chăm sóc trong vườn ươm và phải cứng cáp trước khi mang ra trồng. Kuarak (2002) của FORRU-CMU đã xác định cách sử dụng cây con từ rừng để sản sinh cây tạo khung rừng như sau:

"Trong rừng, xác định một cây mẹ của loài cây cần được trồng thích hợp và sai quả trong mùa quả trước. Đào cây con cao không quá 20cm (cây cao hơn sẽ dễ chết hơn do va chạm trong khi di thực), nằm trong bán kính 5m tính từ cây mẹ (những cây này có thể chết do cạnh tranh với cây mẹ). Để giảm thiểu tổn hại gây nên cho hệ thống rễ, nên đào cây ngay khi bắt đầu mùa mưa khi đất còn xốp.

Tia cây con đại ngay sau khi đào để giảm đáng kể tỷ lệ chết và tăng tỷ lệ tăng trưởng. Cắt bớt 1/3 đến 1/2 thân cây. Cắt góc 45 độ trên nách lá khoảng 5mm và cắt bớt khoảng

50% phần lá còn lại. Cắt tia rễ phụ cho đến khi cây con có thể đem trồng dễ dàng trong túi nilon đen có kích thước 9 x 2 inch, lấp đầy hỗn hợp đất ươm như mô tả ở trên mà không làm gập rễ cây. Để cây đại được trồng trong chậu trong bóng râm (20% ánh sáng thường) trong khoảng 6 tuần. Sau đó, thực hiện các quy trình như mô tả dưới đây về chăm sóc và làm cứng cáp cây con phát triển từ hạt.

So sánh với cây trồng từ hạt kỹ thuật này có thể rút ngắn thời gian tới vài tháng trong năm cần thiết để trồng cây đạt đến kích thước có thể đem đi trồng."



Cần bao nhiêu hỗn hợp đất ươm cây?

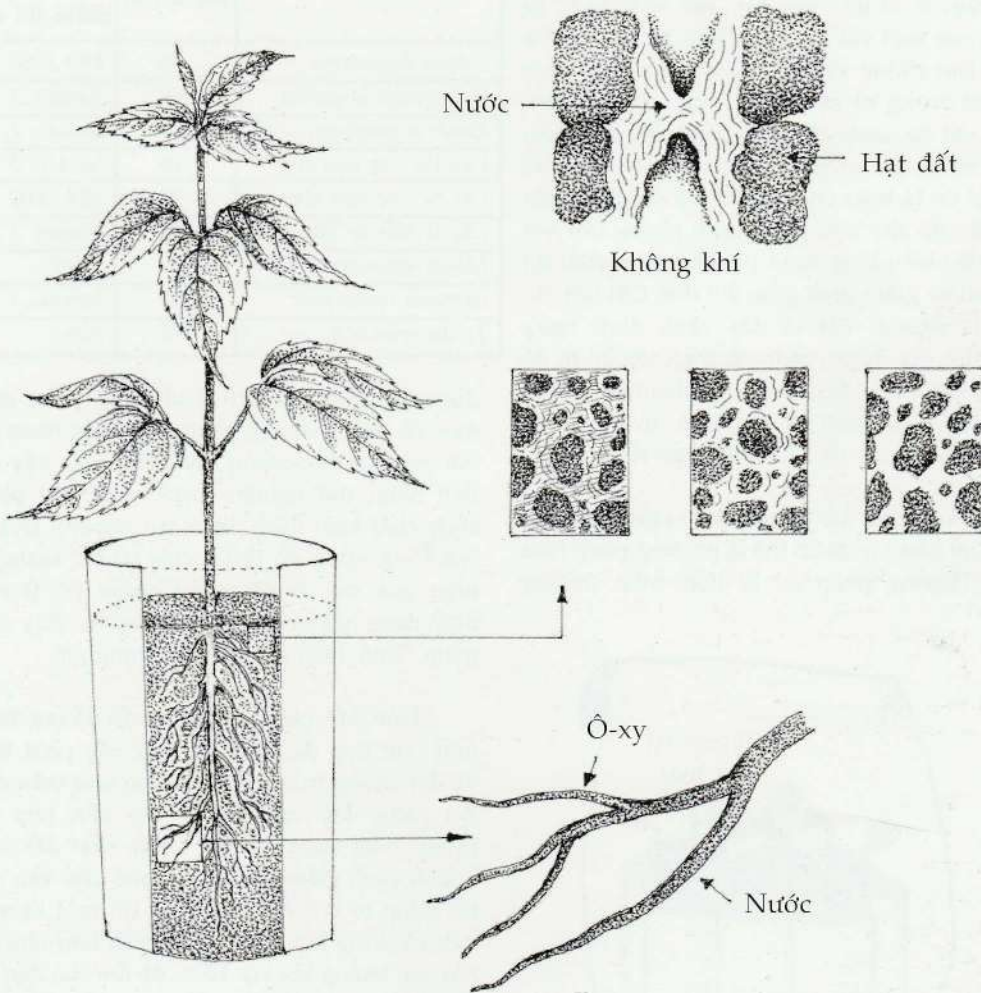
Không dùng quá ít đất và các thành phần cần thiết khác. Ví dụ, đối với khoảng 2.000 túi nilon đen (9 x 2 inche), cần 1 m³ đất rừng cộng với 1 m³ vật liệu hữu cơ. Đo bán kính và chiều cao của hộp mà bạn sử dụng để trồng cây và áp dụng công thức sau:

Tổng khối lượng hỗn hợp đất ươm cần thiết = (bán kính hộp)² x chiều cao của hộp x 3,142 x số hộp.

Làm thế nào để cho hỗn hợp đất trồng vào hộp?

Trước hết, phải chắc chắn rằng hỗn hợp đất trồng phải có độ ẩm nhưng không được quá ướt. Phun nước cho nó nếu cần thiết. Về bưng cây con, dùng xéng bưng cây hoặc cái xúc bằng tre đổ hỗn hợp đất trồng vào miệng hộp. Gõ từng hộp xuống nền đất vài lần để làm lắng đất trồng xuống. Sau đó đổ thêm đất trồng từ phía trên hộp cho đến khi đầy. Hỗn hợp đất trồng không được quá chặt vì có thể cản trở cây phát triển và ngăn thoát nước, cũng không được quá lỏng. Đối với túi nilon, cần kiểm tra độ đàn hồi bằng cách ấn vào túi. Dấu tay bạn vẫn còn trên túi sau khi bỏ tay ra.

Thành phần hỗn hợp trồng cây



Khoảng cách hay 'lỗ hổng' cũng quan trọng như các hạt cứng trong hỗn hợp đất trồng. Các lỗ hổng kết nối với nhau với quy mô khác nhau để vận chuyển cả nước và oxy đến hệ thống rễ. Trộn đất với các vật liệu hữu cơ (như vỏ dừa, lạc hay trấu) tạo nên một hỗn hợp đất xốp lý tưởng.





Hình 6.2 - Các phương pháp chọn hạt giống khác: Giâm cành

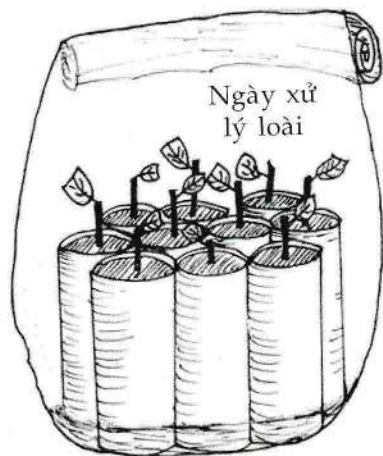
Đối với các cây hiếm quả hoặc hạt khó nảy mầm, có thể trồng cây từ giâm cành. Cây phát triển bằng biện pháp giâm cành thường trưởng thành sớm – một “đặc điểm mong muốn của cây tạo khung rừng”. Tuy nhiên, do cây mọc từ cành giâm là hệ vô tính của cây mẹ nên chúng phải được hình thành từ nhiều cây để gìn giữ đa dạng sinh học. Các vườn ươm mang tính chất thương mại sử dụng công nghệ cao để nhân giống khối lượng lớn cây từ việc giâm cành, nhưng những kết quả tốt cũng có thể đạt được thông qua các cách đơn giản hơn. Longman và Wilson (1993) đã hướng dẫn về những cách đó nhưng phải lưu ý rằng hầu như chưa có công trình nào về nhân giống hầu hết các loài cây rừng tại Thái Lan, và đối với nhiều biện pháp nhân giống thực vật có thể khó khăn, đặc biệt khi không có thân cây trưởng thành. Tuy nhiên, trong luận án tiến sỹ tại FORRU-CMU, Vongkamjan (2003) đã áp dụng thành công một biện pháp đơn giản là sử dụng nilon đối với một số loài cây tạo khung rừng ở Thái Lan:-

“Cắt thân cây trưởng thành khỏe mạnh và có kích thước trung bình (có thể thấy thân cây rậm lá ở gốc cây sau khi chặt hoặc bị cháy) của một vài cây bằng kéo tía cây sắc và sạch. Đặt chúng vào túi nilon với một ít nước và đưa chúng về vườn ươm ngay. Trong vườn ươm, cắt tía cành cây còn 20-30 cm. Bỏ phần dưới nhiều gỗ và phần ngọn mảnh. Nếu đốt cây đó có lá hoặc chồi thì có thể sử dụng mỗi đốt cây đó cho việc giâm cành nhưng đối với thân có nhiều lông ngắn mà không có chồi thì thân được giâm phải gồm 2-3 đốt. Cắt bớt 30-50% lá ngang; Vót từ đáy cành được ngay dưới đốt cây. Ngâm cành đã được chuẩn bị để ngâm vào dung dịch chứa nấm Benlate (3g/10 l) trong 5-10 phút. Tiến hành thử nghiệm những bước này để kích thích tạo rễ.

Ví dụ, giữ mô phân sinh ở ngọn cành và biến đổi khu vực lá có thể là phương pháp hữu hiệu. Phương pháp xử lý hooc-môn thường

Loài	Tỉ lệ nảy mầm (%)	Chất kích thích nảy mầm tốt nhất
<i>Colona flagrocarpa</i>	63	IBA 8000
<i>Bebregeasia longifolia</i>	68	Seradix 3
<i>Eurya acumminata</i>	18	Seradix 2
Cây Đa - họ dâu tằm	45	Seradix 2
Cây Si - họ dâu tằm	72	IBA 3000
Cây lá nển họ Thuần Dẫu	25	Seradix 2 & 3
<i>Morus macrourea</i>	90	None
<i>Saurania roxburghii</i>	65	Seradix 3
<i>Trema orientalis</i>	48	None

được áp dụng để kích thích cành được giâm mọc rễ. Mỗi loài cây phản ứng khác nhau đối với các loại hooc-môn khác nhau do vậy cần tiến hành thử nghiệm trước. Các sản phẩm chứa chất kích thích nhân tạo (auxin), IBA và NAA với nồng độ khác nhau có thể mang lại hiệu quả cao. Những sản phẩm đó thường dưới dạng bột và được rắc mỏng vào đáy cành giâm. Thực hiện các chỉ dẫn trong gói.



Túi trong túi để giữ độ ẩm 100% trong khi cành được giâm mọc rễ.

Trộn 50% cát và 50% tro trấu để tạo thành một hỗn hợp đất kích thích rễ cây phát triển và đặt chúng trong các túi nilon nhỏ màu đen. Ấn phần đáy cành giâm vào hỗn hợp đất trồng. Tưới nước vào đất và ấn chặt đất xung quanh cành giâm. Cứ 10 túi nhỏ cho vào một túi nilon to hơn (20 x 30 cm). Đổ một lít nước vào và đóng kín túi to. Với cách làm như thế này tạo không khí với 100% độ ẩm cho đến khi rễ mọc lên và vận chuyển nước đến thân cây. Ghi chép có bao nhiêu cành giâm mọc rễ và thân. Tưới nước trên miệng túi hàng tuần nếu cần và loại bỏ cành và lá chết. Khi cành giâm xuất hiện rễ khỏe và thân phát triển, chuyển chúng vào túi nilon 9 x 2 inch” ... (và chăm sóc chúng như nêu trong phần 6).



LÀM VIỆC TẠI VƯỜN ƯƠM - CHĂM SÓC CÂY CON

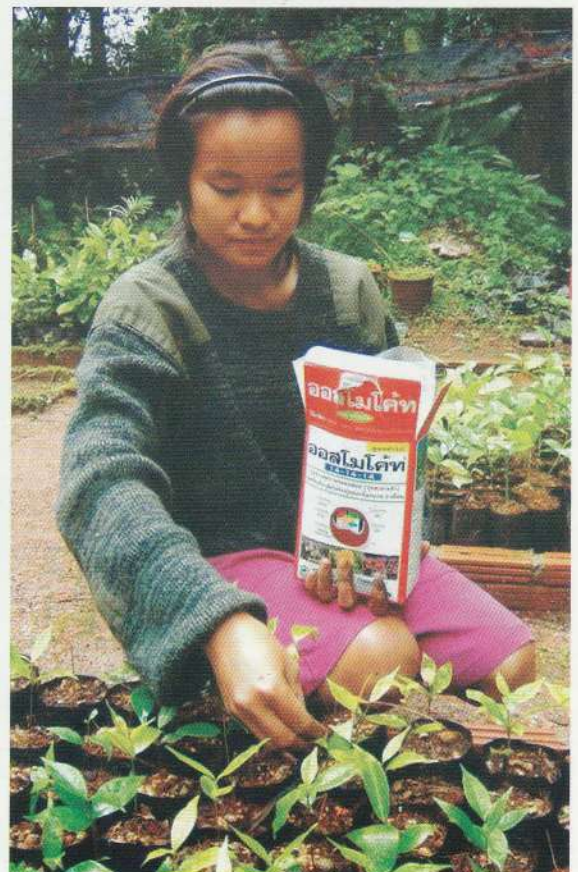


Phía trên - để hộp cây đứng. Dùng gạch hoặc tre làm bờ khu vực để hộp cây để giữ hộp đứng thẳng.

Phía dưới bên trái - tưới cây là cả một nghệ thuật. Vòi sen sẽ tạo tia nước nhỏ tránh làm kết dính đất.

Phía dưới bên phải - Bón phân (Osmocote) chậm để thúc đẩy cây con phát triển - chỉ 10 hạt trong 3 tháng là đủ.

Phía dưới và bên phải: cần tỉa rễ để ngăn rễ mọc sâu vào đất dưới hộp. Điều này cũng khuyến khích rễ đâm nhánh và phát triển vàng rễ trong hộp.



LÀM VIỆC TẠI VƯỜN ƯƠM - CHĂM SÓC CÂY CON



Phía trên bên trái: Sâu noctuid trên *Balakata baccata*.

Loại bỏ bằng tay (đeo găng) hoặc dùng thuốc trừ sâu.

Phía trên bên phải: Loại bỏ cỏ trước khi trồng.

Ở giữa bên phải: rêu và cỏ tấn công bầu trồng cây do kết quả của việc tưới nước quá nhiều.

Ở giữa bên trái: Nấm rust trên *Morus macroura*.

Loại bỏ cây bị nấm hoặc xịt thuốc diệt nấm.

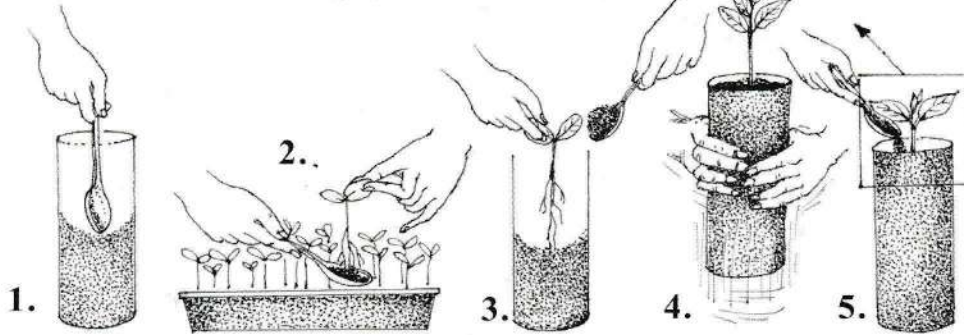
Phía trên: Xếp loại cây là một hình thức quản lý chất lượng.

Bên trái: Giám sát tỷ lệ tăng trưởng và tỷ lệ chết của cây con theo mẫu giúp người quản lý vườn ươm xây dựng được quy trình sản xuất hiệu quả.



Bứng cây

1. Tạo không gian cho rễ cây.
2. Cầm cây nhắc cây lên nhẹ nhàng.
3. Đặt cây con vào hộp và đổ đất trồng vào.
4. Gõ đến đất lắng xuống.
5. Đổ đầy đất, cách miệng hộp 1-2 cm



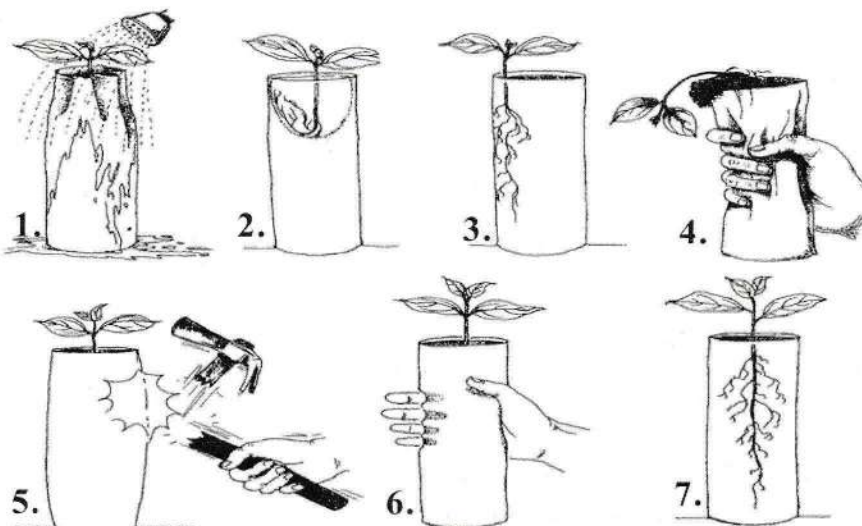
6. Cổ rễ cây con phải nằm ngay trên hoặc dưới bề mặt đất trồng một chút.

“Bứng cây” là gì?

“Bứng cây” (trồng vào hộp) là chuyển cây con từ khay ươm mầm vào hộp. Thực hiện trong bóng râm và vào cuối ngày. Đổ đầy hộp như mô tả ở trên. Tạo một lỗ hổng trong đất đủ rộng cho rễ cây mà không làm gập rễ. Xử lý cây con mỏng manh một cách cẩn thận. Nhẹ nhàng nắm lấy một chiếc lá (chứ không phải thân) của cây con và dùng thìa nạy từ từ ra khỏi khay ươm. Đặt rễ cây vào lỗ hổng trong đất trồng và dùng thêm đất để lấp đầy lỗ đó. Gõ hộp xuống nền đất để làm cho đất trồng xẹp xuống. Đổ thêm đất trồng lên trên đến khi cách miệng hộp 1-2cm và cổ rễ ngay trên bề mặt đất trồng. Sau đó ấn đất trồng để đảm bảo cây đứng thẳng và được đặt chính giữa. Đối với cây to hơn chỉ lấp đầy một phần hộp. Đặt cây vào trong hộp rồi mới đổ thêm đất xung quanh rễ.

Thời gian cây đứng trong vườn ươm là gì?

“Thời gian cây đứng trong vườn ươm” là thời gian mà cây con trong bầu được lưu giữ trong vườn ươm – từ khi đặt vào hộp đến khi chuyển đến địa điểm trồng. Sau khi đưa cây con vào hộp, đặt hộp trong khu vực có bóng râm và tưới cây con bằng dung dịch ure loãng (1 thìa cà phê ure pha với 20 lít nước) 2 lần trong ngày trong suốt 2 tuần. Nếu dùng túi nilon, phải đảm bảo rằng chúng được đặt thẳng đứng và chú ý không để chúng nén chặt nhau. Đầu tiên, các hộp đó có thể chạm vào nhau (có nghĩa là xếp dày) nhưng khi cây con mọc lên, phải đặt các hộp cách nhau vài cm để ngăn các cây cạnh nhau không che khuất nhau. Phân hàng cho các hộp bằng que tre. Một lớp sỏi trong khu đứng cây giúp thoát nước và giúp tia rễ dễ dàng hơn.



Vấn đề về đặt cây trong hộp

1. Đất trồng xẹp xuống, mép túi nilon bị đổ, ú nước.
2. Rễ cây bị xoắn làm cho cây trưởng thành dễ bị tổn thương trước cơn gió mạnh.
3. Cây con không được đặt chính giữa.
4. Hỗn hợp đất trồng quá xốp.
5. Hỗn hợp đất trồng quá rắn chắc.
6. Thành phần đất trồng tuyệt vời
7. Trồng cây trong hộp một cách hoàn hảo!



PHẦN 6 - CHĂM SÓC CÂY CON TẠI VƯỜN ƯƠM

Bao nhiêu bóng râm là đủ?

Sau khi bứng cây, đặt cây con dưới bóng râm 50% để tránh héo và tàn lá. Có thể mua lưới tạo bóng râm được gọi là "slan" được phân loại theo tỷ lệ phần trăm tạo bóng râm từ hầu hết các cửa hàng cung cấp vật tư nông nghiệp. Đặt lưới đó trên khung cách cây con 0,5 - 2,5 m. Nếu lưới đó không sẵn có hoặc quá đắt, thì các vật liệu địa phương như lá cọ, lá dừa, dãi tre mỏng hay thậm chí là cỏ khô cũng được sử dụng hiệu quả. Tuy nhiên, phải chú ý không để những vật liệu đó tạo quá nhiều bóng râm. Khoảng hơn 50% bóng râm có thể làm cho cây con yếu và dễ nhiễm bệnh.

Ngay cả khi được đặt vào trong bầu, các cây con vẫn bị tổn thương trước nhiệt độ cao và ánh nắng trực tiếp. Do vậy, chúng thường được trồng trong bóng râm nhẹ đến khi đủ cứng cáp.

Bao nhiêu lâu thì tưới cho cây con một lần?

Tưới nước là một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất trong vườn ươm. Đó là công việc đòi hỏi kỹ năng và phải được nhìn nhận như vậy. Mỗi hộp đựng cây chỉ giữ một lượng nước tương đối nhỏ, do vậy cây con sẽ nhanh bị khô nếu không tưới nước trên một ngày trong mùa khô. Ngược lại, tưới quá nhiều làm úng đất trồng và làm rễ chết. Tưới quá nhiều hoặc quá ít đều làm tổn hại đến sự phát triển của cây.

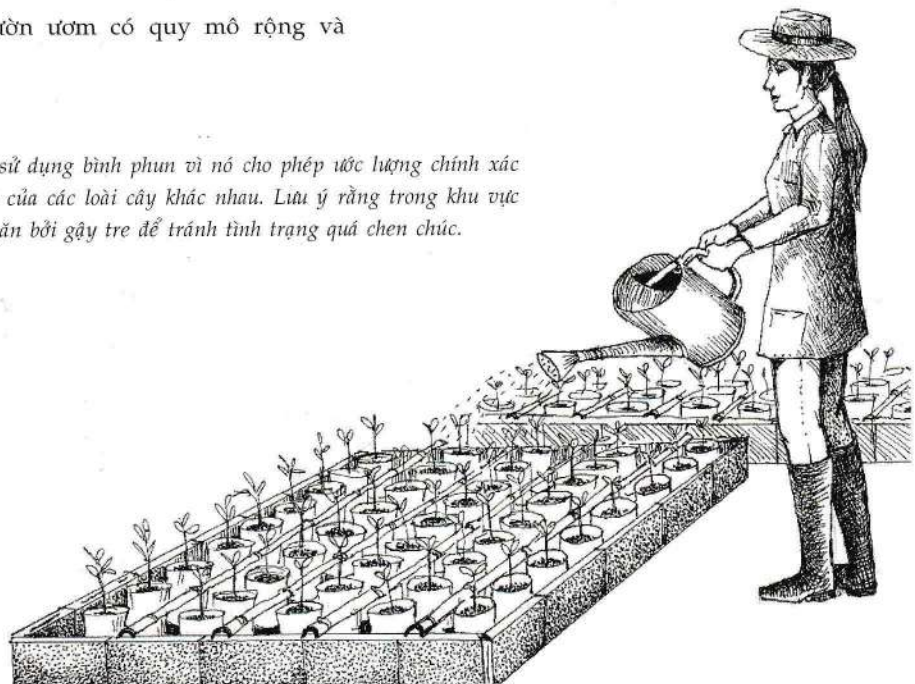
Những vườn ươm có quy mô rộng và

mang tính thương mại thường sử dụng hệ thống vòi phun gắn với ống nước. Tưới nước không tốn sức mà chỉ cần vận vòi. Tuy nhiên, ở những vườn ươm nhỏ nhiều loại cây rừng bản địa khác nhau cần lượng nước khác nhau thì nên tưới nước bằng tay, sử dụng bình tưới hoặc thùng có vòi hoa sen. Điều đó cho phép công nhân vườn ươm đánh giá được độ khô của mỗi lô cây con và điều chỉnh lượng nước tưới cho phù hợp.

Người chịu trách nhiệm tưới cây con phải đánh giá được lượng nước cần tưới cho cây. Nếu đất trồng còn ẩm thì có thể không tưới nước trong ngày đó. Nếu bề mặt đất bắt đầu khô thì đó là lúc cần phải tưới cho cây con. Rêu và cỏ mọc trên bề mặt đất trồng là dấu hiệu của việc tưới quá nhiều. Chúng cũng gây khó khăn trong việc đánh giá tình trạng nước của đất trong mỗi hộp và do vậy phải loại bỏ chúng và tưới ít đi. Trong mùa mưa, ở những vườn ươm ngoài trời có thể không tưới cây con trong vài ngày. Ngược lại, trong mùa khô, có thể phải tưới đến 2 lần trong ngày.

Tưới nước phải được thực hiện vào buổi sáng sớm hoặc chiều muộn. Điều quan trọng là cơ chế tưới nước phải được thực hiện hoàn hảo. Công nhân vườn ươm chịu trách nhiệm tưới nước phải ghi chép vào lịch mỗi lần tưới nước đã thực hiện.

Tưới nước bằng tay tốt hơn là sử dụng bình phun vì nó cho phép ước lượng chính xác hơn về nhu cầu cung cấp nước của các loài cây khác nhau. Lưu ý rằng trong khu vực đứng cây, các hộp phải được ngăn bởi gậy tre để tránh tình trạng quá chen chúc.



Có nên sử dụng phân bón?

Để có tốc độ tăng trưởng cao, cây đòi hỏi một lượng lớn Nitơ (N), photpho (P) và kali (K). Chúng cũng cần một lượng nhỏ magie, canxi và sulphur và một lượng rất nhỏ các nguyên tố khác như sắt, đồng và bo. Hỗn hợp đất trồng có thể cung cấp đủ những chất dinh dưỡng trên, nếu không thì cần phải bón phân. Dịch vụ khuyến nông tại địa phương của bạn hay trường cao đẳng nông nghiệp có thể phân tích các chất dinh dưỡng trong hỗn hợp đất trồng mà bạn sử dụng và khuyên bạn về nhu cầu sử dụng bón phân.

Quyết định sử dụng phân bón phụ thuộc vào tốc độ tăng trưởng theo yêu cầu hoặc vào biểu hiện bề ngoài của cây con. Trong một số trường hợp có thể cần phải đẩy nhanh tốc độ tăng trưởng để cây con đủ cao vào thời điểm đem trồng. Tương tự, những cây con yếu hoặc có triệu chứng thiếu dinh dưỡng, như lá vàng, thì có thể chúng bị thiếu dinh dưỡng.

Cần rắc hạt phân bón chậm. Tại FORRU-CMU, việc cho 10 hạt Osmocote NPK 14:14:14 (khoảng 0,3 g) vào mỗi hộp trồng 3 tháng 1 lần đã mang lại kết quả tốt. Sử dụng phân bón hoà tan chậm trong đất tính theo kg là đắt nhưng chỉ cần một lượng nhỏ trong khoảng 3-6 tháng, do vậy chi phí nhân công rất thấp.

Ngoài ra, phân bón thông thường (ví dụ như nhãn hiệu con thỏ 15:15:15) có thể được sử dụng. Hòa 3-5 g phân bón vào một lít nước và cho vào bình tưới. Sau đó, tưới lại cây con bằng nước sạch và rửa sạch dung dịch phân bón bám trên lá. Biện pháp này phải được lặp lại trong 10-14 ngày sau, do vậy đòi hỏi nhiều thời gian và nhân công hơn nhiều so với phương pháp rắc hạt phân bón.

Không dùng phân bón đối với các cây phát triển nhanh đã đạt đến kích thước có thể đem đi trồng trước thời gian trồng cây tối ưu, như *Prunus cerasoides*, vì nó khuyến khích cây con phát triển quá nhanh trong hộp. Hơn nữa, các cây sắn có nitơ thuộc họ Đậu - Leguminosae thường hiếm khi đòi hỏi được bón phân như *Erythrina subumbrans*.

Không bón phân ngay trước khi cây cứng cáp vì khi đó không khuyến khích phát triển thân mới.

Quá nhiều phân bón có thể làm tổn hại đến rễ và nếu hạt phân bón tiếp xúc trực tiếp với phần mỏng của cây thì có thể xảy ra tình trạng cháy xém do hóa chất.

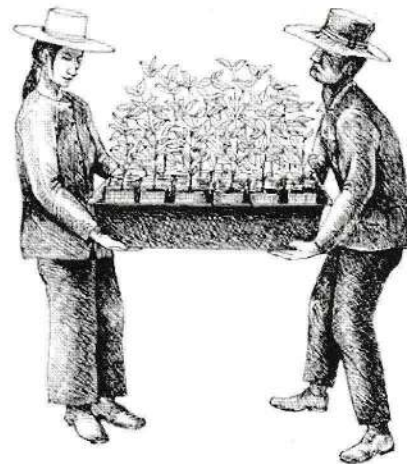
Có nên sử dụng chất mycorrhizal?

Nghiên cứu tại FORRU-CMU đã phát hiện rằng cho dù đã có đất rừng trong hỗn hợp đất trồng nhưng tất cả các loài cây rừng đều bị nấm mycorrhizal nhiễm một cách tự nhiên. Các sản phẩm dưới dạng hạt hoặc chất lỏng chứa đựng hỗn hợp nấm đang trở nên sẵn có ở Thái Lan, nhưng rất đắt. Philachanh (2003) phát hiện rằng việc sử dụng chất mycorrhizal dạng hạt đối với rễ cây con trong khi bứng cây làm tăng tỷ lệ chết của cây con (có thể do sự xáo trộn trong hệ thống rễ khi sử dụng sản phẩm này) và không thúc đẩy các cây con sống sót phát triển. Do vậy, chúng tôi khuyến cáo không nên dùng chất mycorrhizal để sản xuất cây rừng tại vườn ươm trong thời điểm này.

Trừ khử cỏ như thế nào?

Cỏ mọc xung quanh vườn ươm, che giấu sâu gây hại và có thể sản sinh nhiều hạt tấn công vào bầu trồng cây. Do vậy, phải loại bỏ tất cả cỏ trước khi chúng ra hoa.

Tất cả cỏ đều tấn công bầu trồng cây và cạnh tranh về nước, dinh dưỡng và ánh sáng với cây con. Khó loại bỏ cỏ trong bầu trồng cây mà không làm tổn hại đến rễ cây. Do vậy, kiểm tra bầu trồng cây thường xuyên và sử dụng dao bay cùn để loại bỏ cỏ khi chúng còn nhỏ. Cũng loại bỏ cả rêu và tảo mọc trên bề mặt đất. Trừ khử cỏ bằng thuốc diệt cỏ không phải là một lựa chọn trong vườn ươm với nhiều cây con có giá trị.



Kết quả cuối cùng của một vườn ươm hoạt động hiệu quả là tập hợp cây con khỏe mạnh có thể sẵn sàng được đem trồng khi bắt đầu mùa mưa.



Nguyên nhân của dịch bệnh?

Có 3 nguyên nhân chính dẫn đến dịch bệnh:

- ❁ **Nấm:** mặc dù một số loài nấm là có lợi nhưng các loài khác có thể gây nên thối rữa thân, làm thối rễ và đục lá (rệp).
- ❁ **Vi khuẩn:** hầu hết là vô hại, nhưng một số có thể gây suy giảm, thối mục và héo rũ.
- ❁ **Virut:** hầu hết không gây nên vấn đề lớn trong vườn ươm, nhưng một số có thể gây đốm lá.

Làm thế nào để phát hiện và giảm thiểu dịch bệnh?

Theo dõi đều đặn sẽ giúp ngăn ngừa dịch bệnh lây lan. Phải học cách phát hiện triệu chứng của những dịch bệnh cho cây thông thường và kiểm tra cây non hàng tuần. Để tránh dịch bệnh lây lan, phải chú ý không tưới nước quá nhiều và rằng hộp trồng được thoát nước và thở đầy đủ và rằng hộp phải thông thoáng để lưu thông không khí và tránh mầm bệnh lây từ cây này sang cây khác. Tẩy uế dụng cụ làm vườn hoặc sử dụng găng tay khi tiếp xúc với cây.

Nếu dịch bệnh phát sinh, phải loại bỏ lá nhiễm bệnh hoặc trừ khử cây bị bệnh. Không được tái sử dụng bất cứ đất trồng và túi nilon nào có liên quan đến cây bệnh. Nếu sử dụng hộp cứng thì phải tẩy uế hộp và phơi khô dưới nắng vài ngày trước khi sử dụng.

Có thể không cần xịt hóa chất đều đặn. Hóa chất đất liền và có thể ảnh hưởng đến sức khỏe nếu không được xử lý đúng cách. Nếu cần phải xịt hóa chất cho lô cây con nhiễm bệnh thì trước hết phải xác định loại dịch bệnh (nấm, vi khuẩn hay virut) và chọn hóa chất thích hợp. Ví dụ, prodione hữu hiệu đối với nấm đốm lá, trong khi Benomyl lại được sử dụng đối với nấm thông thường. Cantap đặc biệt hữu hiệu để chống triệu chứng suy giảm. Khi sử dụng thuốc trừ sâu, phải đọc kỹ cảnh báo về sức khỏe trên vỏ và thực hiện tất cả các biện pháp bảo vệ theo khuyến nghị.

Loại bỏ động vật gây hại như thế nào?

Trong khi hầu hết côn trùng là vô hại thì một số làm cho các cây con rụng lá nhanh chóng hoặc làm tổn hại đến rễ đủ để làm chúng chết. Không phải tất cả động vật gây hại đều là côn trùng. Sâu nematode hay ốc sên và ngay cả động vật trong nhà cũng gây nên vấn đề. Động vật gây hại quan trọng nhất bao gồm sâu ăn lá như dế nhảy, sâu đục thân, đặc biệt là gián và ấu trùng bướm, sâu hút dịch như rệp, rệp xanh và côn trùng có vảy và loài ăn rễ như sâu nematode. Ngoài việc ăn cây, những động vật gây hại này còn truyền dịch bệnh.

Kiểm tra cây đang phát triển một cách thường xuyên như khuyến nghị ở trên sẽ giúp cảnh báo cho công nhân vườn ươm về sự xuất hiện của động vật gây hại trước khi không thể kiểm soát nổi chúng. Loại bỏ những động vật gây hại và trứng của chúng bằng ray, hoặc xịt thuốc trừ sâu loãng lên cây con.

Nếu điều này không giúp ngăn ngừa dịch bệnh lây lan thì phải phun thuốc trừ sâu cho cây con và đọc kỹ cảnh báo về sức khỏe trên bao bì. Chọn hóa chất thích hợp nhất đối với mỗi loại động vật gây hại. Ví dụ, Pirimicarb giúp chống rệp trong khi Pyrethrin là thuốc trừ sâu thông thường. Đối với cỏ, sâu và dịch bệnh, phòng ngừa còn hơn chữa trị.

Không phải tất cả động vật gây hại đều nhỏ. Chó, lợn, gà, gia súc và cả những động vật nuôi trong nhà có thể tàn phá vườn ươm chỉ trong vài phút. Do vậy, nếu xuất hiện những động vật đó thì phải đảm bảo rằng cây trồng được bảo vệ bằng hàng rào vững chắc.

Bảo vệ vườn ươm của bạn khỏi động vật gây hại cả lớn và nhỏ. Lập rào chắn động vật nuôi trong nhà.



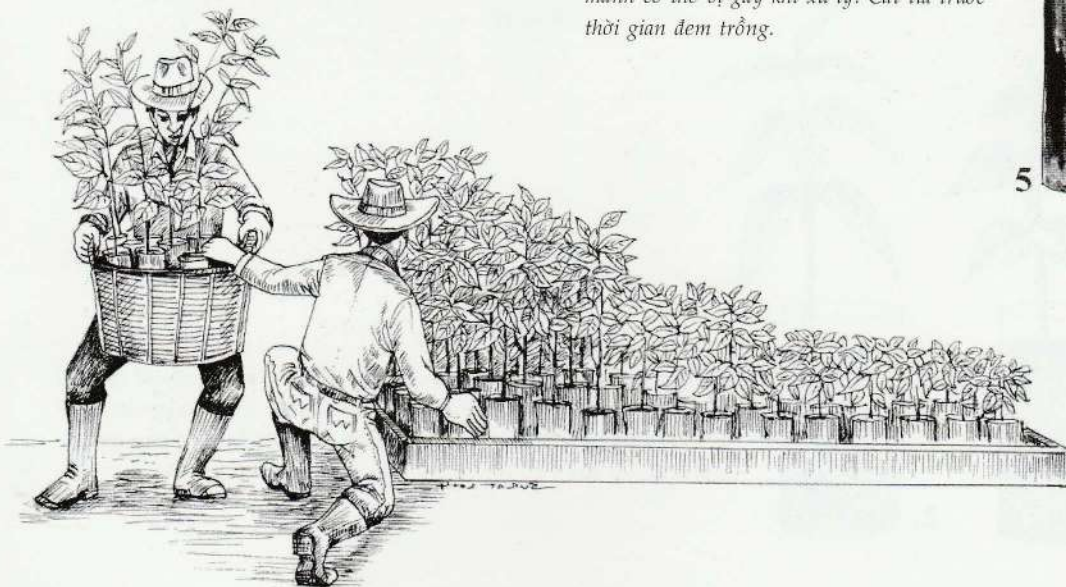
Thế nào là phân loại và vì sao nó lại quan trọng?

Phân loại là một phương pháp quản lý chất lượng hiệu quả. Nó bao gồm việc sắp xếp các cây trồng theo kích cỡ, đồng thời loại bỏ cây yếu, cây bệnh và còi cọc. Bằng cách này, chỉ những cây khỏe nhất mới được chọn để phát triển cứng cáp hơn và được trồng bên ngoài. Điều này làm tối đa tỷ lệ sống sau khi trồng. Ngoài ra, nếu cần nhiều không gian hơn mà vườn ươm lại không cung cấp đủ thì những cây nhỏ nhất và yếu nhất có thể xác định được dễ dàng và bị loại bỏ để có không gian cho cây con mới phát triển tốt hơn. Thực hiện phân loại ít nhất mỗi tháng một lần.

Tia rử và kiểm tra dịch bệnh có thể được thực hiện cùng lúc. Khi phân loại hoặc tia rử, phải rửa tay, di găng và kéo tia được tẩy uế thường xuyên để tránh lây lan dịch bệnh từ ô này sang ô khác.

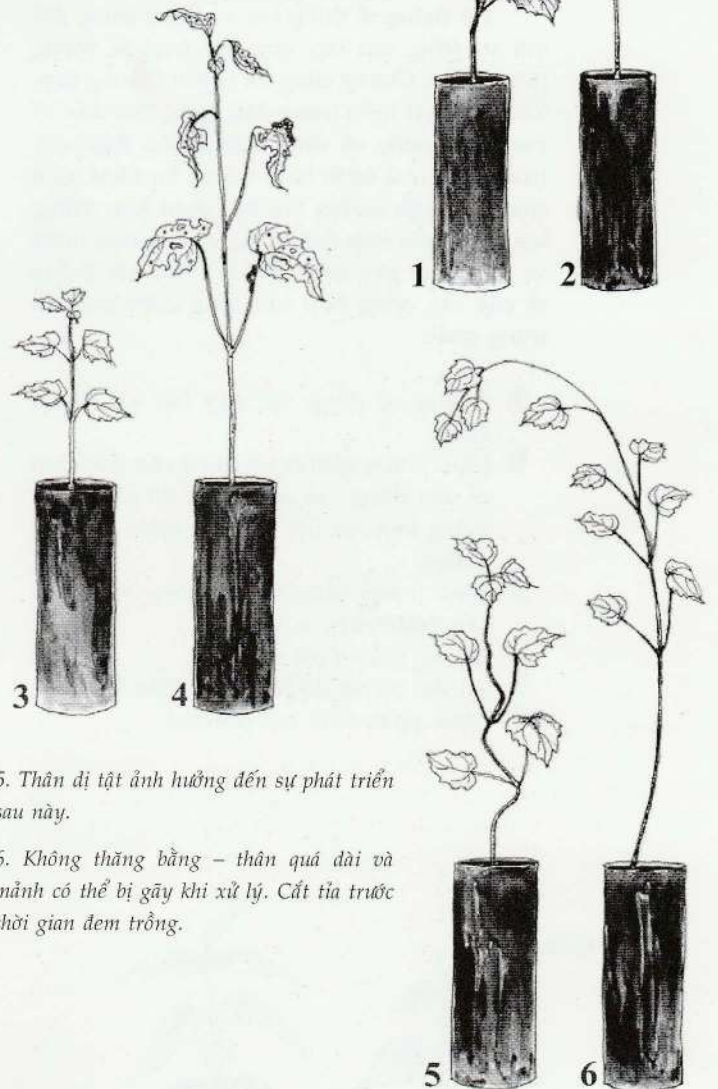
Loại bỏ cây chất lượng kém bằng cách đốt chúng xa vườn ươm. Không tái sử dụng đất trồng hoặc túi nilon. Đôi khi công nhân vườn ươm tỏ ra ngần ngại khi vứt bỏ những cây con chất lượng thấp. Tuy nhiên, nếu giữ chúng lại thì không kinh tế vì chúng làm tốn diện tích, nhân công, nước và những nguồn lực khác có thể được dùng một cách hiệu quả hơn cho những cây khỏe mạnh có khả năng sống khi được trồng bên ngoài.

Phân loại



Những cây có vấn đề

1. Bầu cây bị đổ và cây tựa vào thành bầu làm cho thân không thẳng.
2. Cây này bị rụng lá có thể do dịch bệnh.
3. Cây còi cọc so với các cây cùng độ tuổi.
4. Bị côn trùng tấn công - đốt cây đó và xịt thuốc trừ sâu cho những cây còn sống.



5. Thân dị tật ảnh hưởng đến sự phát triển sau này.
6. Không thẳng bằng - thân quá dài và mảnh có thể bị gãy khi xử lý. Cắt tia trước thời gian đem trồng.



PHẦN 7- QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

Người quản lý vườn ươm phải sản xuất cây con chất lượng cao và có cơ hội tốt nhất để hình thành trên địa bàn và phát triển nhanh khi được trồng tại môi trường không khoan nhượng tại địa bàn bị phá rừng. Cả hệ thống thân và rễ của các cây con phải khỏe mạnh và cân đối với nhau. Điều này làm giảm những khó khăn trong vận chuyển, giảm tỷ lệ cây chết và nguy cơ phải trồng lại vào năm sau. Trồng cây chất lượng thấp là không kinh tế và tốn thời gian.

Hệ thống rễ - chúng ta phải cố gắng để đạt được điều gì?

Hệ thống rễ đóng vai trò quan trọng đối với sự sống sau này của cây hơn hệ thống thân nhiều. Chúng cũng dễ bị tổn thương hơn. Rễ phải phát triển trong đất, đồng thời duy trì cung cấp nước và dinh dưỡng cho thân cây trong suốt quá trình hình thành. Sự phát triển của rễ bị ảnh hưởng bởi lựa chọn hộp trồng, lựa chọn hỗn hợp đất trồng, cơ chế tưới nước và động vật gây hại và dịch bệnh. Hệ thống rễ của cây đóng hộp sẵn sàng được đem đi trồng phải:

- ☛ Không có động vật gây hại và nhiễm bệnh;
- ☛ Đậm nhiều nhánh và có sự cân đối giữa rễ dày đóng vai trò chống đỡ cây và rễ mỏng khác có thể hấp thụ nước và dinh dưỡng;
- ☛ Hình thành vầng rễ để không bị vỡ khi cây được bứng ra khỏi hộp;
- ☛ Không xoắn dưới đáy hộp;
- ☛ Có thể chống đỡ hệ thống thân và
- ☛ Được phun nấm mycorrhizal.

Làm thế nào để có được hệ thống rễ tốt?

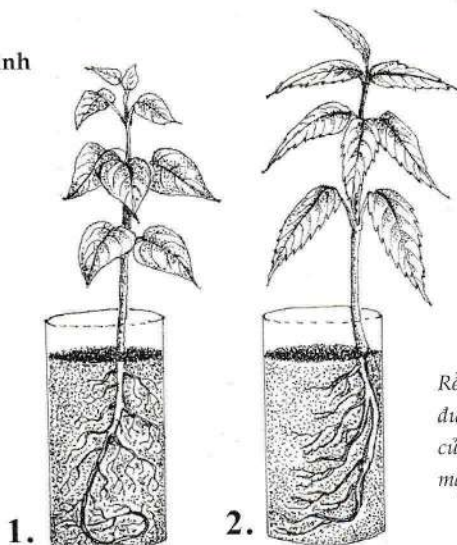
Nếu rễ cây mọc xuyên qua đáy hộp xuống lớp đất bên dưới, chúng sẽ gãy khi hộp được nhấc lên vào thời điểm trồng cây. Cây non bị sốc, héo và có thể chết thậm chí cả trước khi đến địa điểm trồng. Điều này có thể được ngăn ngừa bằng cách:

- ☛ Nhấc bầu trồng cây lên một cách thường xuyên và sử dụng kéo tĩa cành sạch để tĩa bớt những rễ mọc ngoài hộp (thực hiện vào chiều muộn để giảm thiểu sự mất độ ẩm);
- ☛ Đặt hộp đứng trên nền bê tông hay nền sỏi để không cho rễ mọc ra ngoài;
- ☛ Lên kế hoạch sản xuất để cây có thể được di thực ngay khi đủ lớn.

Tĩa rễ bằng không khí là gì?

Một cách khác để không cho rễ mọc ra ngoài hộp được gọi là "tĩa rễ bằng không khí". Hộp cây được đặt trong vỉ sắt nối với hệ thống thông gió bên dưới. Không khí khô sẽ làm chết rễ cây trôi ra khỏi hộp do vậy không cần phải tĩa rễ bằng tay. Tuy nhiên, chi phí tiết kiệm được do không phải tĩa cây bằng tay cũng bằng chi phí xây dựng vỉ sắt. Cả việc tĩa cây bằng tay và bằng không khí đều kích thích rễ con đâm nhánh trong hộp và giúp tạo vầng rễ.

Rễ dị hình



Rễ chất lượng kém phát triển trong hộp dẫn đến nhiều vấn đề khi cây được trồng ra bên ngoài. Rễ xoắn (1) và sự phát triển không đối xứng của hệ thống rễ (2) làm cho cây dễ bị tổn thương trước những cơn gió mạnh về sau này.



Hệ thống rễ - chúng ta cố gắng để đạt được điều gì?

Cây trồng trong bầu và sẵn sàng được đem trồng bên ngoài phải có rễ và thân cây đối với rất nhiều rễ phát triển tích cực và giảm tỷ lệ tăng trưởng của thân. Điều này giúp cây được trồng vượt qua được những va chạm khi di thực và trở nên vững chãi trong môi trường mới.

Cây con phải cao đến mức nào tạo thời điểm đem trồng?

Chiều cao thực của cây con không quan trọng bằng khả năng có thể phát triển khỏe mạnh của chúng. Một số loài cây phát triển nhanh (như *Erythrina subumbrans*, *Gmelina arborea*, *Prunus cerasoides*, *Melia toosendan*..) có thể được đem trồng ra bên ngoài khi mới cao 30cm nhưng đối với hầu hết các loài cây thì tốt nhất là nên đem trồng khi chúng cao từ 40-60cm. Cây con nhỏ hơn (dưới 30cm) có tỷ lệ chết sau khi trồng cao hơn nhiều so với cây lớn hơn do cạnh tranh với cỏ, nhưng cây con lớn quá lại bị tổn thương nhiều hơn trước những va chạm khi di thực.

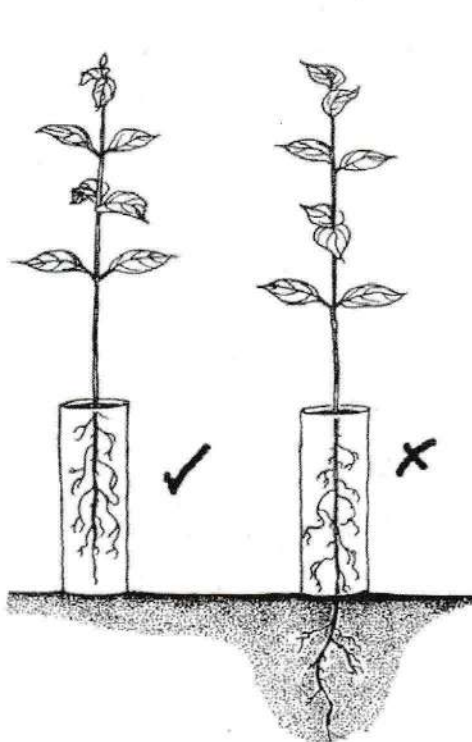
Tỉa rễ có cần thiết không?

Cần tỉa rễ cho những loài cây phát triển nhanh mà (do thời gian mà hạt giống sẵn có) phải giữ tại vườn ươm trong thời gian dài. Những cây này có thể trở nên quá to để rễ của chúng có thể chống đỡ hay quá cồng kềnh để xử lý trong quá trình vận chuyển và trồng cây. Thân cây con cao dễ gãy khi chúng được di chuyển.

Đối với một số loài cây như *Erythrina subumbrans* và *Prunus cerasoides*, việc tỉa rễ mang thêm lợi ích về kích thích rễ đâm nhanh. Đây là kết quả đáng mong đợi vì sau khi được trồng ra bên ngoài, tán cây rộng tạo bóng râm cho cỏ và nhanh chóng khép tán rừng.

Không bao giờ được tỉa thân cây trong vòng 1 tháng trước khi đem trồng vì chúng thúc đẩy sự phát triển của lá mới do vậy cây con sẽ gặp rắc rối khi di thực. Ngay sau khi trồng, hệ thống rễ không thể hấp thụ đủ nước để cung cấp cho lá mới, do vậy cần tránh mọi hành động làm nảy chồi trước khi đem trồng. Một số loài không phản ứng tốt khi bị tỉa hoặc trở nên dễ bị nấm tấn công (như *Melia toosendan*, *Magnolia baillonii*, *Balakata baccata*, *Macaranga denticulata*...). Do vậy, trước khi tỉa một số lượng lớn các cây con, cần tiến hành thử nghiệm tác động của việc cắt tỉa.

Tỉa rễ



Trong khi phân loại, nhấc túi nylon lên và cắt tỉa tất cả rễ chồi ra bằng kéo tỉa. Điều này thúc đẩy rễ đâm nhanh và sự phát triển của vầng rễ làm cho nó không bị vỡ khi trồng. Khi thực hiện tỉa rễ, rửa tay và kéo trong dung dịch tẩy uế thường xuyên để tránh dịch bệnh lây lan giữa các cây. Vào cuối ngày, tháo dãi kéo tỉa đi. Rửa sạch đất bám vào các khớp kéo. Làm khô các lưỡi kéo trước khi lắp chúng vào. Luôn luôn để kéo tỉa ở nơi khô thoáng.



Thế nào là “làm cho cây cứng cáp” và vì sao nó lại cần thiết?

Tập cho cây làm quen với môi trường hay “làm cho cây cứng cáp” là quá trình chuẩn bị cho cây con trước sự di chuyển khó khăn từ môi trường vườn ươm lý tưởng đến điều kiện khắc nghiệt hơn tại nơi rừng bị chặt phá. Nếu chúng chưa đủ cứng cáp để đương đầu với điều kiện nóng, khô và nắng tại nơi trồng thì chúng sẽ bị sốc khi di thực và sẽ chết.

Hai tháng trước khi trồng, chuyển tất cả cây con sẽ được đem trồng đến một khu vực riêng trong vườn ươm và dần dần giảm bóng râm và tần số tưới nước. Chúng phải đứng dưới ánh nắng trọn vẹn trong tháng cuối cùng tại vườn ươm. Giảm việc tưới nước dần dần xuống còn 50%. Mục đích là để làm chậm sự phát triển của thân và kích thích lá nhỏ. Do vậy cây con thường được tưới vào buổi sáng sớm và chiều muộn sẽ chỉ được tưới một lần vào chiều muộn trong quá trình làm cho cây cứng cáp. Không giảm tưới nước khi lá héo vì đó sẽ làm cây con yếu đi. Ngoài lịch trình thông thường, cần tưới cây ngay khi thấy dấu hiệu cây bị héo

Cần ghi chép thông tin gì?

Học hỏi kinh nghiệm chỉ có thể thực hiện được nếu các hoạt động vườn ươm và hoạt động của mỗi loài cây được ghi chép một cách chính xác. Ghi chép thông tin đóng vai trò rất quan trọng trong việc ngăn cản công nhân làm vườn lặp lại các lỗi trước đó, cũng có thể được sử dụng để đánh giá năng suất và kết quả của vườn ươm (số loài/cây con được trồng) và đối với việc xây dựng lịch trình sản xuất các loài cây.

Đánh dấu khay hạt và cây trong vườn như tên loài, số lô và ngày thu hái hạt và ngày bứng. Sử dụng mẫu biểu như trong trang 81, 82 và dưới đây để ghi lại thời gian và địa điểm lô hạt được thu hái, biện pháp xử lý hạt đã áp dụng, tỷ lệ nảy mầm, dịch bệnh được phát hiện... Cuối cùng, ghi chép lại thời gian và địa điểm cây con rời khỏi vườn ươm đến nơi trồng.

Lịch trình sản xuất là gì?

Trồng nhiều loài cây rừng bản địa là một chương trình phức tạp. Các loài khác nhau ra quả vào các tháng khác nhau và có tỷ lệ tăng trưởng khác nhau, vậy mà cây con của tất cả các loài phải được trồng đến một kích cỡ nhất định đến thời gian trồng cây tối ưu. Ví dụ, loài cây phát triển nhanh cho hạt vào tháng 1 có thể sẵn sàng được đem trồng vào tháng 6 nếu được bón phân sau khi bứng. Nhưng nếu cây con không phát triển nhanh như dự kiến thì chúng sẽ được giữ lại vườn ươm đến tận năm sau, đến lúc đó chúng có thể phát triển trong hộp lớn quá và đòi hỏi phải được tỉa.

Dựa trên ghi chép của vườn ươm, lịch trình trồng cây mô tả cách gieo mầm và sự phát triển của cây con của mỗi loài cây để đảm bảo rằng cây con phát triển để trồng ra ngoài vào mùa mưa đầu tiên hoặc thứ hai sau khi thu hái hạt. Ghi chép đó bao gồm chi tiết về thời gian thu hái hạt tối ưu, biện pháp xử lý hạt cần thiết để phá vỡ trạng thái ngủ, thời gian từ khi nảy mầm đến khi bứng cây, thời gian đứng trong vườn ươm để cây con phát triển thích đáng, bón phân tối ưu, xử lý tỉa cây hoặc các bước cần thiết khác cho cần con phát triển. Lịch trình sản xuất là một tài liệu làm việc đòi hỏi phải được thay đổi thường xuyên theo sự thay đổi về sự sẵn có của hạt, tỷ lệ cây con tăng trưởng và được biết đến.

Loài số: Lô số:

BẢN GHI CHÉP VỀ SẢN XUẤT CÂY CON

Loài:

Ngày xếp vào hộp: Số cây trong hộp:

Bón phân:

Cất tỉa:

Động vật gây hại và dịch bệnh:

CHUYỂN ĐI

Số cây	Ngày	Đến nơi	Chiều cao trung bình của cây
--------	------	---------	------------------------------



PHẦN 7

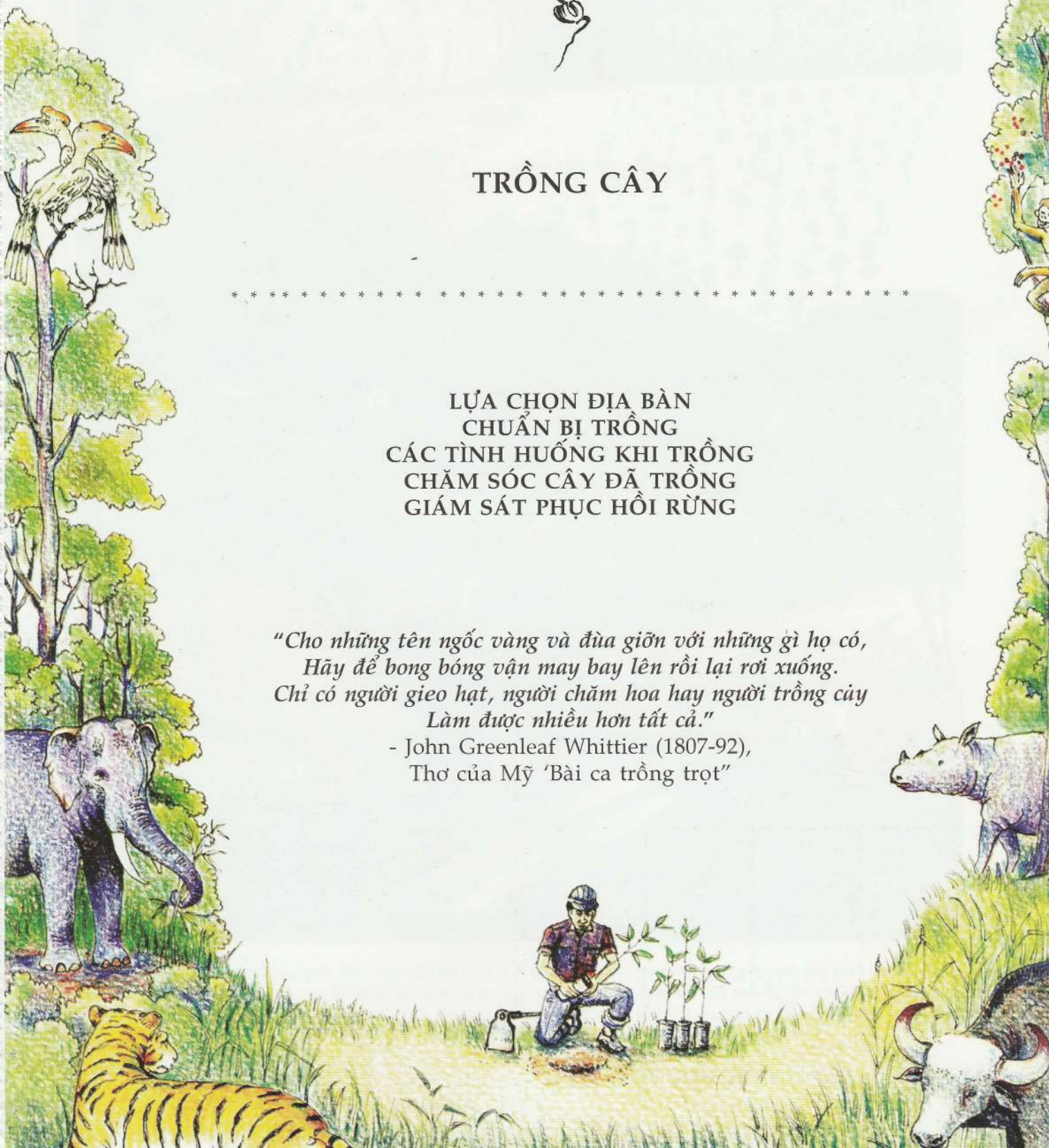


TRỒNG CÂY

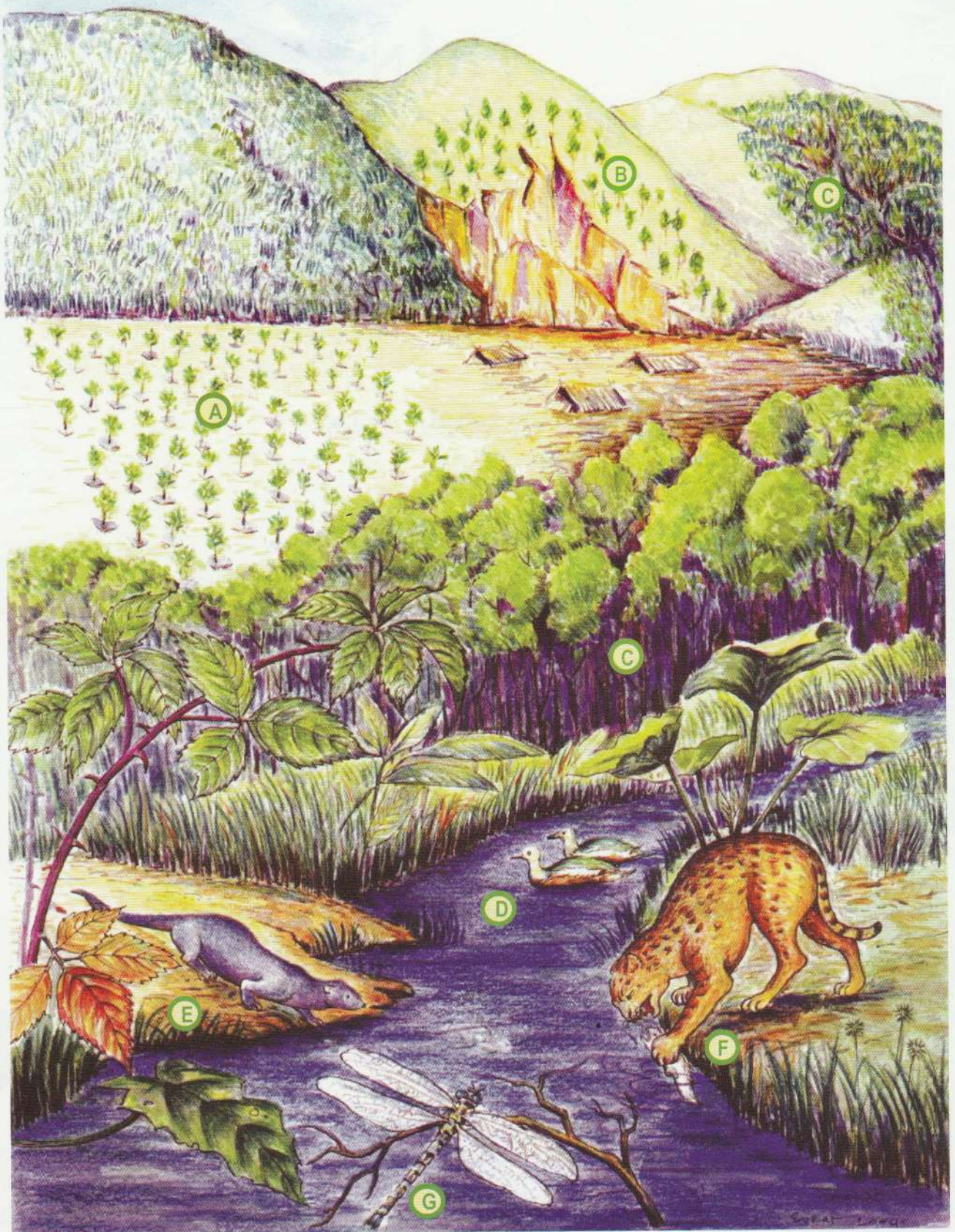
LỰA CHỌN ĐỊA BÀN
CHUẨN BỊ TRỒNG
CÁC TÌNH HUỐNG KHI TRỒNG
CHĂM SÓC CÂY ĐÃ TRỒNG
GIÁM SÁT PHỤC HỒI RỪNG

*"Cho những tên ngọc vàng và đũa giỡn với những gì họ có,
Hãy để bong bóng vận may bay lên rồi lại rơi xuống.
Chỉ có người gieo hạt, người chăm hoa hay người trồng cây
Làm được nhiều hơn tất cả."*

- John Greenleaf Whittier (1807-92),
Thơ của Mỹ 'Bài ca trồng trọt'



ĐIÀ BÀN TRỒNG CÂY ĐỂ TỐI ĐA GIÁ TRỊ BẢO TỒN



Để tối đa giá trị bảo tồn, cần trồng các loài cây tạo khung rừng (A) để kết nối với các mảnh rừng bằng cách tạo ra các hành lang cho cuộc sống hoang dã; (B) để hình thành rừng vĩnh cửu tại nơi có nguy cơ xói mòn hay sạt lở đất cao và (c) bảo vệ nguồn nước, đặc biệt cho sự sống của loài đặc biệt như Vịt cánh trắng (D), rai cá (E), Mèo bắt cá (F) và chuồn chuồn (G).



TRỒNG CÂY

*"Ai trồng cây, người đó là bầy tôi của Chúa
Người đó làm việc tốt cho bao nhiêu thế hệ
Và những người anh ta chưa gặp
Cũng sẽ cầu phúc cho anh."*

Henry van Dyke (1852-1933), thơ của Mỹ. "Cây bạn"

Trồng cây rõ ràng là một trong những hoạt động phổ biến nhất trong phục hồi rừng. Sau một ngày làm việc vất vả, khung cảnh một khu rừng bị xuống cấp được điểm xuyết bằng cây con mới trồng là vô cùng giá trị và làm cho người trồng rừng thỏa mãn khi biết rằng những gì họ đã và đang làm có thể đảo ngược tình trạng hủy hoại tài nguyên thiên nhiên. Tuy nhiên, trồng cây không phải là công việc cuối cùng của công tác phục hồi rừng: những cam kết dài hạn là rất quan trọng để có được sự thành công. Đồng thời, có thể dễ dàng huy động một cộng đồng tham gia trồng cây, nhưng sẽ khó hơn nhiều để duy trì và huy động sự chăm sóc cho cây sau khi trồng. Trừ khi cỏ được tiêu diệt, phân bón được sử dụng và nguy cơ cháy được ngăn chặn thì mới không cần đến công việc vất vả của người trồng rừng và những nỗ lực to lớn trong vườn ươm để trồng cây cho phục hồi rừng. Phục hồi rừng là một quy trình chứ không chỉ là sự kiện trồng cây. Do vậy, phần này nói về tổng quan của tất cả các hoạt động cần thiết để đảm bảo sự thành công của các dự án phục hồi rừng, sau khi cây đã rời khỏi vườn ươm.

MỤC 1 - LỰA CHỌN ĐỊA BÀN TRỒNG CÂY

Khi nào nên trồng cây tạo khung rừng?

Như đã lý giải ở Phần 5, phương pháp tạo loài cây tạo khung rừng trong phục hồi rừng đặc biệt thích hợp đối với khu vực bảo tồn – Vườn Quốc gia, khu bảo tồn động vật hoang dã, bảo tồn tự nhiên... - nơi việc quản lý gìn giữ đa dạng sinh học được ưu tiên (mặc dù nó có thể cung cấp lâm sản vì lợi ích kinh tế). Mặc dù cho hiệu quả chi phí trong dài hạn, phương pháp này đòi hỏi đầu tư đáng kể về thời gian, nhân lực và tiền của để có thể bắt đầu (xem phần 8). Do vậy, trước tiên cần chọn địa bàn trồng cây được ưu tiên nơi mà việc trồng cây sẽ mang lại lợi ích tối đa cho sự thống nhất về sinh thái, gìn giữ đa dạng sinh học và bảo vệ môi trường.

Địa bàn như vậy bao gồm:

- 🌿 Hành lang hoang dã để bảo tồn các phân đoạn rừng;
- 🌿 Địa bàn xung quanh suối và dọc luồng nước;
- 🌿 Địa bàn có nguy cơ xói mòn và sạt lở đất;

Phân đoạn rừng là gì?

Phân đoạn rừng là khi diện tích rừng rộng và liên tiếp bị ngăn cách bởi những con đường, các công trình hạ tầng khác, đất canh tác... Những khu đất nhỏ và bị ngắt quãng được hình thành, sau đó co lại do bị xáo trộn (như chặt phá hay đốt rừng) và bị ăn mòn từ bên bìa rừng trở vào. Quần thể động thực vật nhỏ và cô lập sống trong phân đoạn rừng nhỏ như vậy có nguy cơ bị tuyệt diệt do không có thức ăn, dịch bệnh và bị tổn thương do tai ương (như cháy), những điều thường không đe dọa sự sống của quần thể lớn hơn trong khu rừng lớn hơn. Cô lập về gen cũng tăng nguy cơ bị tuyệt diệt.

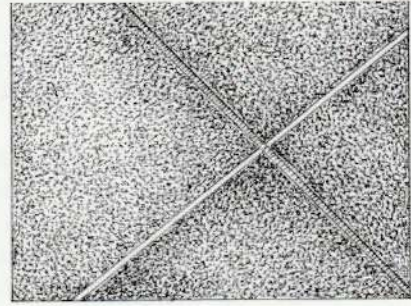
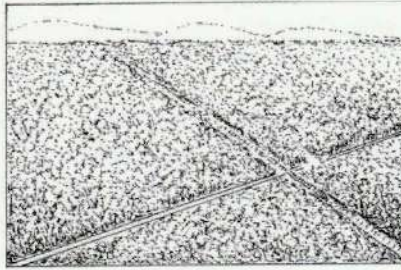
Khi các loài trong phân đoạn rừng đang bị tuyệt diệt, việc tái xâm thực bằng cách du nhập những cá thể loài sáng lập rừng từ các khu rừng khác trở nên vô cùng khó khăn hoặc không thể thực hiện được do địa hình mà chúng không thể trú ngụ được (do sự phát triển nông nghiệp và nông thôn) giữa các phân đoạn. Chỉ có rất ít loài động vật rừng di cư qua các khu vực không trồng rừng (trừ một số loài dơi và chim). Do vậy, hạt phát tán nhờ động vật hiếm hơn khi được vận chuyển giữa các phân đoạn rừng.



4 công đoạn phân đoạn rừng

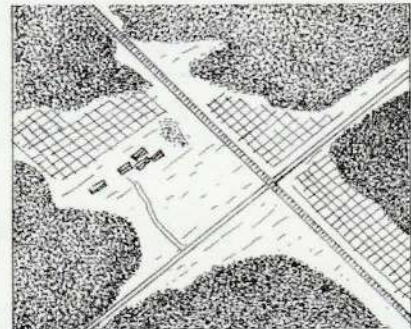
PHÂN TÁCH

Đường bộ, đường sắt, đường dây năng lượng cắt thành những mảnh rừng lớn.



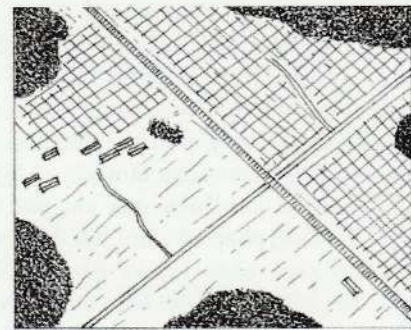
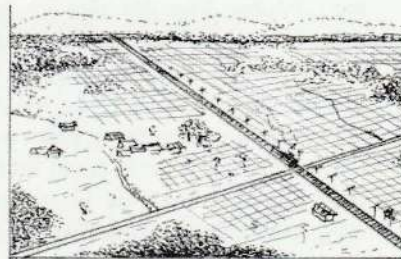
XUYÊN QUA

Khe hở phát triển trong rừng do những người đi cư khai thác đất dọc tuyến giao thông.



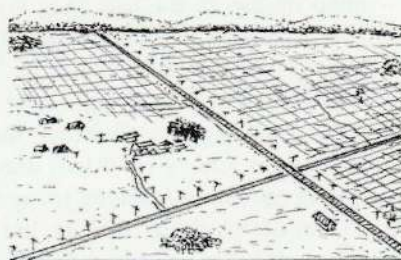
PHÂN ĐOẠN

Khoảng cách trở nên lớn hơn cả phần rừng sót lại.



MÀI MÒN

Phần còn lại và cô lập của rừng dần dần bị xói mòn do tác động bờ rừng.



Phân đoạn rừng nhỏ chỉ có thể thích hợp cho số lượng rất nhỏ cá thể động vật dễ bị tuyệt diệt. Một khi đã đi thì chúng không thể quay lại do việc di cư giữa các lô rừng bị cản trở nhiều bởi những khu vực dành cho đất nông nghiệp hay những rào chắn nguy hiểm như đường bộ. Trồng cây tạo hành lang cho động vật hoang dã nhằm kết nối lại các phân đoạn rừng có thể khắc phục được một số khó khăn và giúp tạo ra bộ phận động thực vật hoang dã có thể sống được trong cảnh quan bị phân đoạn.



Hành lang hoang dã là gì?

Kết nối lại những phân đoạn rừng nhỏ với những diện tích rừng rộng hơn bằng cách trồng các loài cây tạo khung rừng để hình thành "hành lang hoang dã", có thể đảo ngược tác hại của phân đoạn. Những hành lang như vậy có thể đảm bảo an toàn cho động vật hoang dã cần thiết để di cư từ lô rừng này sang lô rừng khác. Thành phần gen lại được hồi phục trở lại, và nếu một loài có nguy cơ tuyệt diệt thì có thể tìm lại chúng từ sự di cư đơn lẻ từ lô rừng khác đến hành lang. Hành lang hoang dã cũng có thể giúp hình thành tuyến đường tự nhiên cho các loài di cư. Tuy nhiên, chúng chỉ hiệu quả khi không săn bắn hoặc săn bắt được ngăn chặn. Nếu không thì hành lang hoang dã trở thành trường bắn - làm cho cuộc sống hoang dã không an toàn trong khu vực bảo tồn và đẩy chúng gặp nguy hiểm.

Hành lang nên rộng bao nhiêu?

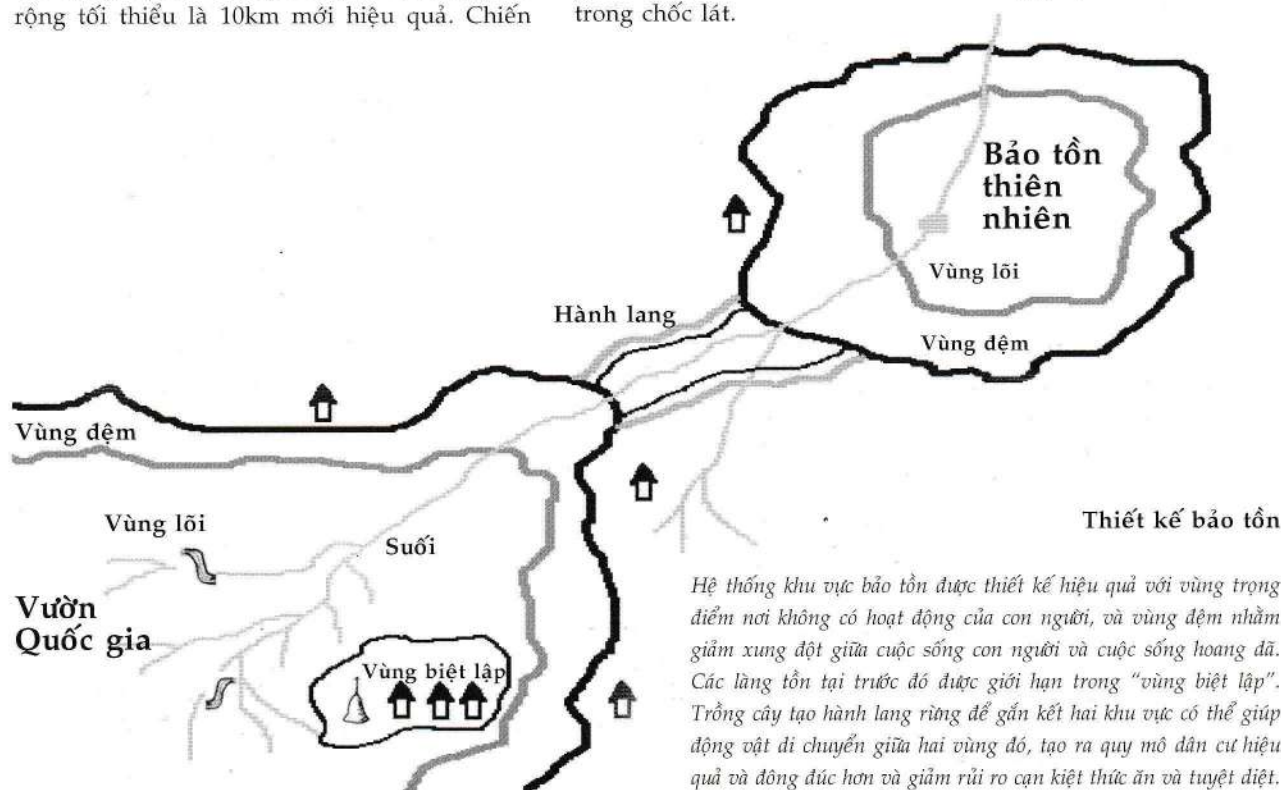
Điều đó phụ thuộc vào các động vật sử dụng hành lang đó. Đối với côn trùng và một số loài chim nhỏ, một hàng cây rộng vài mét có thể đủ để cho phép chúng di chuyển từ phân đoạn rừng này sang phân đoạn rừng khác. Tuy nhiên, đối với chim ở tầng dưới của rừng và tầng cây thấp (như chim hét cao cẳng) và một số loài động vật có vú cỡ trung bình, có thể cần tới các hành lang rộng tới 3km. Đối với động vật có vú lớn hơn, hành lang phải rộng tối thiểu là 10km mới hiệu quả. Chiến

lược thích hợp là bắt đầu bằng việc hình thành một hành lang hẹp và dần dần mở rộng nó, mỗi năm trồng thêm một ít cây, đồng thời ghi chép về các loài di chuyển dọc hành lang đó.

Việc trồng cây có bảo vệ được nguồn nước không?

Có. Trồng cây lại vùng đầu nguồn nước phía trên, đặc biệt là quanh sông suối có thể giúp cải thiện nguồn nước cung cấp thường xuyên và chất lượng nước. Mặc dù cây vận chuyển nước từ đất bằng cách thoát nước qua lá nhưng chúng lại sản sinh chất hữu cơ cho đất thông qua việc sản sinh lá thối nhiều hơn. Qua thời gian, chất hữu cơ làm tăng khả năng giữ nước của đất do vậy nó có thể hấp thu nhiều nước hơn trong mùa mưa và cấp nước vào mùa khô. Bằng cách đó, phục hồi rừng có thể chuyển những con suối khô theo mùa thành những con suối có nước chảy vĩnh cửu.

Trồng cây dọc bờ suối tạo nên cuộc sống ven suối đóng vai trò rất quan trọng đối với những loài đặc biệt (từ chuẩn chuẩn đến rái cá) sống trong hoặc cạnh suối. Cuộc sống ven suối cũng đóng vai trò làm nơi trú ẩn quan trọng cho các loài động vật khác không phải là loài quá đặc biệt trong mùa khô khi những nơi trú ngụ lân cận của chúng bị khô hạn hoặc bị cháy. Việc trồng cây tạo ra nơi trú ngụ cho động vật cũng ngăn chặn sự xói mòn của bờ suối và ngăn bùn bịt kín dòng suối. Điều này giảm nguy cơ vỡ bờ suối khi có mưa to gây lụt trong chốc lát.

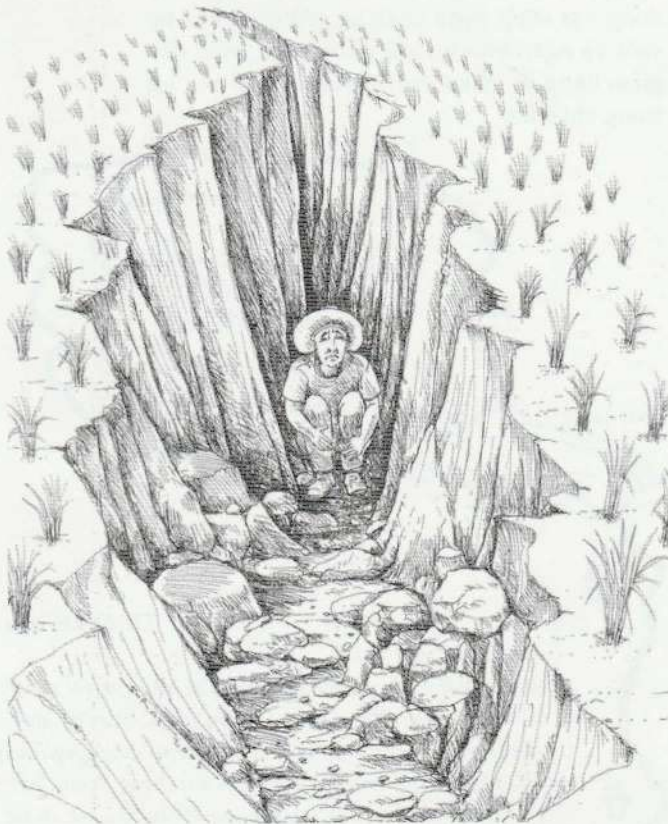


Trồng cây có thể làm giảm xói mòn và sạt lở đất?

Có. Xói mòn đất làm giảm khả năng dẫn nước từ những nơi dự trữ nước dẫn đến lũ lụt vào mùa mưa và hạn hán vào mùa khô. Đất bị xói mòn trong kênh sông làm tăng nguy cơ lũ lụt. Sạt lở đất là một hình thức cao nhất của xói mòn đất. Sạt lở đất có thể xảy ra bất ngờ với sức mạnh ghê gớm có thể phá hủy toàn bộ làng mạc, các công trình hạ tầng, đất nông nghiệp và giết chết nhiều người. Địa bàn vùng núi với dốc dài, thẳng đứng và liên tiếp đặc biệt có nguy cơ xói mòn và sạt lở đất.

Trồng cây giúp giảm nguy cơ xói mòn đất và sạt lở bất ngờ bởi rễ cây giữ đất, ngăn cản sự di chuyển của các hạt đất. Lá rụng giúp cải thiện cơ cấu đất và hệ thống thoát nước. Nó tăng lượng nước mưa ngấm vào đất (thấm thấu) và giảm việc mất bề mặt đất.

Xói mòn có thể phá hủy đất nông nghiệp và dẫn đến tình trạng đói nghèo ở nông thôn. Phục hồi rừng giúp ngăn cản xói mòn và sạt lở đất.



Hầu hết các nước đều có hệ thống phân loại rừng đầu nguồn quốc gia với bản đồ chỉ ra nguy cơ có thể xảy ra sạt lở đất tại những địa bàn cụ thể. Tham vấn trung tâm khuyến nông tại địa phương của bạn về bản đồ đó để xác định mức độ mà việc trồng cây có thể giúp làm giảm xói mòn tại địa phương của bạn.

Có nên trồng các loài cây tạo khung rừng tại các địa bàn khác?

Trong nhiều trường hợp, có thể không có các địa bàn i) thỏa mãn các tiêu chí đề cập ở trên và ii) không có để phục hồi rừng. Điều này có thể do những cản trở về luật pháp và xã hội, bao gồm những vấn đề về sở hữu đất đai, nhu cầu về đất nông nghiệp và thiếu khả năng tiếp cận. Do vậy, có cần tiến hành phục hồi rừng ở những địa bàn có giá trị bảo tồn thấp hơn những địa bàn được mô tả như trên?

Câu trả lời là "có thể có". Ngay cả những địa bàn xa rừng cũng có thể trồng các loài cây tạo khung rừng để tạo hiệu quả tốt. Phục hồi đa dạng sinh học ở những địa bàn này có thể xảy ra chậm và không nhiều như những địa bàn gần rừng. Tuy nhiên, nhiều loài động vật lưu động hơn như chim và dơi có thể sống tại những nơi trồng cây phục hồi rừng bị cô lập mặc dù các động vật có vú lớn và những hạt lớn nhất của một số loài cây đã phát triển cực độ có thể không bao giờ tìm được đường quay trở lại những địa bàn này trừ khi chúng được dẫn dắt có chủ tâm.

Một trong những lợi ích cơ bản của việc trồng cây phục hồi rừng bị cô lập là vùng đó đóng vai trò là "hạt nhân" từ đó các thế hệ rừng tự nhiên có thể lan rộng dọc theo vùng cảnh quan bị xuống cấp do hạt của chúng dần dần được phát tán đến những khu vực lân cận. Chúng cũng cung cấp nguồn hạt cho các vườn ươm cây phục hồi rừng phụ cận.

Tuy nhiên, việc trồng cây phục hồi rừng bị cô lập đặc biệt dễ tổn thương trước tác động của bờ rừng và các vấn đề như mô tả ở trên đối với các phân đoạn rừng, do vậy cần quản lý chặt chẽ để ngăn chặn những vấn đề đó.





Hình 7.1 - Phục hồi cảnh quan rừng

Phục hồi cảnh quan rừng là gì?

Khi lập kế hoạch phục hồi rừng, điều quan trọng là phải xem xét địa bàn trồng như là một trong nhiều hợp phần của khu vực cảnh quan rộng hơn, có mối liên kết kinh tế xã hội và sinh thái với đất nông nghiệp, rừng tự nhiên, hoạt động trồng rừng, các nguồn nước, các làng bản, công trình hạ tầng....

Tổ chức Thiên nhiên hoang dã thế giới (WWF) và IUCN- Hiệp hội bảo tồn thiên nhiên thế giới đã đề xuất "Phục hồi cảnh quan rừng" (FLR), là một khái niệm quản lý cảnh quan xung quanh nhằm giành lại sự thống nhất về sinh thái và phát triển cuộc sống của con người tại các vùng bị phá rừng hay những khu vực cảnh quan rừng bị xuống cấp. Với sự tham gia của các bên liên quan, FLR bao gồm một số nguyên tắc phát triển, bảo tồn và quản lý tài nguyên thiên nhiên hiện thời để bảo tồn cả chất lượng và số lượng rừng tại những khu vực cảnh quan rừng bị xuống cấp và làm lợi cho cả con người và tự nhiên.

Một khu vực "cảnh quan" được định nghĩa là một vùng đất liền kề ngay giữa một "địa bàn" và một "vùng kinh tế" với đặc điểm kinh tế xã hội và sinh thái đặc thù khác biệt với khu vực "cảnh quan" lân cận. Một khu vực cảnh quan rừng bị "xuống cấp" khi, do mất rừng hoặc rừng xuống cấp, không thể tiếp tục duy trì việc cung cấp đầy đủ lâm sản hay dịch vụ sinh thái cho con người, không hoạt động chức năng hệ sinh thái và bảo tồn đa dạng sinh học được nữa.

Để bảo tồn đa dạng sinh học, FLR nhận thấy cần bảo vệ và quản lý rừng còn sót lại. Ngăn chặn phân đoạn rừng được coi là tối quan trọng đối với công tác bảo tồn đa dạng sinh học. Tuy nhiên, FLR cũng thấy rằng các biện pháp bảo vệ rừng, nếu đứng cô lập, sẽ không ngăn cản hoàn toàn phân đoạn rừng và mất đa dạng sinh học. Do vậy, phục hồi rừng không những được coi là một hợp phần quan trọng của FLR mà còn phải sinh lợi cho con người cũng như cuộc sống hoang dã.

Tóm lại, FLR được thiết kế để kết hợp bảo tồn đa dạng sinh học với sinh kế của người dân địa phương ở cấp cảnh quan. Cộng đồng đóng vai trò quan trọng trong hình thành cảnh quan và cùng với các loài hoang dã, họ phải đạt được các lợi ích từ tài nguyên

rừng để tạo nên động lực cần thiết nhằm khuyến khích họ thực hiện vai trò chủ động trong bảo tồn và phục hồi rừng.

Điều này đạt được cái gì?

Bằng cách làm việc gần gũi với cộng đồng địa phương, thông qua tham vấn, đào tạo và trao đổi thông tin, FLR nên:

- ✿ Bảo tồn chức năng môi trường - bao gồm nước, đa dạng sinh học và sự cân bằng về đất - bằng cách trồng cây, tái sinh hay tái tạo tự nhiên.
- ✿ Mang lại lợi ích thiết thực cho cộng đồng địa phương, bao gồm lâm sản, nước sạch và ngăn lũ.
- ✿ Bảo vệ đa dạng sinh học và thể chất của rừng lân cận.
- ✿ Cân đối sự đánh đổi lợi ích về sử dụng đất tại cấp cảnh quan.
- ✿ Cho phép lựa chọn sử dụng đất trong tương lai.
- ✿ Thích nghi với những thay đổi về sử dụng đất và sự năng động của hệ sinh thái.
- ✿ Ngăn ngừa các mối đe dọa mất rừng trong tương lai.

FORRU-CMU là một ví dụ

Công tác của FORRU với các cộng đồng địa phương là ví dụ tuyệt vời về thực tiễn FLR. Trong cảnh quan phục vụ nhiều mục đích, các làng lân cận Mae Sa Mai, tại Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, FORRU-CMU đang làm việc với cộng đồng ở đây để bảo tồn rừng đầu nguồn nhằm:

- ✿ Bảo tồn hệ sinh thái rừng tự nhiên trong bảo tồn cuộc sống hoang dã.
- ✿ Điều tiết cung cấp nước và chất lượng nước, do đó góp phần thoả mãn nhu cầu của cả cộng đồng Mae Sa Mai và các cộng đồng miền xuôi.
- ✿ Thu hút và thúc đẩy sự phát triển ngành du lịch sinh thái tại Ban Mae Sa Mai và tạo thu nhập.
- ✿ Khuyến khích và hỗ trợ người dân tập trung sản xuất nông nghiệp phát triển vườn vải có năng suất cao hơn và ít nhạy cảm hơn về mặt sinh thái ở những địa bàn ít dốc hơn.



Ai sở hữu địa bàn trồng cây?

Khi thực hiện các hoạt động bảo tồn, việc cuối cùng mà bạn cần đó là tranh luận về đất đai. Khi trồng cây trên đất công, phải đảm bảo rằng bạn được cơ quan có thẩm quyền cấp phép trồng cây bằng văn bản, bao gồm cả một bản đồ. Hầu hết các cơ quan công quyền có thẩm quyền sẵn sàng giúp đỡ việc trồng cây của các nhóm cộng đồng và các tổ chức phi chính phủ nhưng để có được giấy phép phải mất nhiều thời gian, do vậy phải thảo luận ít nhất là một năm trước thời gian trồng cây dự kiến. Phải đảm bảo rằng tất cả những quan chức có liên quan tham gia đầy đủ vào tất cả các bước lập và thực hiện dự án. Điều quan trọng là những người liên quan đều hiểu rằng trồng cây không dẫn đến tranh chấp về mặt luật pháp đối với đất đai.

Nếu trồng trên đất tư, phải chắc chắn rằng chủ đất (và những người thừa kế của họ) cam kết đầy đủ vào gìn giữ diện tích rừng. Việc trồng cây làm tăng đáng kể giá trị tài sản cá nhân, do vậy chủ đất tư phải chịu toàn bộ chi phí trồng cây.

Ô trồng cây nên có kích cỡ và hình dạng như thế nào?

Kích thước của ô trồng cây mỗi năm phụ thuộc vào tính sẵn có của nhân công làm cỏ và chăm sóc cây được trồng trong hai năm đầu sau khi trồng. Việc tính toán được lý giải ở phần 8.

Lưu ý đến “tác động bìa rừng”, như đã trình bày, hình dạng của ô trồng cây cần đảm bảo tỷ lệ diện tích bìa rừng/ diện tích đất trồng là tối thiểu. Điều này tạo nên hình dạng lý tưởng về mặt lý thuyết của ô trồng là hình tròn nhưng hình dạng ô trồng hình tròn khó triển khai thực tế trên quy mô lớn. Nên một quy tắc chung là cố gắng đạt được chiều dài và chiều rộng của ô trồng tương đối ngang nhau và không trồng cây ở những ô dài và hẹp, trừ khi mục đích của bạn là thiết lập vành đai ven suối hay hành lang hoang dã kết nối hai lô rừng.

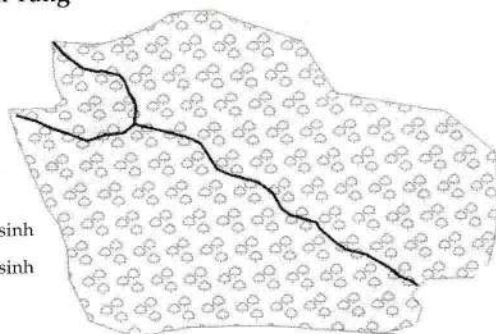
Phục hồi đa dạng sinh học sẽ xảy ra nhanh nếu ô trồng các cây tạo khung rừng được đặt liền kề hoặc gần với rừng chưa bị phá huỷ.

Bảo tồn cảnh quan rừng

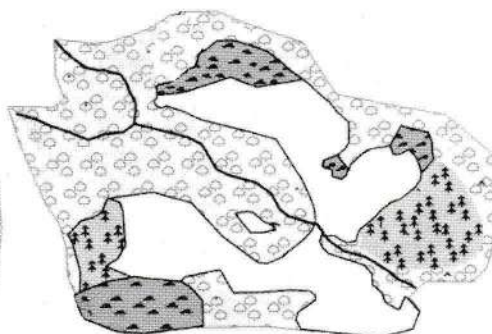
Chú giải:

-  Rừng nguyên sinh
-  Rừng nguyên sinh bị suy thoái
-  Rừng thứ cấp
-  Nông nghiệp
-  Rừng trồng
-  Cây trang trại

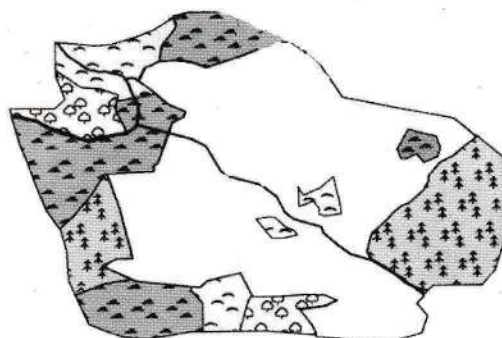
Nguồn: Maginnis và Jackson (2002).



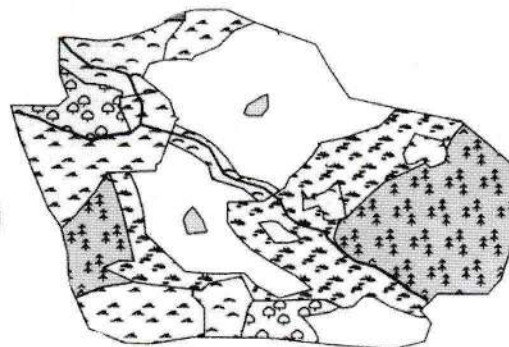
Cảnh quan nguyên gốc có rừng nguyên sinh bao phủ.



Cảnh quan đã thay đổi - mặc dù hình thức sử dụng đất đã thay đổi nhưng vẫn còn giữ được đầy đủ các loại lâm sản và chức năng sinh thái.



Cảnh quan xuống cấp - cây bao phủ đã biến mất làm giảm nguồn cung cấp lâm sản và phá vỡ chức năng sinh học của cảnh quan.



Cảnh quan được phục hồi - FLR hướng tới phục hồi việc cung cấp lâm sản và các dịch vụ sinh thái tại cấp cảnh quan.



Tất cả các bên liên quan (Phần 8, mục 2) trong một dự án phục hồi rừng phải tham gia vào điều tra về địa bàn trồng cây dự kiến vì cuộc điều tra này thúc đẩy thảo luận về rất nhiều vấn đề có thể tác động đến việc lập kế hoạch và thực thi dự án, bao gồm quyền sử dụng đất, đầu vào nhân công... Nó cũng giúp tạo dựng sự nhất trí về mục đích của chương trình trồng cây và khuyến khích cam kết dài hạn.

Cần có một bản đồ địa hình có thông tin về độ che phủ rừng, một la bàn và một máy ảnh để thực hiện điều tra địa bàn. Cũng hữu ích nếu có thể mượn một dụng cụ định vị địa lý (GPS) tại một đơn vị giáo dục địa phương. Bắt đầu với bản đồ địa hình (trang 113, A).

Nhìn vào đường đồng mức để xác định độ cao của địa bàn. Tra cứu những loài cây tạo khung rừng với độ cao đó (phần 9) để đảm bảo rằng chúng có thể phát triển trên độ cao đó. Tiếp theo, sử dụng đường đồng mức và tỷ lệ bản đồ để xác định nguy cơ xói mòn đất (B) và mức độ dễ dàng khi làm việc trên địa bàn đó. Cũng cần xem xét khả năng tiếp cận địa bàn (C). Tìm đường hoặc lối mòn. Để tới điểm tiếp cận, cần phải đi bộ bao xa để chuyển chở cây và các dụng cụ trồng cây?

Hãy nhớ rằng việc trồng cây và chăm sóc cây chủ yếu diễn ra vào mùa mưa nên tại địa bàn phải điều tra điều kiện tiếp cận với đường để xác định xem cần xe có động cơ 4 bánh, voi hay các hình thức vận chuyển cây khác và có thể cần đến người trồng cây.

Tại địa bàn, tìm nguồn tái sinh rừng tự nhiên (D). Ước tính mật độ các cây được thiết lập tự nhiên, các cây con hay gốc cây đâm chồi. Mật độ trồng cây tạo khung rừng theo đề xuất là khoảng 500 cây trên 1 rai (3.000 cây/ha), nhưng đây là mật độ tại địa bàn không có cây. Số cây được trồng có thể giảm để bù thêm vào mật độ cây được thiết lập tự nhiên hoặc gốc cây đâm chồi với điều kiện các nguồn tái sinh này được bảo vệ khỏi xâm phạm trong giai đoạn chuẩn bị địa bàn. Thu thập mẫu lá cây và chồi của gốc cây sót lại để nhà thực vật học xác định. Tên của loài bằng tiếng bản địa thường mơ hồ hoặc được sử dụng không thống nhất, do vậy cần tìm ra tên

khoa học do các nhà thực vật học xác định. Các loài cây thiết lập tự nhiên thông thường có thể không có trong danh mục các loài cây tạo khung rừng sẽ được trồng (xem bảng 3.1). Tiếp theo là quan tâm đến lớp cỏ (trang 113 E và Phần 3, Mục 6). Nếu lớp cỏ mỏng thì có thể giảm nhân công cho công tác chuẩn bị ô trồng. Có thể dùng thuốc diệt cỏ hay glyphosate (vây cỏ) để loại trừ cỏ ngắn. Đối với cỏ dài hơn phải cắt trước, sau đó vài tuần khi chúng đâm chồi lại mới dùng thuốc diệt cỏ (phần 2).

Sau đó, xem xét đất. Nếu đất rắn thì sẽ cần nhiều nhân công hơn để đào hố trồng và quan trọng là phải che phủ gốc để cải thiện cơ cấu đất. Nếu có thể thì gửi một số mẫu đất (F) đến trường nông nghiệp hoặc trung tâm khuyến nông nơi địa phương của bạn để phân tích. Điều này sẽ giúp bạn xác định được lượng phân bón cần thiết để giúp cây trồng khắc phục được tình trạng thiếu dinh dưỡng có thể xảy ra.

Xem xét dấu hiệu cháy rừng (gốc cây có màu đen...). Điều này giúp xác định phương pháp phòng cháy cần thiết (Phần 4). Tương tự, xem xét dấu hiệu của gia súc. Nếu cần, thảo luận cách đưa gia súc ra khỏi địa bàn (Phần 3, Mục 6 và Phần 4, Mục 2). Chụp nhiều ảnh. Chúng sẽ là những tài liệu mang tính lịch sử có giá trị khi đánh giá mức độ thành công của dự án sau này. Nếu bạn có dụng cụ định vị địa lý (trang 113, G), sử dụng nó để ghi lại vị trí các góc của ô trồng theo dự kiến và đánh dấu chúng bằng cọc bê tông hay kim loại. Sử dụng dây để tạo nên ranh giới ô trồng tạm thời.

Kết thúc điều tra bằng việc dựng lên một bảng hiệu (I) chỉ ra bản đồ vị trí và phạm vi ô trồng. Mô tả các chi tiết liên hệ của người tổ chức dự án để bất cứ người dân địa phương nào có thể chưa được nghe về dự án có thể giúp hoặc phản đối. Cuối cùng, sử dụng bản đồ địa hình để định vị lô rừng tự nhiên gần nhất (H) tại cùng một độ cao như địa bàn trồng cây theo dự kiến. Có thể đưa các bên tham gia dự tham quan rừng để có bức tranh rõ nét về mục đích phục hồi rừng. Xác định loại rừng (phần 2) và loài cây ở đó và sau đó xem lại toàn bộ danh mục các loài cây mà bạn có kế hoạch trồng.



MỤC 2 - CHUẨN BỊ TRỒNG CÂY

Nên trồng cây vào thời gian nào?

Tạo những khu vực rừng nhiệt đới khô theo mùa, thời gian tốt nhất để trồng cây là đầu mùa mưa khi những cơn mưa rào trở nên đều đặn và thường xuyên. Lúc đó cây có thời gian tối đa để phát triển hệ rễ đủ sâu trong lòng đất để hấp thu đủ nước trong mùa khô đầu tiên sau khi trồng để chống tình trạng bị khô. Tại phía Bắc Thái Lan, thời gian trồng lý tưởng là giữa tháng 6 đến giữa tháng 7.

Khi nào nên chuẩn bị ô trồng cây?

Trước khi trồng, làm sạch cỏ trong ô trồng. Nếu việc này diễn ra chậm, thuốc diệt cỏ hệ thống như glyphosate (vây cỏ), hãy bắt đầu công việc ít nhất 6 tuần trước khi trồng (đầu tháng 5 ở phía bắc Thái Lan). Nếu việc làm cỏ hoàn toàn bằng tay, hãy làm sạch cỏ trong ô trồng 1-2 tuần trước khi trồng.

Xử lý nguồn tái sinh rừng hiện thời như thế nào?

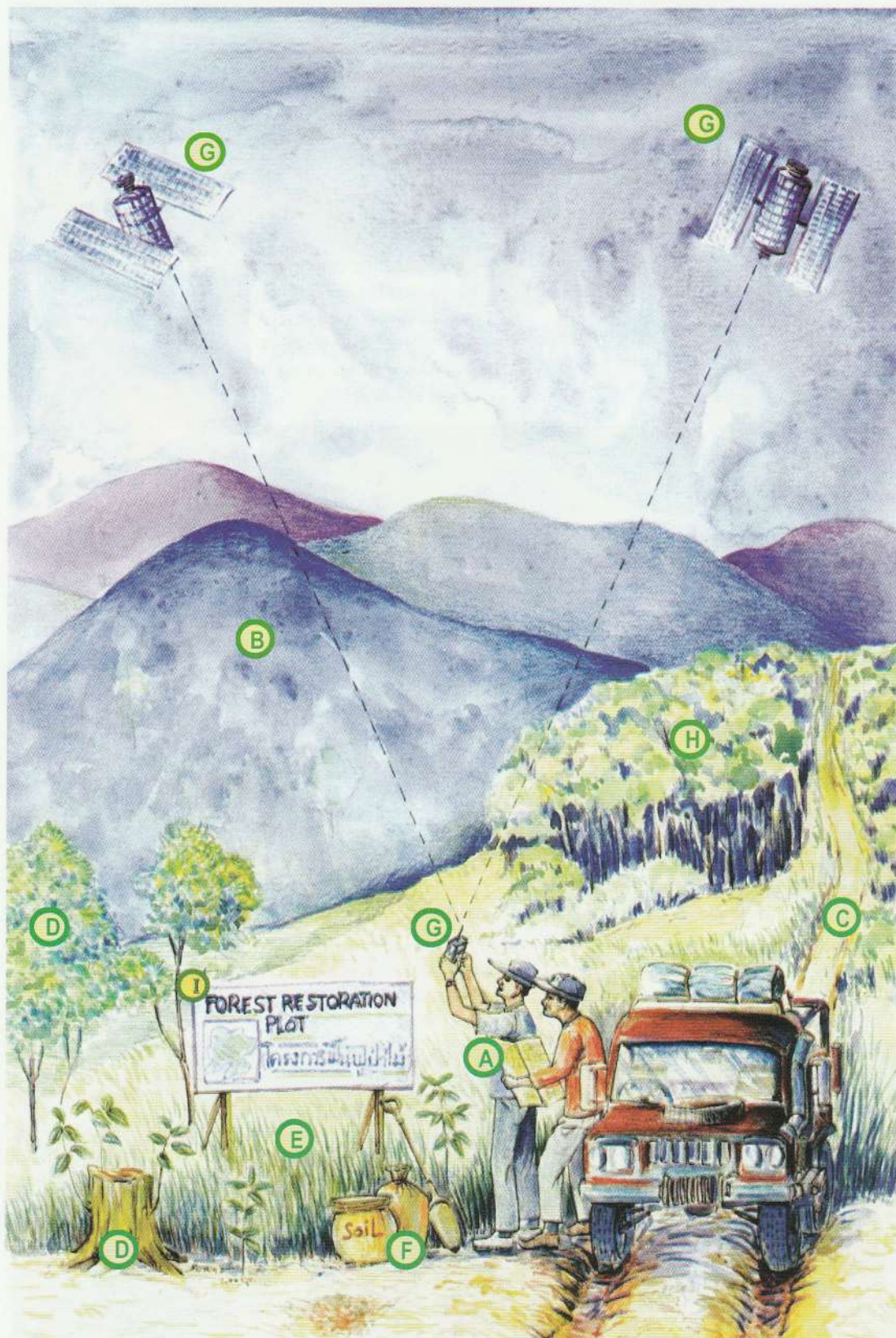
Trước hết, thực hiện các bước để bảo vệ cây được thiết lập tự nhiên hiện thời, cây con, cây non hay những gốc cây còn sống. Nghiên cứu toàn diện về ô trồng, chú ý không để sót cây con của những cây nhỏ hơn có thể bị cỏ che lấp. Đóng cọc tre, sơn bằng màu sáng ngay cạnh cây được tìm thấy và sử dụng cuốc để đào cỏ bỏ đi tạo ra một hình tròn bán kính 1,5m xung quanh mỗi cây. Việc này làm cho công nhân dễ nhìn thấy nguồn tái sinh rừng tự nhiên hơn để không làm tổn hại đến chúng khi họ làm cỏ hoặc trồng cây. Việc đó cũng làm giải thoát các cây con tự nhiên khỏi sự cạnh tranh với cỏ để chúng có thể phát triển bên cạnh những cây được trồng. Nhấn mạnh với những người làm việc tại ô trồng về tầm quan trọng của bảo tồn nguồn tái sinh rừng tự nhiên.

Cắt cỏ

Bằng cọc tre, đánh dấu rõ ràng tất cả các nguồn tái sinh rừng tự nhiên như cây con, cây non và các gốc cây còn sống. Sau đó cắt cỏ bằng với mặt đất để chuẩn bị dùng thuốc diệt cỏ.



ĐÁNH GIÁ ĐỊA BÀN TRỒNG CÂY



Khi điều tra một địa bàn trồng cây tiềm năng, phải xem xét độ dốc và khả năng xói mòn đất (b), khả năng tiếp cận được (c), các nguồn tái sinh rừng tự nhiên (d), cỏ (e) và các điều kiện đất đai (f). Nếu điều tra về lô rừng còn sót lại gần nhất (H) trong đánh giá địa bàn của bạn và sử dụng bản đồ địa hình (A) và dụng cụ định vị địa lý (G) để ghi lại vị trí của ô trồng. Cuối cùng, dựng bảng hiệu (I) để lý giải về dự án cho tất cả người dân địa phương.



TRỒNG CÂY



Để tìm được tình nguyện viên nhiệt tình giúp trồng cây (ảnh trên). Đánh dấu ô trồng bằng một đường bao quanh, các cọc kim loại và dây (ảnh trái).

Bảo vệ cây bằng lưới bóng râm trong khi chuyên chở (ảnh trên). Chuyển cây và vật liệu đến địa bàn xa xôi là cả một vấn đề (phải).



Đây là những gì xảy ra nếu bạn không làm cỏ (trên). Tất cả cây sẽ chết một năm sau khi trồng.

Cây được trồng một cách hoàn hảo, Mae Ow, Lampon (ảnh trên) và đất trồng nguyên sinh.



Mở túi nilon bằng dụng cụ cắt hộp (ảnh trên). Cố gắng giữ văng rễ tầng đường xỉ rậm rạp.



Làm cỏ xung quanh cây trồng và bón phân nếu cần trong mùa mưa đầu tiên hoặc thứ hai sau khi trồng (ảnh trên).

Sau khi trồng, tưới nước cho cây (ảnh trên) – 2-3 lít nước mỗi cây. Thuê thùng phuy nếu cần.



Có thể dùng thuốc diệt cỏ để làm sạch ô trồng cây không?

Có, nhưng trước hết phải cắt cỏ dưới mắt cá chân. Để cỏ được cắt ngay tại ô trồng để che phủ gốc khi trồng cây và sẽ giảm thiểu xói mòn đất đồng thời bảo vệ vi sinh vật trong đất. Đợi ít nhất 2-3 tuần để cỏ bắt đầu đâm chồi mới. Sau đó dùng glyphosate (vây cỏ) xịt vào thân cỏ mới.

Glyphosate hoạt động như thế nào?

Glyphosate giết chết tất cả các loài cây xanh. Nó nhanh chóng tan trong đất, do vậy nó không tích trữ trong môi trường như các thuốc diệt cỏ khác như DDT. Hoá chất này được lá hấp thụ và vận chuyển đến các phần khác của cây, trong đó có cả rễ cây. Cây chết một cách từ từ và dần dần ngả màu nâu sau 1-2 tuần.

Khi tất cả cây đều chết, cỏ sẽ mọc lại từ hạt nảy mầm. Việc đó mất nhiều thời gian hơn là mọc mầm lại từ thân bị chặt hoặc từ rễ. Do vậy, cây trồng có khoảng 6-8 tuần ngay sau khi trồng không bị cỏ cạnh tranh. Trong thời gian này, rễ của chúng bám chắc vào đất mà trước đó rễ cỏ chiếm đóng.

Phun thuốc diệt cỏ



Đợi đến khi cỏ bị cắt bắt đầu đâm chồi thì mới bắt đầu xịt thuốc diệt cỏ, glyphosate (vây cỏ). Đi găng tay, ủng cao su và quần áo chống thấm khi xịt thuốc.

Dùng thuốc diệt cỏ như thế nào?

Dùng thuốc diệt cỏ vào ngày khô ráo và không có gió để tránh thuốc bay sang cây con tái sinh tự nhiên. Không xịt thuốc nếu có dự báo là trời sẽ mưa trong vòng 24 giờ sau. Mưa hay thậm chí là sương trong ít giờ sau khi xịt thuốc làm cho thuốc mất hiệu quả.

Máy bơm lớn chở bằng xe cần cẩu và vòi nước dài để phun nước cho cây thường có trong cộng đồng sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, chúng tôi khuyến nghị nên sử dụng thùng 15 lít đeo trên vai có vòi phun trực tiếp đặt trên ống dài để xịt glyphosate làm sạch đất để phục hồi rừng. Việc này để tránh được việc phun thuốc tình cờ vào cây con và cây non được thiết lập tự nhiên và tránh sử dụng hoá chất quá liều.

Đi găng tay và ủng cao su. Mặc áo và quần không thấm nước. Để an toàn hơn, mặc quần áo lao động (Dupont Tyvek- dệt bằng 100% polyethylene) và mạng che mặt nhưng chúng không hoàn toàn cần thiết. Đổ 150 ml dung dịch cô đặc vào thùng phun 15 lít đeo sau lưng và đổ đầy nước sạch đến vạch 15 lít. Bạn sẽ dùng 6-8 thùng đầy (900ml - 1, 2 lít cô đặc) cho mỗi rai (hoặc 37-50 thùng đầy, 5,6-7,5 lít cô đặc trong 1 ha).

Nếu bạn vô tình xịt vào da hay mắt mình, rửa nhiều nước và chú ý sử dụng thuốc. Kiểm tra chiều gió. Chọn vị trí đứng làm sao hướng gió phía sau lưng bạn để nước phun bay về phía trước chứ không bắn vào mặt bạn. Bơm áp suất trong bình đeo trên lưng bằng tay trái và điều khiển vòi phun bằng tay phải. Sử dụng áp suất thấp để có được giọt lớn để chúng rơi nhanh trước khi trôi đi quá xa.



Đi bộ chậm rãi từ bên này qua bên kia địa bàn trồng cây, tia nước phun rộng khoảng 3m, tạo thành đường cong từ phía này sang phía kia trước mặt bạn. Nhớ nơi bạn đã đứng để tránh phun hai lần tại cùng một nơi. Trộn thêm màu vào để dễ nhận ra nơi nào bạn đã phun. Glyphosate làm chết hết cây, cả cây con và cây non, do vậy phải xem xét kỹ những cây đó và để ống phun sát mặt đất. Nếu chẳng may bạn phun vào cây con hay cây non, ngay lập tức phải hái lá cây nơi thuốc diệt cỏ rơi vào để hoá chất không bị cây hấp thụ và chuyển xuống rễ.

Ngay sau khi phun, phải tắm và giặt tất cả quần áo mặc trong khi phun. Làm sạch các dụng cụ đã sử dụng (bình đeo lưng, ủng và găng tay). Chắc chắn rằng nước thải không chảy vào nguồn nước uống. Để cho nước thải chảy từ từ qua hố ga hay ngấm xuống đất nơi không có cây cối và xa với mọi nguồn nước.

Glyphosate có nguy hiểm không?

Nếu không tuân theo chỉ dẫn an toàn cơ bản, glyphosate có thể làm tổn hại sức khoẻ con người và môi trường. Do vậy, trước khi sử dụng nó, hãy đọc và tuân theo các chỉ dẫn của người cung cấp. Nó có lượng nhỏ độc tố đối với động vật có vú (trong đó có con người) nhưng nó rất độc đối với cá nên đừng rửa bát cứ dụng cụ gây ô nhiễm trong suối hay hồ. Nghiên cứu cũng đang bắt đầu chỉ ra rằng nó

cũng có thể ảnh hưởng đến vi sinh vật trong đất. Tuy nhiên, những tác động nhỏ gây tổn hại tiềm năng này của hoá chất cho môi trường phải được so sánh với những ảnh hưởng gây hại nhiều hơn trong dài hạn nếu không phục hồi hệ sinh thái rừng cho môi trường. Glyphosate chỉ được sử dụng một lần khi bắt đầu quy trình phục hồi rừng. Sử dụng hoá chất sau khi cây đã được trồng không được khuyến khích.

Làm sạch ô trồng bằng tay có an toàn hơn không?

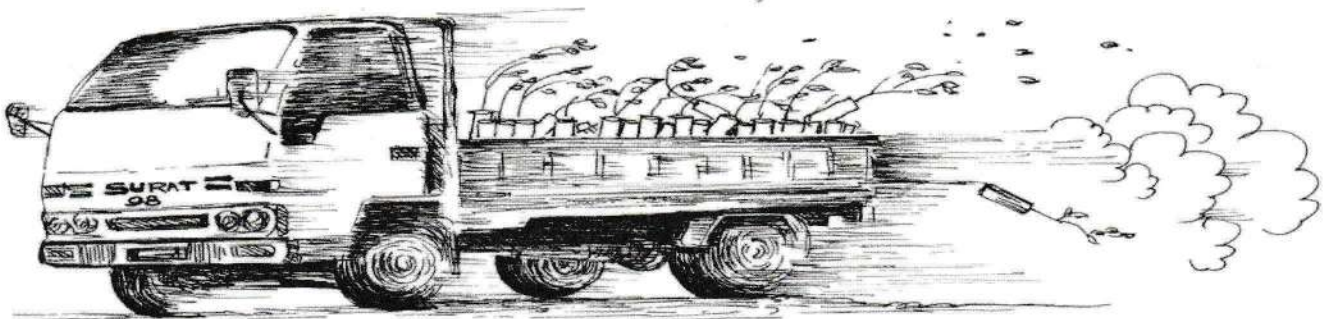
Nhiều người sử dụng dao rựa và cuốc có thể bị thương và cả gây hại đến môi trường, nhưng nếu bạn không muốn sử dụng thuốc diệt cỏ thì không có lựa chọn nào khác. Trước tiên, cắt cỏ bằng dao đến độ cao vừa phải, sau đó dùng cuốc đào rễ của chúng. Chắc chắn rằng phải có dụng cụ cấp cứu để xử lý chấn thương.

Vì sao phải đào rễ lên?

Chỉ cắt cỏ thôi sẽ khuyến khích chúng tái mọc mầm. Nếu như vậy, chúng sẽ tiêu thụ nhiều nước và dinh dưỡng từ đất hơn là nếu không cắt chúng. Điều này làm tăng cạnh tranh của rễ với cây trồng chứ không phải làm giảm sự cạnh tranh đó. Do vậy, đào rễ là rất quan trọng, mặc dù nhân công cần để làm

CHẬM LẠI !!!

Đừng lãng phí công sức một năm làm việc trong vườn ươm bởi một chuyến vận chuyển cây đến địa bàn trồng cây. Khi vận chuyển cây con, phải lái xe cẩn thận. Bảo vệ chúng dưới tấm lưới tạo bóng râm và đừng xếp chúng chồng lên nhau.



việc đó là đáng kể. Không may mà đào rễ lại làm xáo trộn đất sẽ tăng nguy cơ xói mòn đất. Hơn nữa, có rủi ro quan trọng là chẳng may cắt cả cây con hay cây non được thiết lập tự nhiên.

Với những lý do đó, và để giảm chi phí lao động, chúng tôi khuyến nghị nên dùng glyphosate để làm sạch ô trồng (nhưng KHÔNG dùng để làm cỏ sau khi trồng, xem phần 4).

Có thể dùng lửa để làm sạch ô trồng không?

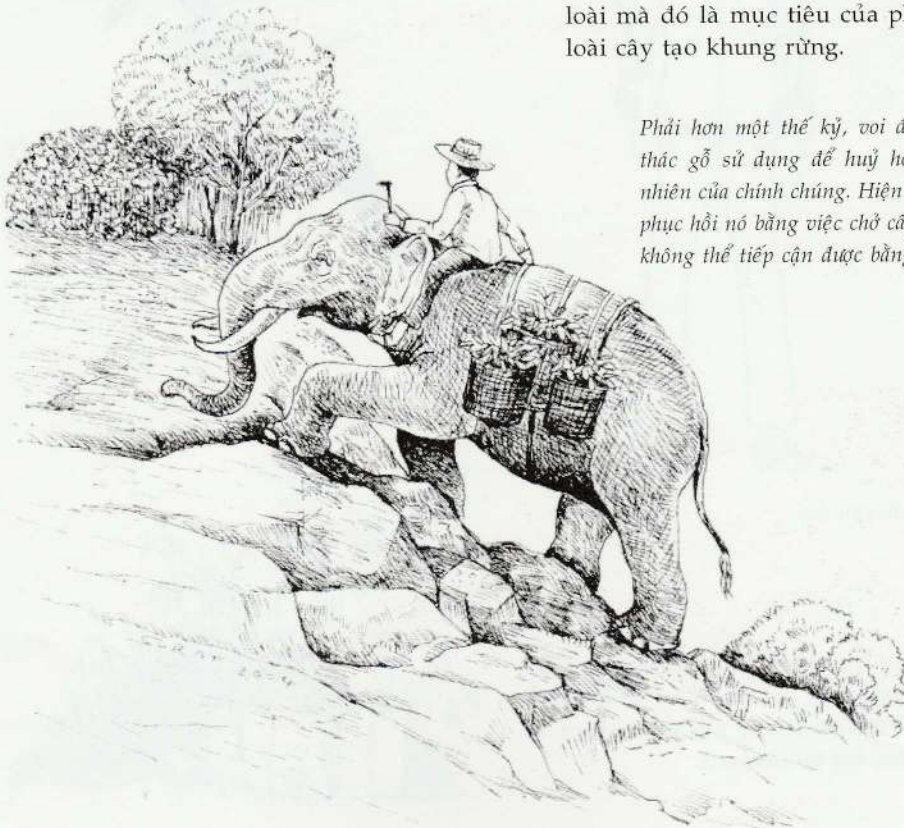
Hoàn toàn không. Lửa giết chết tất cả cây non được thiết lập tự nhiên trong ô trồng, đồng thời kích thích cỏ lâu năm và các loài cỏ khác mọc trở lại. Lửa cũng giết chết vi sinh vật có ích như nấm mycorrhizal và làm mất nguồn che phủ gốc từ cỏ được cắt. Các chất hữu cơ bị thiêu cháy và chất dinh dưỡng trong đất bị bay đi cùng với khói. Cũng có nguy cơ cháy, mặc dù chỉ có chủ định làm sạch ô trồng, nhưng lửa có thể lan làm tổn hại đến rừng hay cây trồng lân cận mà không kiểm soát được.

Nên chuyển bao nhiêu cây con đến địa điểm trồng?

Mật độ cuối cùng kết hợp giữa cây trồng và cây được thiết lập tự nhiên là khoảng 500 cây trên một rai (hay 3.125 /ha), do vậy số lượng cây con cần vận chuyển đến mỗi ô 1 rai sẽ là 500 trừ đi số lượng cây được thiết lập tự nhiên và số gốc cây còn sống theo ước tính. Mật độ này đưa đến khoảng cách trung bình giữa các cây con được trồng và cây được thiết lập tự nhiên hay gốc cây còn sống là khoảng 1,8 m.

Đây là khoảng cách ngắn hơn nhiều so với hầu hết khoảng cách trồng cây rừng vì mục đích thương mại, bởi vì mục đích là để khép tán, che râm cho cỏ và giảm chi phí làm cỏ, càng nhanh càng tốt. Nhờ là bóng râm là thuốc diệt cỏ mang lại hiệu quả chi phí cao nhất và rất có ích cho môi trường. Trồng ít cây hơn có nghĩa là vẫn phải làm cỏ trong nhiều năm và kết quả là tổng chi phí lao động để khép tán sẽ cao hơn.

Nếu mật độ cây lớn hơn 500 mỗi rai, các loài mọc chậm hơn sẽ không thể cạnh tranh với loài mọc nhanh dẫn đến cạnh tranh yếu ớt trong ô trồng. Điều này làm tốn thời gian trồng cây mà trước sau thì cây đó cũng chết. Hơn nữa, mật độ trồng cao hơn tạo nên rất ít không gian thiết lập cây tự nhiên và do vậy làm chậm sự phục hồi mức độ giàu có về các loài mà đó là mục tiêu của phương pháp tạo loài cây tạo khung rừng.



Phải hơn một thế kỷ, voi đã được ngành khai thác gỗ sử dụng để huỷ hoại nơi trú ngụ tự nhiên của chính chúng. Hiện nay, chúng lại giúp phục hồi nó bằng việc chở cây đến nơi trồng mà không thể tiếp cận được bằng phương tiện khác.



Nên trồng bao nhiêu loài cây tạo khung rừng?

Cố gắng trồng 20-30 loài trong mỗi ô. Trồng nhiều loài hơn sẽ thúc đẩy phục hồi đa dạng sinh học, do các loài cây khác nhau hấp dẫn các vật hoang dã khác nhau. Tuy nhiên, cố gắng sản xuất đủ số cây con của hơn 30 loài làm cho việc thu hái hạt và quản lý phức tạp hơn và thực sự không cần thiết.

Làm thế nào để vận chuyển cây con đến ô trồng?

Chỉ chọn những cây con khỏe mạnh từ vườn ươm, sau khi phân loại và chúng đã cứng cáp (xem phần 6, Mục 6 và 7). Dán mác cho cây con mà bạn có ý định đưa vào chương trình giám sát của mình (xem phần 5). Sau đó đặt tất các cây con đứng thẳng trong thùng chắc chắn và vận chuyển tới ô trồng một ngày trước khi trồng.

Ngay cả cây con có chất lượng cao nhất cũng có thể bị tổn thương do quá nóng hoặc khô trong quá trình vận chuyển đến địa điểm trồng. Hơn nữa, việc vận chuyển quá mức có thể gây tổn hại rễ nhỏ nằm sát cạnh đáy bầu. Hệ thân cũng có thể bị thương tổn nếu bầu được xếp không cẩn thận trong xe.

Một số cảnh báo cơ bản có thể ngăn chặn vấn đề này. Tưới nước cho cây con ngay trước khi xếp chúng lên xe. Chắc chắn rằng các bầu cây được xếp thẳng đứng để tránh làm đổ đất trồng. Nếu sử dụng túi nilon, không đóng chúng quá chặt làm biến dạng chúng. Tương tự, không xếp chồng các bầu cây lên nhau vì sẽ đè lên rễ và làm gãy thân.

Nếu dùng xe tải có thùng xe mở thì phải phủ lên cây con một lớp lưới tạo bóng râm để bảo vệ chúng khỏi bị gió làm tổn thương và không bị mất nước. Lái xe cẩn thận.

Tại ô trồng, đặt cây con thẳng đứng dưới bóng râm và nếu có thể thì tưới nhẹ chúng một lần nữa. Nếu bạn có đủ thùng thì cứ để cây con trong thùng vì sẽ dễ dàng chuyển chúng quanh ô trồng trong ngày trồng cây.

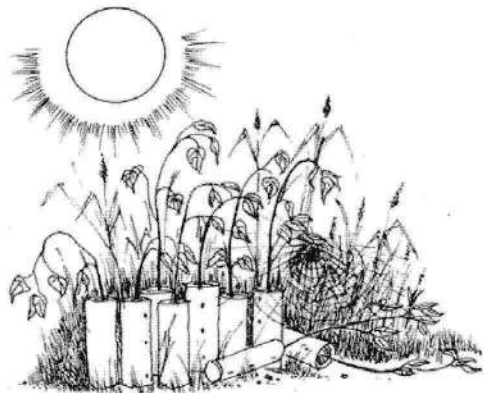


Cách đúng để vận chuyển cây.

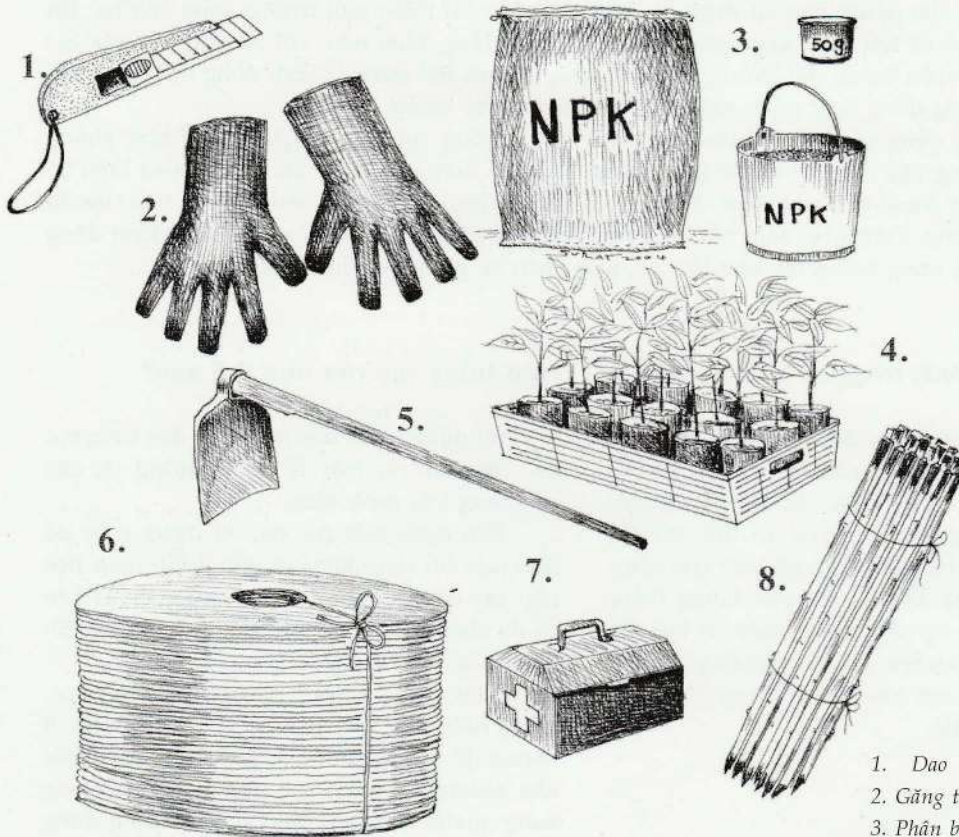


KHÔNG túm cây theo kiểu này, sẽ làm tổn thương thân.

KHÔNG để cây con tại địa bàn trồng như thế này - bị phơi dưới nắng. Tìm bóng râm tự nhiên hoặc dựng tạm nơi cho chúng trú dưới lưới tạo bóng râm.



Thiết bị trồng cây quan trọng



1. Dao
2. Găng tay
3. Phân bón, xô và gáo đo đúng liều lượng
4. Thùng để cây con
5. Cước đào hố trồng
6. Tấm che phủ gốc bằng bìa cứng
7. Hòm cấp cứu
8. Cọc tre.

Phải đưa vật liệu nào đến địa điểm trồng?

Cùng với cây con, một ngày trước khi trồng, phải vận chuyển các nguyên vật liệu trồng cây đến ô trồng, bao gồm cọc tre và tấm che phủ gốc từng cây bằng bìa cứng và nửa bao phân bón 50kg (25 kg) cho mỗi rai được trồng (hoặc 3 bao (162 kg) một ha). Bảo vệ những dụng cụ này khỏi mưa bằng cách che vải nhựa cho chúng.

Cần phải làm gì nữa trước ngày quan trọng này?

Một vài ngày trước khi trồng, tổ chức họp với các nhà tổ chức dự án. Chỉ định trưởng nhóm những người trồng cây. Chắc chắn rằng tất cả trưởng nhóm đều thông thạo kỹ thuật trồng cây như mô tả ở phần 3 và họ biết chính xác diện tích trồng. Bạn sẽ cần khoảng 8-10 người trồng cây cho mỗi rai để có thể hoàn thành công việc trong một ngày (50-62 người/ha).

Yêu cầu trưởng nhóm nhắc nhở các thành viên trong nhóm mang găng tay, dụng cụ cắt hộp (để cắt mở túi nilon), xô và gáo bón phân và cước hay xẻng nhỏ (để lấp đầy hố trồng). Ngoài ra, trưởng nhóm nên khuyến khích người trồng cây đội mũ để chống nắng và mang theo bình nước uống. Người trồng cây cũng nên được hướng dẫn đi ủng không thấm nước, mặc áo dài tay và quần dài (để bảo vệ họ khỏi bị đứt tay chân hay bị xước).

Ước tính cuối cùng về số người tham gia trồng cây. Tổ chức đủ xe để đưa mọi người đến ô trồng và bố trí đủ thức ăn và nước uống cho mọi người. Lên kế hoạch cho nếu thời tiết xấu. Cuối cùng, xem xét xem dự án và cộng đồng địa phương có lợi không nếu đưa sự kiện này lên phương tiện đại chúng, nếu có thì liên hệ với nhà báo hoặc người của đài truyền hình.



MỤC 3 – SỰ KIẾN TRỒNG CÂY

Sự kiện trồng cây không chỉ là đặt cây xuống đất mà còn làm nhiều hơn nữa. Sự kiện đó tạo nên cơ hội cho người bản xứ tham gia trực tiếp vào cải thiện môi trường sống của họ. Đó cũng là sự kiện xã hội giúp xây dựng tinh thần cộng đồng. Hơn nữa, với sự giúp đỡ của các phương tiện truyền thông đại chúng, sự kiện trồng cây có thể miêu tả sinh động hình ảnh tích cực của các cộng đồng chịu trách nhiệm về môi trường tự nhiên.

Trồng cây cũng có thể có chức năng giáo dục. Những người tham gia có thể học, không chỉ là cách trồng cây mà còn vì sao phải trồng. Hãy bỏ thời gian ngay khi bắt đầu sự kiện để phổ biến các kỹ thuật trồng sẽ được dùng và đảm bảo rằng mọi người hiểu về mục tiêu của dự án phục hồi rừng. Tương tự, nắm bắt lấy cơ hội để mời mọi người tham gia vào các hoạt động hỗ trợ bổ sung trong tương lai, như làm cỏ, bón phân và phòng chống cháy.

Các cây con phải trồng cách nhau bao xa?

Bước trồng rừng đầu tiên là đánh dấu nơi mỗi cây sẽ được trồng bằng cọc tre cao 50cm. Khoảng cách giữa các cây là khoảng 1,8m hay cùng khoảng cách đó đối với cây được thiết lập tự nhiên hay gốc cây còn sống. Cố gắng không đặt cọc tre trên luống thẳng hàng. Một sự sắp xếp ngẫu nhiên sẽ tạo nên cấu trúc tự nhiên hơn cho rừng được phục hồi. Có thể đóng cọc vào ngày trồng cây hoặc trước đó ít ngày.

Nên trồng cây con như thế nào?

Sử dụng rổ để đưa từng cây đến từng cọc tre. Trộn lẫn các loài để không trồng các cây con cùng loài cạnh nhau.

Bên cạnh mỗi cọc tre, sử dụng cuốc để đào một hố rộng khoảng gấp 2 lần diện tích hộp cây con. Đồng thời, sử dụng cuốc để kéo cỏ đã chết thành một vòng tròn bán kính 50-100 cm quanh hố đó.

Nếu cây con được đựng trong túi nilon, dùng lưỡi dao sắc rạch một bên túi, chú ý không để tổn hại đến vầng rể bên trong. Bóc nhẹ nhàng túi nilon. Cố gắng giữ đất trồng xung quanh vầng rể. Đặt cây con thẳng đứng trong hố và lấp đầy khoảng trống trong hố bằng đất xốp, đảm bảo rằng cột rễ cây con cuối cùng được đặt ngang mặt đất. Nếu cây con được đánh dấu để giám sát, phải đảm bảo rằng mác của cây không bị chôn.



Người trồng cây được chuẩn bị hoàn hảo, có mũ (1) để chống nắng, áo dài tay (2) nhiều nước (3), quần dài (4), một hộp dao cắt (5) để rạch túi nilon, ủng chắc chắn (6) để bảo vệ chân, găng tay (7) và cuốc (8) để đào hố trồng.



1. Đóng cọc trên địa điểm trồng.



2. Đào hố rộng gấp đôi kích thước bầu cây



Dùng lòng bàn tay, ấn đất xung quanh thân cây con cho chặt. Việc này giúp liên kết các lỗ thở trong hỗn hợp đất trồng cây và trong đất tại ô trồng, do đó nhanh chóng tái thiết nguồn cung cấp nước và oxy cho rễ cây. Tiếp đến, bón 50-100 g phân trên vành đai bề mặt đất, các thân cây con khoảng 10-20 cm. Nếu phân bón tiếp xúc với thân, có thể xảy ra cháy thân do hóa chất. Sử dụng gáo nhựa để đo đúng liều lượng phân bón.

Sau đó đặt thảm che phủ gốc cây bằng bìa cứng (không bắt buộc) đường kính 40-50 cm xung quanh mỗi cây trồng. Cột thảm che phủ gốc cho đúng vị trí bằng cách buộc nó với cọc tre. Chất có chét trên thảm che phủ gốc bằng bìa cứng đó.

Cuối sự kiện trồng cây, nếu có nguồn cung cấp nước gần kề thì tưới cho mỗi cây được trồng ít nhất 2-3 lít nước. Có thể thuê thùng phuy chứa nước để đưa nước đến địa điểm có thể tiếp cận được nhưng xa nguồn cấp nước tự nhiên. Đối với những địa bàn không tiếp cận được mà không có nước, phải lên lịch trồng cây khi có dự báo mưa.

Nhiệm vụ cuối cùng là vứt bỏ tất cả túi nilon hay mảnh bìa cứng để làm thảm che phủ gốc và rác thải trên địa bàn. Người trưởng nhóm sẽ cảm ơn tất cả những người tham gia trồng cây. Một sự kiện xã hội để đánh dấu dịp này cũng là một cách tốt để cảm ơn những người tham gia và tạo dựng sự hỗ trợ cho tương lai.



3. Bỏ cây trồng khỏi bầu và giữ vững rễ.



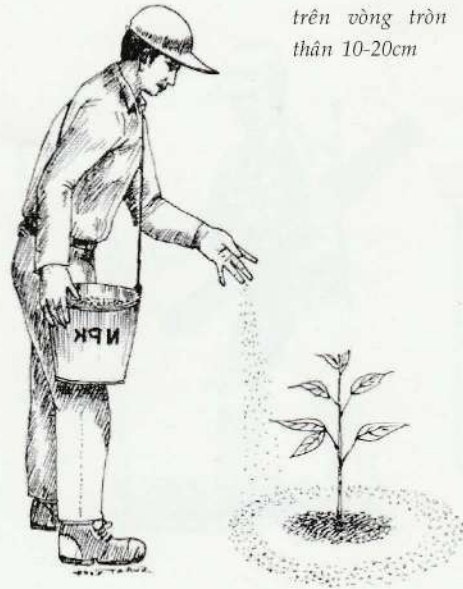
4. Đặt cây trồng vào hố và lấp đầy hố bằng đất xốp.



5. Làm chặt đất xung quanh cây con được trồng.



6. Rắc phân bón tạo trên vòng tròn cách thân 10-20cm



Nên sử dụng loại phân bón nào?

Đối với địa bàn vùng cao, phân hóa học thông thường N:P:K 15:15:15 cho các kết quả tốt. Rắc phân hóa học theo hình tròn xung quanh cây hiệu quả hơn là cho phân vào hố trồng, do chất dinh dưỡng thấm qua đất nơi rễ bắt đầu phát triển ra phần đất xung quanh. Ở những vùng đồng bằng thấp có chất lượng đất không màu mỡ, chúng tôi đã thấy kết quả tốt hơn chút ít nếu sử dụng phân bón hữu cơ dạng viên chế biến từ phân động vật (hiệu Phogaruna Brand). Có thể là do loại phân này vỡ ra và ngấm vào đất chậm hơn phân hóa học. Do vậy, nó chuyển dinh dưỡng đến rễ cây đều hơn và lâu hơn.

Chức năng của thảm che phủ gốc?

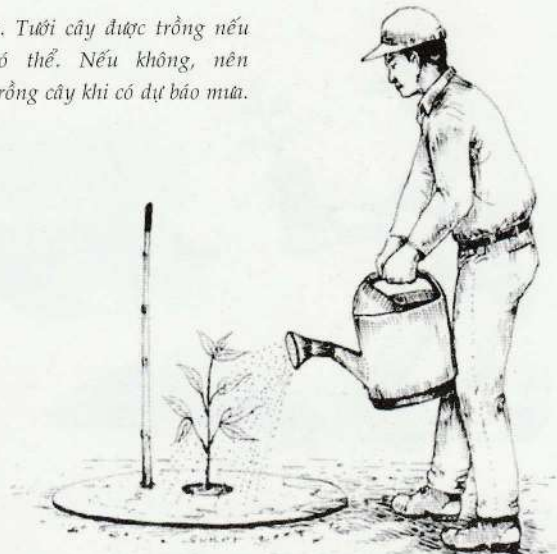
Thảm che phủ gốc được làm từ bìa cứng phế liệu có thể tăng tỷ lệ sống và tăng trưởng của cây con được trồng, đặc biệt tại những nơi đất có nguy cơ bị khô ngay sau khi trồng. Thảm này đặc biệt nên dùng khi trồng cây rừng rụng lá tại vùng thấp ở đất đá ong.

Hầu hết hạt cỏ được ánh sáng kích thích nảy mầm. Đặt thảm che phủ gốc quanh cây con làm che ánh sáng và do vậy ngăn cỏ xâm lấn đất trồng cây con liền kề. Hơn nữa, thảm che phủ gốc giúp giữ đất mát làm giảm sự bay hơi làm giảm độ ẩm của đất.

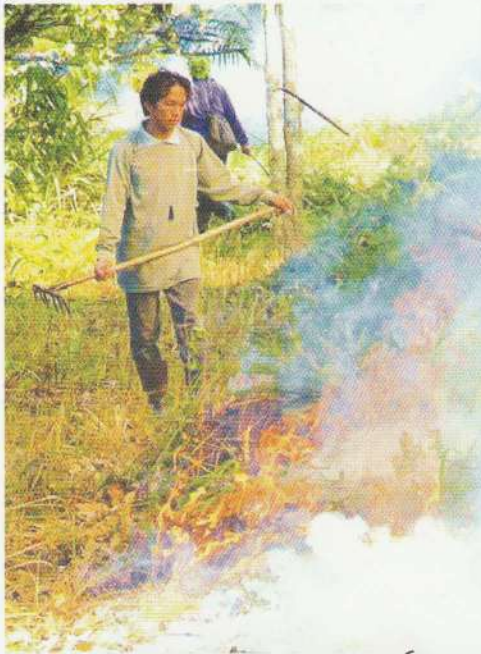
7. Đặt bìa cứng che phủ gốc và dùng que tre để cố định vị trí của nó.



8. Tưới cây được trồng nếu có thể. Nếu không, nên trồng cây khi có dự báo mưa.



Cháy rừng



Hàng năm kể từ 1998, dân làng Ban Mae Sa Mai đều tổ chức một chương trình phòng chống cháy hiệu quả. Mỗi hộ gia đình cử một thành viên tham gia đội công tác để dập đám cháy xung quanh địa bàn trồng cây vào giữa tháng 1 (ảnh phải).



Trong mùa khô, mỗi hộ cử một người tham gia nhóm 16 người phòng chống cháy cứ 11 ngày một lần để phát hiện cháy và ngăn không cho đám cháy lan sang điểm trồng cây (ảnh trái). Do vậy, khối lượng công việc phòng chống cháy được chia đều trong cộng đồng (xem phần 8).



FORRU-CMU và Sở lâm nghiệp đồng tài trợ thức ăn cho đội phòng chống cháy và nghi lễ tôn giáo (phía trên).



Đầu mùa cháy, người ta cầu xin linh hồn của làng giúp bảo vệ cây trồng không bị cháy (ảnh trái). Nếu chương trình phòng chống cháy thành công, họ sẽ tổ chức một buổi lễ khác để cảm ơn các linh hồn. Họ tế bằng lợn trong lễ hội để cảm tạ cả linh hồn và đội phòng chống cháy (ảnh trên)



Một số loài cây chịu lửa tốt hơn các loài khác. Cây *Prunus cerasoides* (phải) đã cháy sau 8 tháng sau khi trồng. Thân cây ban đầu đã cháy nhưng 3 tháng sau khi cháy, thân mới đã đâm chồi từ cọc rễ.

Xe cứu hỏa nhỏ (ảnh trái) thao diễn trên con đường mới.



LÀM CỎ LÀ QUAN TRỌNG



Làm cỏ đóng vai trò quan trọng để giữ cây trồng sống trong hai mùa mưa đầu tiên sau khi trồng. Một vỉa cứng làm thảm che gốc có thể giúp giảm thiểu cỏ mọc quanh thân cây (A). Nhổ cỏ mọc gần cây bằng tay (đi găng) để tránh làm tổn hại đến rễ cây (B). Cố gắng giữ thảm che cố định. Tiếp đến, sử dụng cuốc để cào cỏ thành một vòng tròn xung quanh thảm che (C) và phủ cỏ đã bị nhổ rễ lên trên tấm thảm (D). Cuối cùng, bón phân ((50-100 gm) trên vòng tròn xung quanh thảm che (E).



Giun đất bị thu hút đến nơi có điều kiện mát mẻ và có độ ẩm dưới tấm thảm. Chúng đào xới đất xung quanh cây trồng làm cải thiện sự thoát nước và thông khí.

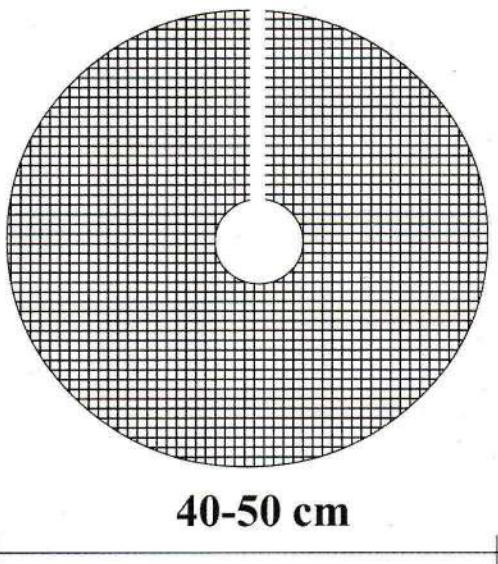
Tấm bìa cứng làm thảm che gốc phải có hình tròn bán kính khoảng 40-50 cm với một lỗ 5-10 cm ở giữa và một đường cắt từ vành đến tâm. Mở vòng tròn qua đường cắt và đặt lỗ của tấm thảm ngay chính giữa thân cây. Phải chắc chắn rằng tấm bìa không chạm vào thân cây vì nếu thế nó có thể làm trầy thân cây tạo thành vết thương dễ bị nấm xâm nhập. Dùng gậy tre gỗ quanh tấm thảm để giữ nó đúng vị trí.

Tấm bìa che có thể tồn tại trong một mùa mưa, dần dần mục ra và bổ sung chất hữu cơ cho đất. Thay tấm thảm vào đầu mùa mưa thứ hai dường như không mang lại kết quả có lợi hơn (dữ liệu của FORRU-CMU).

Thế dùng chất dẻo polymer thì sao?

Chất dẻo polymer chống thấm giúp giữ nước cho rễ cây và giảm khó khăn khi di thực. Tại địa bàn vùng cao có nhiều nước thì không nhất thiết phải dùng chất dẻo này, nhưng chúng tôi đã phát hiện rằng chất dẻo polymer nếu sử dụng kết hợp với tấm bìa cứng che phủ gốc sẽ làm giảm đáng kể tỷ lệ chết ngay

Thảm che phủ gốc



sau khi trồng của những cây rừng rụng lá khi chúng được trồng tại khu vực khô trên đất kém màu mỡ.

Chất dẻo polymer gel có sẵn ở các cửa hàng bán vật tư nông nghiệp. Các sản phẩm tương tự được làm từ nguyên liệu địa phương như bột gạo và bột ngô cũng được sử dụng. Trộn bột đó trong nước theo hướng dẫn trên bao bì. Sau đó trộn 1-2 lít chất giữ nước với đất xốp tại mỗi hố trồng ngay trước khi trồng cây.

Điều gì xảy ra sau khi trồng cây?

Hầu hết các sự kiện trồng cây đều có sự tham gia của đồng đảo các tình nguyện viên. Ngay cả khi đã phổ biến kỹ thuật trồng trước khi bắt đầu sự kiện nhưng điều không tránh khỏi là một số cây vẫn không được trồng đúng cách. Do vậy, khi những người trồng cây đã rời khỏi địa bàn trồng, trưởng nhóm phải kiểm tra các cây trồng và sửa lỗi trồng. Phải đảm bảo rằng tất cả các cây đều đứng thẳng, và đất xung quanh cây đã được nén chặt và mác của cây phục vụ công tác giám sát sau này không bị chôn trong hố. Kiểm tra xem cây con nào mà chưa được trồng thì hoặc là trồng chúng hoặc là trả chúng về vườn ươm. Vứt vỏ rác hoặc vật liệu thừa.

Thảm che phủ gốc được cắt từ bìa cứng phế liệu, rẻ và hiệu quả trong việc giảm tỷ lệ cây con chết ngay sau trồng, đặc biệt ở những địa bàn có thể xảy ra hạn hán với độ màu mỡ của đất thấp. Chúng ngăn cản phát triển và do vậy giảm chi phí lao động làm cỏ. Bốn phân trên vòng tròn xung quanh bìa tấm thảm. Thảm che phủ gốc tồn tại được khoảng 1 năm nếu cẩn thận không làm hư hại nó khi làm cỏ.



MỤC 4 – CHĂM SÓC CÂY ĐÃ TRỒNG

Tại địa bàn bị mất rừng, các cây trồng phải chịu điều kiện nóng, khô và nắng cũng như sự cạnh tranh của loài cỏ phát triển nhanh. Ngoài ra, trong mùa khô, những cây trồng phải đối mặt với nguy cơ cháy rừng tiêu hủy chúng. Sự quan tâm đặc biệt đến cây trồng trong 18 tháng đầu sau khi trồng có thể giảm những rủi ro này một cách đáng kể. Do vậy, mặc dù chăm sóc cây đòi hỏi chi phí và lao động vất vả, nhưng nó lại có hiệu quả chi phí hơn là phải trồng lại những cây bị chết. Nếu tuân theo các trình tự dưới đây và nếu cây con được trồng khỏe và cứng cáp, rừng trồng sẽ trở nên tự lực hơn, đòi hỏi ít hoặc không cần chăm sóc trong vòng 3 năm và do vậy cũng không cần trồng cây bổ sung.

Cần làm cỏ bao lâu một lần?

Mức độ thường xuyên của việc làm cỏ phụ thuộc vào tốc độ cỏ mọc. Tại vùng cao, cỏ mọc rất nhanh trong mùa mưa. Sau khi trồng, theo khuyến nghị cần làm cỏ xung quanh cây trồng ít nhất 3 lần trong mùa mưa, cứ 4-6 tuần một lần. Ở vùng thấp, cỏ thường mọc chậm và rải rác hơn, do vậy có thể giảm tần số làm cỏ. Thăm địa bàn trồng cây thường xuyên để quan sát cỏ mọc. Làm cỏ trước khi nó mọc cao hơn cây trồng. Không làm cỏ vào cuối tháng 11¹. Điều này làm cho cỏ mọc trước mùa nóng và khô, giúp tạo bóng râm cho cây trồng và giảm khô trong mùa nóng nhất trong năm. Tuy nhiên, nó cũng làm tăng nguy cơ cháy rừng, do vậy chỉ thực hiện việc này nếu có các biện pháp phòng chống cháy hiệu quả. Nếu có nguy cơ xảy ra cháy, cố gắng thường xuyên làm sạch cỏ trong ô trồng. Số lượng nhân công làm cỏ tùy thuộc vào mật độ cỏ, nhưng để hoàn thành công việc trong một ngày thì cần 3-4 người làm cỏ trên một rai (20-25 người/ha).

Phải tiếp tục làm cỏ trong bao lâu nữa?

Làm cỏ thường xuyên trong hai mùa mưa đầu tiên sau khi trồng rất quan trọng. Không cần làm cỏ thường xuyên trong mùa khô. Vào mùa mưa thứ ba sau khi trồng, tần số làm cỏ có thể giảm do cây trồng bắt đầu vươn cao và hình thành tán rừng. Vào mùa mưa thứ tư, bóng râm của tán rừng đủ để ngăn sự phát triển của cỏ.

Nên làm cỏ như thế nào?

Đi găng tay và nhẹ nhàng nhổ cỏ mọc gần thân cây trồng, cả những cây mọc xuyên qua tấm thảm che phủ gốc. Cố gắng không động chạm nhiều đến tấm thảm. Xung quanh tấm thảm, sử dụng cuốc để đào rễ cỏ lên. Phủ cỏ đã nhổ rễ xung quanh cây trồng, phía trên của tấm thảm. Điều này giúp giữ bóng râm cho mặt đất và ngăn cỏ mọc mầm ngay cả khi chúng đã mất rễ. Cố gắng đảm bảo cỏ đã bị nhổ rễ không tiếp xúc với thân cây vì sẽ khuyến khích nấm xâm nhập.

Không nên sử dụng dao rựa hay cái rẫy cỏ gần cây trồng để không cắt phải cây, mặc dù những dụng cụ này có thể hữu hiệu cho việc làm cỏ giữa các cây trồng. Bón phân cho mỗi cây ngay sau khi làm cỏ.

Nên bón phân bao lâu một lần?

Ngay cả trên đất màu mỡ, hầu hết các loài cây đều phát triển tốt nếu được bón thêm phân trong hai mùa mưa đầu tiên sau khi trồng. Việc này giúp cây có thể mọc cao hơn cỏ một cách nhanh chóng và tạo bóng râm cho cỏ, do vậy giảm chi phí làm cỏ. Sử dụng 50-100 g phân bón cứ 4-6 tuần một lần trên vòng tròn cách thân cây 20cm. Nếu đã có tấm thảm che phủ gốc thì rắc phân bón xung quanh mép thảm. Phân hóa học (N:P:K 15:15:15 hiệu con thỏ) được khuyến nên dùng cho vùng cao, trong khi các hạt phân bón hữu cơ (hiệu Phogaruna) cho kết quả tốt hơn ở vùng thấp đất đá ong. Bón phân quá sát thân cây có thể

¹Trừ một số loài cây nêu trong phần 9 có lợi từ những lần làm cỏ sau



làm tổn hại hoặc làm chết cây.

Làm cỏ trước khi bón phân để đảm bảo rằng cây trồng chứ không phải cỏ hấp thu được các chất dinh dưỡng.

Làm thế nào để phòng chống cháy rừng?

Cháy là hiểm họa hàng năm trong mùa khô và có thể xóa sạch kết quả làm việc của nhiều năm. Mặc dù cháy có thể xảy ra một cách tự nhiên, nhưng hầu hết là do con người, do vậy cách tốt nhất để phòng chống cháy là đảm bảo rằng những người xung quanh hỗ trợ chương trình trồng cây và hiểu được sự cần thiết không tạo lửa ở bất cứ nơi nào gần địa bàn trồng cây. Tuy nhiên, không kể đến bao nhiêu nỗ lực trong việc làm tăng nhận thức về phòng chống cháy giữa các cộng đồng, cháy vẫn là nguy cơ phổ biến nhất làm cho các dự án phục hồi rừng thất bại. Mặc dù các đơn vị phòng chống cháy của Sở lâm nghiệp có thể giúp dập tắt đám cháy, nhưng họ không thể có mặt ở mọi nơi, do đó các đội kiểm soát cháy của cộng đồng thường hiệu quả hơn. Ngoài việc giáo dục quần chúng, các biện pháp phòng chống cháy bao gồm cả chữa cháy và tổ chức tuần tra để phát hiện cháy và dập tắt trước khi cháy có thể lan sang địa bàn trồng cây.

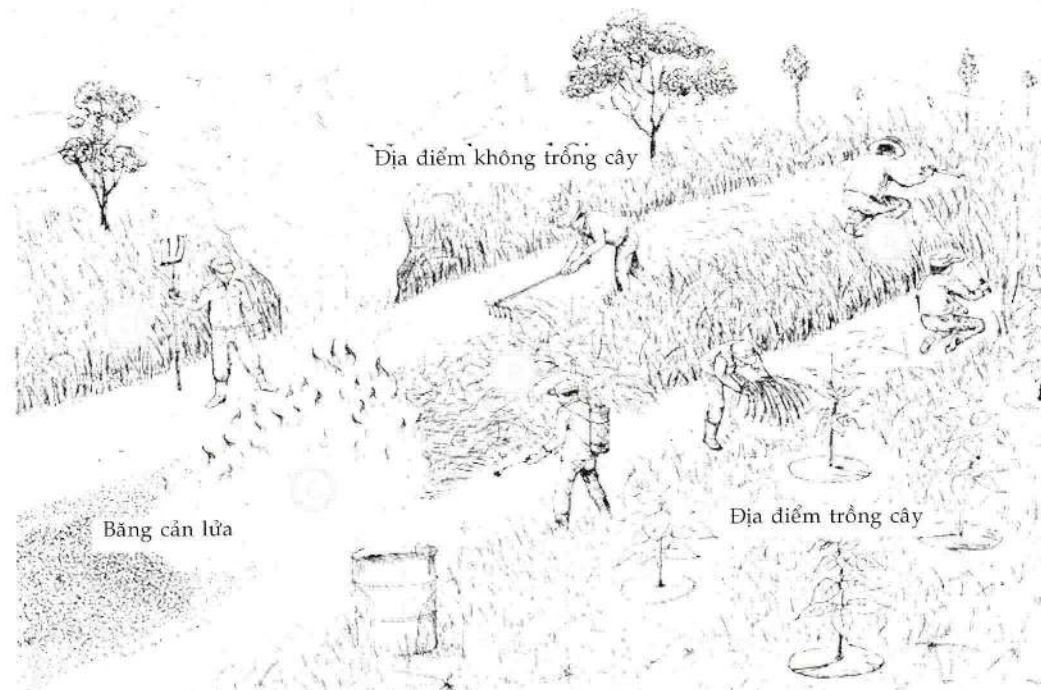
Xây dựng đường băng cản lửa như thế nào?

Đường băng cản lửa là dải đất không có cây cối để ngăn sự lan tỏa của lửa. Chúng phát huy tác dụng chặn đám cháy nhỏ dưới nền đất. Đám cháy lớn hơn thổi bùng những mảng cháy nhỏ có thể bay qua đường băng cản lửa tạo nên đám cháy mới cách xa đó.

Xây dựng đường băng cản lửa rộng 10-15m xung quanh địa bàn trồng cây ngay trước mùa khô nóng (giữa tháng 1 ở miền bắc Thái Lan). Phương pháp nhanh nhất là cắt sạch cỏ, cây và cây bụi (những cây không cần cắt) dọc hai bờ của đường băng cản lửa. Chặt những cây đã cắt ở giữa vành đai. Để chúng ở đó vài ngày cho khô rồi đốt. Tất nhiên, sử dụng lửa để chống lửa có thể có rủi ro. Hãy chắc chắn rằng phải có nhiều người, có gậy và bình phun nước để ngăn lửa ngẫu nhiên lan sang khu vực xung quanh. Bằng cách đốt đường băng cản lửa trước khi bắt đầu mùa khô nóng, nguy cơ lửa lan tỏa được giảm đáng kể, do cây cối xung quanh vẫn còn trữ một lượng độ ẩm không dễ bị cháy. Đường bộ và suối có tác dụng là đường băng cản lửa, do vậy thường không cần xây dựng đường băng cản lửa dọc chúng.

Sử dụng lửa để chống lửa. (A) cắt hai dải cây cách 10 - 15 m. (B) kéo cây đã bị cắt vào giữa (C) để vài ngày cho cây bị khô và đốt, rất cẩn thận dùng để lửa lan ra ngoài vành đai (D).

Tạo đường băng cản lửa



Có thể ngăn lửa bằng cách nào?

Tổ chức các nhóm tuần tra cháy để cảnh báo người dân địa phương khi có đám lửa để họ giúp dập cháy. Cố gắng để cả cộng đồng tham gia vào chương trình phòng chống cháy để mỗi thành viên trong từng hộ gia đình cứ vài tuần một lần làm nhiệm vụ phòng chống cháy. Đội tuần tra cháy phải làm nhiệm vụ cả ngày và đêm từ giữa tháng 1 đến giữa tháng 4 hoặc đến khi cơn mưa đầu tiên xuất hiện.

Để công cụ chống cháy và thùng đầy nước tại những vị trí chiến lược xung quanh địa điểm trồng. Các công cụ chống cháy bao gồm thùng tưới đeo trên lưng với ống phun, gậy để dập lửa, cào để cào cây cháy khỏi đám cháy và một hòm cấp cứu. Cành cây xanh có thể được sử dụng làm gậy dập lửa. Nếu có tuổi lâu đời chầy gầy đó, phía trên địa bàn trồng, hãy xem xét đặt ống dẫn nước đến địa bàn trồng. Việc này có thể tăng hiệu quả phòng chống cháy đáng kể, nhưng rất đắt.

Chỉ những đám cháy nhỏ, lan chậm và ở dưới đất mới có thể kiểm soát bằng tay. Những đám cháy nguy hiểm hơn, đặc biệt là những đám cháy bén lên tán cây trên, phải do lực lượng cứu hỏa chuyên nghiệp có bình khí kiểm soát. Hãy sẵn sàng liên hệ với cơ quan cứu hỏa tại địa phương nếu không kiểm soát được lửa.

Hầu hết các đơn vị phòng chống cháy của Sở lâm nghiệp hoàng gia rất vui lòng huấn luyện người dân địa phương trong việc phòng chống cháy và kỹ thuật chữa cháy và cung cấp các thiết bị cứu hỏa cho đội phòng chống cháy của cộng đồng, hãy liên hệ với đơn vị kiểm soát cháy rừng địa phương để được giúp đỡ.

Kiểm soát lửa

Đám cháy nhỏ có thể được kiểm soát bằng cách công cụ đơn giản, như bình phun nước đeo lưng (A). Đổ đầy nước vào các thùng đặt tại các vị trí chiến lược xung quanh địa bàn.



Ngăn đám cháy bằng cách sử dụng cào (b) để cào bớt cây dễ cháy khỏi bị bắt lửa. Dập lửa bằng gậy da (C) hoặc cành cây xanh.

Có thể làm gì nếu ô trồng bị cháy?

Cháy không làm mất tất cả, đặc biệt là một số loài cây tạo khung rừng được trồng đã được lựa chọn do đặc điểm kiên cường trước lửa của nó. Mặc dù không cây nào có thể chống cháy, nhiều loài cây có thể mọc trở lại nhanh chóng sau khi bị cháy. Thông thường, chồi cây trong trạng thái ngủ xung quanh rễ mọc "đám chồi lại".

Các cây to hơn (và già hơn) có thể mọc lại sau khi bị cháy hơn cây nhỏ. Hầu hết những cây có bán kính cột rễ từ 5cm trở lên có thể sống sót sau những đám cháy dưới đất nhỏ. Kích thước đó của cây có thể đạt được vào cuối mùa mưa thứ ba sau khi trồng đối với hầu hết các loài cây tạo khung rừng được mô tả trong Phần 9. Các cây ít tuổi hơn dễ bị tổn thương hơn, nhưng một số cây có bán kính cột rễ dưới 2cm hiếm khi sống được sau đám cháy.

Các loài cây tạo khung rừng đặc biệt kiên cường sau đám cháy, thậm chí trong vòng 1 năm sau khi trồng, các cây đó là *Acrocarpus fraxinifolius*, *Archidendron clypearia*, *Castanopsis acuminatissima*, *C. tribuloides*, *Ficus altissima*, *F. hispida*, *F. racemosa*, *Glochidion kerrii*, *Gmelina arborea*, *Heynea trijuga*, *Hovenia dulcis*, *Lithocarpus fenestratus*, *Machilus kurzii*, *Melia toosendan*, *Magnolia baillonii*, *Phyllanthus emblica*, *Prunus cerasoides*, *Rhus rhetsoides* và *Sarcosperma arboreum*.

Các cành bị thiêu cháy và chết là lối vào của côn trùng và mầm bệnh, do vậy phải cắt bỏ chúng có thể thúc đẩy phục hồi sau cháy. Cắt tỉa cành chết, để lại gốc dài không quá 5mm. Sau khi cháy, mặt đất màu đen hấp thụ nóng nhiều hơn, gây nên sự bốc hơi độ ẩm của đất. Điều này làm chết cây con, những cây có thể sống sau đám cháy trước đó. Do vậy, để thảm che phủ gốc (cây đã cắt hoặc miếng bìa cứng bị gấp) xung quanh cây con, các cây bị cháy có thể tăng cơ hội sống và mọc trở lại của chúng.



PHẦN 5 – GIÁM SÁT PHỤC HỒI RỪNG

Vì sao phải giám sát?

Mục đích giám sát là xem việc trồng cây có thực sự có kết quả như mong muốn không. Đối với các dự án bảo tồn, giám sát có nghĩa là tìm xem có cây nào chưa được trồng còn sống không hay phát triển tốt, hay việc trồng cây có thúc đẩy tái sinh rừng tự nhiên và phục hồi đa dạng sinh học hay không, đặc biệt bằng cách thúc đẩy tái thiết các loài cây bổ sung (không được trồng). Giám sát cũng giúp xác định các vấn đề về lựa chọn loài cây, kỹ thuật trồng hay các phương pháp được sử dụng trong chăm sóc cây đã trồng. Việc này hỗ trợ các thử nghiệm tiếp theo để không ngừng hoàn thiện các dự án phục hồi rừng.

Ô kiểm soát là gì và vì sao chúng quan trọng?

Ô kiểm soát cũng có thể giống ô trồng cây về độ cao, độ dốc, hướng, sử dụng đất trước đó..., trừ một điểm là chúng không được trồng cây. Sau đó, so sánh ô trồng cây với ô kiểm soát để xác định xem việc trồng cây có thực sự đem lại kết quả cho khu rừng bị phá hủy với mức độ phục hồi đa dạng sinh học cao hơn tái sinh tự nhiên hơn không. Nếu không, không cần phải tốn nguồn lực đầu tư vào vườn ươm và việc trồng cây. Ngược lại, nên trực tiếp dồn nỗ lực cho các kỹ thuật tái sinh tự nhiên có tác động ở phần 4. Để phòng chống cháy và giám sát đa dạng sinh học hiệu quả, đặc biệt là đa dạng hóa động vật, ô kiểm soát phải được đặt cách ô trồng vài trăm mét.

Cách đơn giản nhất để thực hiện giám sát?

Cách đơn giản nhất để đánh giá hiệu quả của việc trồng cây là chụp ảnh cả ô trồng và ô kiểm soát cùng một thời điểm, vài tháng một lần. Ảnh giúp hiểu nhanh hơn là dữ liệu về tỷ lệ sống và phát triển của cây. Tuy nhiên, nếu bạn muốn biết loài cây trồng nào là cây tạo khung rừng hiệu quả, thì phải dán mác và đo đạc một số cây thuộc mỗi loài trồng đều đặn sau một thời gian nhất định.

Lấy mẫu cây để giám sát như thế nào?

Khi một số lượng lớn cây đã được trồng, không thể đo đạc được tất cả các cây đó. Yêu cầu tối thiểu của việc đánh giá hiệu quả là giám sát mẫu gồm ít nhất 50 cây của mỗi loài cây được trồng. Mẫu lớn hơn sẽ tốt hơn. Chọn ngẫu nhiên các cây trong mẫu, dán mác cho chúng trong vườn ươm trước khi vận chuyển đến địa bàn trồng. Trồng chúng ngẫu nhiên khắp địa bàn trồng, nhưng phải chắc là có thể tìm lại được. Đặt cọc tre sơn màu cạnh mỗi cây được giám sát, ghi lại mã số của chúng vào cọc tre bằng bút viết không thấm nước và vẽ bản đồ phác họa để giúp bạn tìm được cây mẫu sau này.

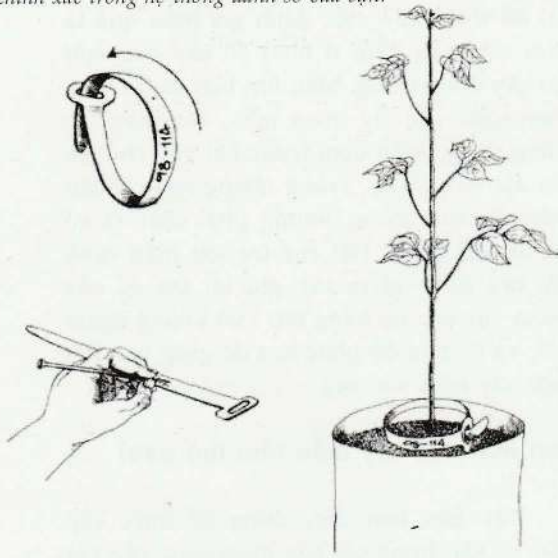
Dán mác cho cây mẫu như thế nào?

Dây kim loại dẻo, dùng để buộc cáp điện, có sẵn trong các cửa hàng cung cấp vật liệu xây dựng, làm nhãn mác đánh dấu tuyệt vời cho cây nhỏ. Chúng có thể dễ dàng được uốn tròn xung quanh thân cây. Dùng dùi khắc số trên kim loại hay đinh sắc để khắc mã số trên mỗi mác đánh dấu và uốn nó thành hình tròn bao lấy thân cây, ở trên cành cây thấp nhất (nếu có). Nó sẽ làm cho mác cây không bị cháy khi cây đã được trồng. Tương tự, vỏ lon cũng có thể được cắt ra làm mác cây tuyệt vời cắt bỏ hai đầu lon và cán thân lon thành miếng phẳng. Sử dụng bút bi chắc để khắc mã số lên lá kim loại (mặt trong). Mảnh kim loại này có thể được uốn thành vòng lỏng bao quanh thân cây con.

Giữ mác cây đúng vị trí ở những cây phát triển nhanh là khó. Khi cây phát triển, thân của chúng sẽ đẩy vòng kim loại ra. Nếu giám sát thường xuyên, bạn có thể thay đổi vị trí của mác đó trước khi chúng bị mất. Khi đường kính ngang ngực thân phát triển từ 10cm trở lên, có thể gắn mác dùng trong thời gian dài hơn vào thân cây, ghi chú thời điểm đo ngực cây ở mức 1.3m trên mặt đất (chiều cao ngang ngực).



Trước khi trồng, uốn móc kim loại xung quanh thân cây. Đảm bảo rằng chúng không bị chôn trong khi trồng. Số móc có thể bao gồm các thông tin về loài cây, năm trồng, số ô và số cây. Ví dụ 98-114 07-3 có nghĩa là cây thứ 114 của loài số 98 được đặt tại ô 3 vào năm 2007. Ghi chép chính xác trong hệ thống đánh số của bạn.



Dùng đinh kềm 5 phân đầu tù. Lấy búa đóng 1/3 đinh vào thân cây để lại chỗ cho cây phát triển. Lá kim loại từ lon đồ uống, cắt thành những hình vuông lớn để có thể đọc được mã số từ xa có thể dùng làm móc rất tốt cho cây.

Khi nào nên đo cho cây?

Đo cây 1-2 tuần sau khi trồng để có dữ liệu cơ bản cho tính toán sự phát triển của cây và đánh giá tỷ lệ chết do va chạm khi di thực và xử lý thô trong quá trình trồng. Sau đó, giám sát chúng hàng năm vào cuối mùa mưa. Giám sát bổ sung sau mùa khô có thể mang lại thông tin chi tiết hơn về thời điểm và nguyên nhân cây chết.

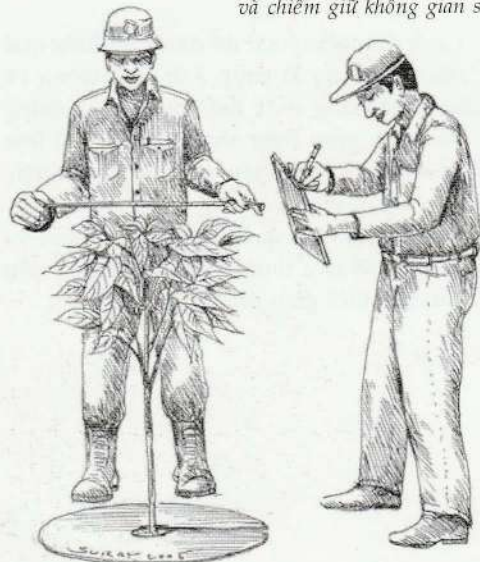
Tuy nhiên, hoạt động giám sát quan trọng nhất là vào cuối mùa mưa thứ hai sau khi trồng khi các dữ liệu về hoạt động tại hiện trường có thể được sử dụng để đánh giá mức độ mỗi loài cây đáp ứng được các tiêu chuẩn tạo khung rừng (xem Phần 5, mục 3). Do vậy, khi không thể thực hiện thêm hoạt động giám sát nào thì ít nhất cũng phải giám sát 2 tuần sau khi trồng và cuối mùa mưa thứ hai sau khi trồng. Để giám sát hoạt động của cây, nên làm việc theo cặp, một người tính toán và một người ghi số liệu để chuẩn bị bản báo cáo. Một cặp làm việc có thể thu thập thông tin của 400 cây trong một ngày. Chuẩn bị bản báo cáo trước đó, trong đó có danh mục mã số của các cây trồng. Mang theo sơ đồ đã được vẽ khi dán móc cho cây đã được trồng. Sơ đồ này sẽ giúp bạn tìm được chúng. Ngoài ra, mang theo bản sao của các dữ liệu đã được thu thập trong lần giám sát trước đó. Nó có thể giúp bạn xếp loại được các vấn đề của cây, đặc biệt là cây đã bị mất móc.

Giám sát cây trồng

Đo chiều cao cây trồng từ vòng rễ đến điểm cao nhất của thân (điểm phát triển).



Đo độ dày của tán tại điểm rộng nhất để đánh giá mức độ khép tán và chiếm giữ không gian sống.



Phải đo lường những gì?

Giám sát nhanh chỉ là đếm số cây còn sống và số cây chết. Giám sát chi tiết hơn sẽ đo chiều cao của cây hay ngực cây (để tính tốc độ tăng trưởng), độ dày tán và sức khỏe của cây.

Trong một hay hai năm đầu sau khi trồng, chiều cao của cây có thể đo bằng thước dây 1,5m có giá ở một đầu. Đo chiều cao cây từ cổ rễ đến điểm thân cao nhất (lá mới nhất). Đối với những cây cao hơn, có thể dùng thước đo bằng kính viễn vọng để đo cây cao hơn 10m. Thước này được sản xuất để bán nhưng rất khó kiếm ở Thái Lan, do vậy hãy cố gắng tự làm thước đo. Nếu bạn muốn tiếp tục giám sát những cây sau khi chúng đã mọc cao, đo chiều cao ngực có thể dễ hơn và có thể được sử dụng để đo tốc độ tăng trưởng của cây.

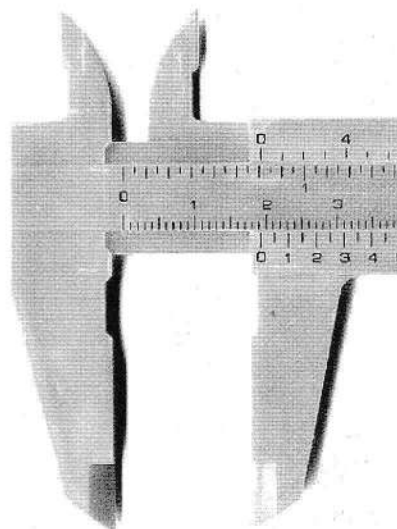
Sử dụng chiều cao để đo tốc độ tăng trưởng của cây nhiều khi mang lại kết quả không đáng tin cậy vì cành cây đôi khi bị tổn

thương hay chết, dẫn đến tốc độ phát triển âm, ngay cả khi cây phát triển khỏe mạnh. Do vậy, đo đường kính cổ rễ (RCD) hay GBH thường cho sự đánh giá ổn định hơn. Đối với cây nhỏ, sử dụng compa với độ vecnê để đo RCD tại điểm rộng nhất. Khi cây đã đủ cao để có thể đo GBH đến 10 cm, đo cả RCD và GBH lần đầu và chỉ GBH cho những lần sau.

Cũng có thể đo mức độ ngăn chặn cỏ phát triển (một đặc điểm tạo khung rừng quan trọng). Đo độ dày tán và sử dụng hệ thống tính điểm đối với lớp cỏ phủ có thể giúp xác định mức độ mỗi loài cây "chiến giữ không gian". Sử dụng thước dây để đo độ rộng của tán cây tại điểm rộng nhất. Hãy tưởng tượng một vòng tròn bán kính 1m xung quanh mỗi cây. Chấm điểm 3 nếu cỏ phủ đầy vòng tròn, 2 nếu cỏ và lá mục không nhiều, và 1 nếu chỉ có ít hoặc không có (hoặc hầu như không có) cỏ trong vòng tròn. Thực hiện trước khi làm cỏ là thích hợp.

Đo đường kính cổ rễ (RCD)

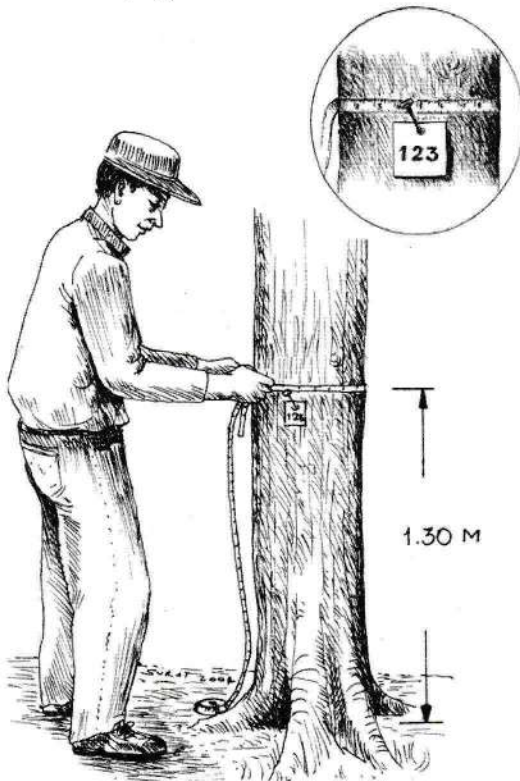
Mở lết với độ vecnê có sẵn ở hầu hết các cửa hàng bán thiết bị. Sử dụng chúng để đo đường kính cổ rễ (RCD) tại điểm rộng nhất. Tại điểm 0 ở một thanh trượt thấp, hãy đọc số bán kính theo mm tại thanh trên. Đối với số thập phân, xem số tại điểm chia độ ở thanh thấp phải thật khớp với độ chia ở thanh trên. Sau đó, đọc số thập phân ở thanh dưới. Ví dụ thanh dưới tính theo độ vecnê chỉ 19.3mm. Vì RCD là một giá trị nhỏ, phải đo nó thật chính xác. Để có kết quả tốt nhất, đo RCD hai lần bằng cách chuyển mở lết sang gốc phải và sau đó sử dụng con số trung bình.



Đánh giá sức khỏe của cây như thế nào?

Đánh giá sức khỏe của cây mỗi khi điều tra có thể mang lại thông tin hữu ích về sức mạnh và độ kiên cường của mỗi loài cây trước những yếu tố gây hại như cháy hay súc vật giẫm đạp. Đối với phân tích định lượng, hãy gán điểm về sức khỏe của mỗi cây, nhưng cũng phải ghi chép mô tả về những vấn đề sức khỏe mà bạn quan sát được.

Thang điểm đơn giản từ 0 đến 3 là đủ để phản ánh sức khỏe tổng thể. Điểm 0 nếu cây trông như sắp chết. Một số loài cây tạo khung rừng là loài rụng lá, không có lá vào mùa khô trông như bị chết. Đừng chấm dứt giám sát những cây đó ngay chỉ vì chúng bị điểm 0 trong một thời điểm. Nhiều cây, phần nhô ra trên mặt đất trông có vẻ như chết nhưng vẫn có thể rễ còn sống, từ đó chúng có thể đâm chồi thành thân mới. Chấm điểm 1 nếu cây gần chết (ít lá, hầu hết lá mất màu, bị côn trùng tàn phá nghiêm trọng...). Chấm điểm 2 nếu cây có dấu hiệu tổn thương nhưng vẫn có tán khỏe. Điểm 3 cho cây có sức khỏe hoàn hảo hoặc gần như hoàn hảo.



Khi cây đã lớn, giám sát hoạt động của cây sau này có thể dựa vào mức độ tăng của chiều cao ngang ngực (GBH).

Phân tích số liệu như thế nào? ¹

So sánh hoạt động của các loài cây được trồng để xác định loài nào hoạt động chức năng tạo khung rừng tốt, đặc biệt là vào cuối mùa mưa thứ 2 sau khi trồng (Phần 5, Mục 3). Để lựa chọn và thực hiện kiểm tra mang tính thống kê tốt, sử dụng chương trình Excell trên máy tính (xem Dytham, 1999). Tính tỷ lệ sống của mỗi loài theo công thức:

$$\frac{\text{số cây được dán mác sống}}{\text{số cây dán mác được trồng}} \times 100$$

Để thấy sự khác biệt rõ ràng về tỷ lệ sống của các loài, sử dụng phương pháp Chi Squared. Tính chiều cao trung bình của cây và RCD cho mỗi loài. Sau đó, sử dụng ANOVA để thấy sự khác biệt rõ ràng giữa các loài. Ngoài ra, bạn có thể tính tốc độ tăng trưởng tương đối cho mỗi cây được dán mác:

$$\frac{\ln H (18 \text{ tháng}) - \ln H (\text{khi trồng})}{\text{Số ngày giữa hai lần đo}} \times 36,500$$

...trong đó, ln H = loga tự nhiên của chiều cao cây (cm). RGR là phần trăm tăng về kích thước ước tính hàng năm. Nó chỉ ra sự khác biệt so với kích thước ban đầu do đó nó có thể được sử dụng để so sánh cây nào nhỏ hơn tại thời điểm trồng với cây nào lớn hơn. So sánh giá trị RGR trung bình giữa các loài bằng công thức ANOVA. Cũng có thể sử dụng công thức tương tự để đo RCD và độ dày tán.

Giám sát các khía cạnh phục hồi rừng khác như thế nào?

Khi cây đã lớn, giám sát hoạt động của cây sau này có thể dựa vào mức độ tăng của chiều cao ngang ngực (GBH).

Kiểm tra ô trồng thường xuyên và ghi lại tuổi mỗi loài cây khi chúng ra hoa, kết quả hay cung cấp các nguồn khác cho cuộc sống hoang dã (như tổ chim). Ghi lại những động vật mà bạn nhìn thấy (hoặc dấu của chúng), đặc biệt là những loài phát tán hạt. Khi đã khép tán, điều tra các cây con hay cây non được thiết lập một cách tự nhiên ở cả ô trồng và ô kiểm soát. Xác định và dán mác cho chúng và giám sát tỷ lệ sống và phát triển. Điều tra tương tự trước khi trồng là cơ sở để đánh giá thay đổi qua thời gian.

¹Để được trợ giúp về phân tích dữ liệu hay để bảng tính, hãy liên hệ với FORRU-CMU (trang 200).



PHẦN 8



LÀM VIỆC VỚI CỘNG ĐỒNG LẬP KẾ HOẠCH VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN PHỤC HỒI RỪNG

ĐỘNG LỰC LÀ NỀN TẢNG HỢP TÁC LÀ THIẾT YẾU LẬP KẾ HOẠCH LÀ QUAN TRỌNG

*"Đi với con người: sống với họ
Học hỏi từ họ và yêu mến họ.
Bắt đầu từ những gì họ biết, xây dựng những gì họ có
Nhưng người dẫn đường giỏi nhất
Khi nhiệm vụ đã hoàn thành
Con người sẽ nói, tự chúng tôi đã làm"
- Triết gia ẩn sĩ của Trung Quốc.*



PHỤC HỒI RỪNG – VĂN HÓA HỒI SINH

Tại Ban Mae Sa Mai, phục hồi rừng đã khuyến khích hồi sinh văn hóa trong làng. Dân làng đã thay đổi những nghi lễ truyền thống và bắt đầu các hoạt động văn hóa và xã hội mới do nhận thức về môi trường trong cộng đồng của họ ngày càng nâng cao.

Sự quan tâm của các phương tiện đại chúng là động lực phục hồi rừng và tạo nên niềm kiêu hãnh của cộng đồng về di sản văn hoá. Bên trái, một công nhân vườn ươm của làng là Naeng Thanontworakul nhìn qua ống kính máy quay Tivi trong khi quay phim tài liệu cho đài BBC tại làng.



Học sinh trong làng tự thành lập câu lạc bộ quan sát chim (ảnh trên và dưới). Họ đang cố gắng ngăn chặn nạn săn bắn chim của dân làng và xây dựng khu bảo vệ chim. FORRU hỗ trợ về kỹ thuật cho nhóm mới này và dự án Eden của Anh đã cung cấp thiết bị quang học và sách về chim.

Cuối mỗi mùa khô, dân làng làm lễ tưởng nhớ nhằm cảm ơn những linh hồn đã giúp họ bảo vệ cây trồng không bị cháy. Họ cúng bằng lợn, rượu whisky và vàng mã.



Dân làng làm lễ tưởng niệm truyền thống để trả lễ bằng cả một cây (ảnh trên) một trong số những phần đoạn cuối cùng của rừng tự nhiên tại thung lũng Mae Sa Valley. Bằng cách này, họ tự nhắc nhở mình về tầm quan trọng của rừng và sự cần thiết phải phục hồi chúng.

Dân làng, cán bộ của FORRU và cán bộ lâm nghiệp dự bữa ăn chung (bên phải) và xây dựng mối quan hệ công tác tốt đẹp hơn sau khi cảm tạ các linh hồn phù hộ cho không xảy ra cháy rừng trong mùa khô.



Ban Mae Sa Mai nằm ở khu vực cảnh quan rừng đa dạng (ảnh trên), bao gồm rừng tự nhiên còn sót lại, đất rừng, nguồn nước và hạ tầng của làng – một ví dụ tốt mô tả khái niệm với về phục hồi cảnh quan rừng (FLR), đang được Hội Bảo tồn tự nhiên quốc tế và các tổ chức khác phát triển (xem hình 7.1)



LÀM VIỆC VỚI CỘNG ĐỒNG LẬP KẾ HOẠCH VÀ THỰC HIỆN CÁC DỰ ÁN PHỤC HỒI RỪNG

Trong khi điều quan trọng đối với phục hồi rừng là phải được thực hiện nhờ sử dụng kiến thức khoa học tốt nhất có thể, thì khía cạnh con người cũng quan trọng không kém. Điều đó bao gồm động lực và nguồn lực sẵn có của người dân địa phương cũng như được sự phối hợp của các cơ quan chính phủ. Nếu không cân nhắc thực tế xã hội này thì ngay cả những kỹ thuật phục hồi rừng có tính khoa học nhất cũng thất bại. Mặc dù FORRU-CMU là một đơn vị nghiên cứu và giáo dục (không phải là tổ chức xã hội), cán bộ của đơn vị này đã và đang làm việc chặt chẽ với các cộng đồng địa phương để thử nghiệm tính khả thi của các kỹ thuật phục hồi rừng do đơn vị phát triển. Năm 1997, FORRU-CMU đã xây dựng một vườn ươm cây mô hình cộng đồng tại Ban Mae Sa Mai, làng dân tộc Hmong lớn nhất phía bắc Thái Lan, và làm việc chặt chẽ với nhóm các tình nguyện viên bảo tồn rừng của làng để xây dựng các ô phục hồi rừng thử nghiệm. Sự phối hợp của FORRU với cộng đồng này, và sau này là với nhiều cộng đồng khác, cho phép khám phá nhiều vấn đề mang tính xã hội, trong đó có động cơ, thực tiễn làm việc và tính nhạy cảm về văn hóa. Do vậy, trong phần này, chúng tôi chia sẻ kinh nghiệm này và trình bày một số hướng dẫn về các khía cạnh mang tính tổ chức trong phục hồi rừng. Để có cái nhìn toàn diện hơn về lâm nghiệp, hãy tham khảo danh mục Trung tâm tập huấn về lâm nghiệp trong cộng đồng khu vực (RECOFT) (<http://www.recoftc.org>).

MỤC 1 – ĐỘNG LỰC LÀ NỀN TẢNG

Các lợi ích kinh tế là những nguồn động lực rõ ràng nhất và có thể đo lường được đối với dân làng trong việc tham gia vào phục hồi rừng. Những lợi ích đó là việc làm, thu hoạch lâm sản, tạo thu nhập từ phát triển du lịch sinh thái... Tuy nhiên, dân làng thường không xem các lợi ích vô hình như cải thiện môi trường (kiểm soát xói mòn, cung cấp nước...), gìn giữ truyền thống văn hóa hay lợi ích về chính trị... là những lý do quan trọng hơn để phục hồi rừng.

Những động cơ kinh tế cho phục hồi rừng?

Mặc dù một số cộng đồng tình nguyện đưa nhân công tham gia phục hồi rừng, nhưng trong khi đó những cộng đồng khác lại đứng trên quan điểm là những người làm việc cho dự án được trả lương khá cao. Do vậy, kinh phí của dự án phải gồm cả lương trả cho người làm việc toàn thời gian cho dự án (như người tổ chức, người quản lý vườn ươm...) và trả tiền công hàng ngày cho nhân công thời vụ (như để làm cỏ, chống cháy...). Nếu việc phục hồi rừng được xem là một hoạt động mang tính cộng đồng thì tất cả các thành viên của cộng đồng phải tham gia bằng nhau và sau đó sự đóng góp kinh phí cho dự án cộng đồng là thích đáng, như cải thiện trường học hay hệ thống nước... Ở hầu hết các dự án, cả hai hình thức thanh toán đều được thực hiện,

do một số nhiệm vụ (như trồng cây) liên quan đến cộng đồng, trong khi các nhiệm vụ khác lại do một số ít cá nhân thực hiện (như thu hái hạt, công việc tại vườn ươm...). Thu nhập này có thể thúc đẩy nền kinh tế cộng đồng một cách đáng kể. Do vậy, thanh toán trực tiếp là một động lực to lớn cho cộng đồng tham gia vào phục hồi rừng. Nó truyền thông điệp quan trọng rằng phục hồi rừng là một hoạt động có giá trị được xã hội đánh giá cao trên quy mô lớn.

Nhiều loài cây tạo khung rừng do FORRU-CMU xác định sản sinh nhiều sản phẩm có giá trị kinh tế như thức ăn, thuốc chữa bệnh truyền thống, gỗ nhiên liệu hay gỗ xây dựng và một số có giá trị văn hóa trong các lễ tưởng niệm truyền thống (xem phần 9). Các loài không phải cây lấy gỗ xâm nhập vào địa bàn phục hồi rừng như tre, ong mật, các loài nấm khác nhau... cũng có giá trị. Vì được thu hoạch một cách bền vững, những sản phẩm đó có thể là động lực tài chính quan trọng đối với phục hồi rừng.

Tuy nhiên, nhiều cộng đồng thu lợi từ việc thu hoạch lâm sản nằm ở vị trí giữa các khu vực bảo tồn, nơi mà hiện tại việc thu hoạch những sản phẩm đó là phạm pháp (ở Thái Lan). Dự luật lâm nghiệp cộng đồng (tại thời điểm xây dựng luật vẫn đang được Chính phủ Thái Lan xem xét) nếu dự luật này được ban hành, có thể xóa bỏ những hạn chế về thu



hoạch lâm sản trong khu vực được chỉ định là khu vực rừng cộng đồng. Tuy nhiên, không thể thu hoạch bất cứ lâm sản nào nếu không có rừng. Do vậy, một số cộng đồng đang phục hồi rừng trước khi những cánh rừng đó được công bố là rừng cộng đồng, nếu hoặc khi luật mới có hiệu lực.

Các dự án phục hồi rừng cũng có thể tạo thu nhập do thu hút du lịch sinh thái. Những nhà lãnh đạo cộng đồng và cán bộ của các tổ chức phi chính phủ đến để học tập các dự án đó và các nhà học thuật đến để nghiên cứu. Chúng cung cấp những địa điểm tuyệt vời cho trường học đi cắm trại và địa bàn nghiên cứu cho các dự án của sinh viên. Sự đa dạng của động thực vật cư ngụ tại đây hấp dẫn cả chim và người quan sát chim. Có thể có thu nhập từ việc cung cấp nơi nghỉ, thức ăn và các phương tiện khác cho nhiều lượt khách du lịch.

Các lợi ích về mặt môi trường có thể tạo nên động lực không?

Hầu hết dân làng đều nhận thức được về mối liên kết giữa nạn mất rừng, xói mòn đất và sự suy giảm trong cấp nước. Mặc dù nạn mất rừng ở vùng nước đầu nguồn có thể có rất ít ảnh hưởng đối với cộng đồng trong vùng cận kề, nhưng nó thường gây lắng đọng bùn ở sông và lũ lụt tại cộng đồng vùng thấp hơn. Những tác động đó có thể dẫn đến xung đột giữa cộng đồng vùng cao vào vùng thấp, nhưng chúng cũng tạo nên động lực cho các cộng đồng vùng thấp tham gia vào các dự án phục hồi rừng diễn ra ở xa hàng nhiều km ở đầu nguồn. Tuy nhiên, nếu việc bảo hộ rừng đầu nguồn trở thành một động cơ mạnh mẽ của phục hồi rừng, cần phải phát triển cách hiểu thấu đáo hơn về sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các nhu cầu của cộng đồng vùng cao và vùng thấp.

Những suy tính mang tính văn hóa có khuyến khích phục hồi rừng không?

Có. Lâm sản thường đóng vai trò sống còn trong truyền thống địa phương nơi rừng hoặc các cây thiêng trong đó thường được xem là ngôi nhà của các linh hồn. Do vậy, nạn mất rừng có thể tác động đến ý thức của cộng đồng về tính thống nhất và lòng tự trọng. Hồi sinh văn hóa vì thế trở thành một động lực quan trọng trong phục hồi rừng.

Rừng cũng có thể tự phục hồi để tạo nên các hoạt động văn hóa mới. Ví dụ, tại Ban Mae Sa Mai, dân làng người Hmong hồi phục lễ tưởng niệm truyền thống để cầu những linh hồn phù hộ cho họ gặt hái được thành công trong các dự án phục hồi rừng. Sau mỗi mùa cháy rừng, thịt lợn và rượu whisky thường được cúng tế cho các linh hồn để cảm ơn họ vì đã bảo vệ cây rừng.

Phục hồi rừng có thể được thực hiện vì mục đích chính trị không?

Có. Các chính trị gia có thể là lý do thuyết phục nhất đằng sau sự tham gia của cộng đồng trong phục hồi rừng – đặc biệt là củng cố quyền chiếm hữu đất. Theo luật của Thái Lan, bất cứ cộng đồng nào trong khu vực bảo tồn có thể phải di dời với lý do người dân địa phương hủy hoại các nguồn tài nguyên thiên nhiên quan trọng của quốc gia. Sự tham gia của cộng đồng trong phục hồi rừng vì thế đã gửi thông điệp đến các nhà chức trách rằng người dân địa phương có thể chịu trách nhiệm quản lý môi trường.

Phục hồi rừng có thể giúp đẩy mạnh quyền của cộng đồng yêu cầu được ở lại trong khu vực bảo tồn và có thể giúp chống lại quan niệm rằng dân làng là yếu tố cơ bản gây nên nạn mất rừng.

Ngoài ra, các dân tộc thiểu số mới di cư đến có thể được công chúng ủng hộ quyền công dân bằng cách đóng góp vào những sáng kiến hỗ trợ tái trồng rừng quốc gia. Ở cấp địa phương, phục hồi rừng giúp xây dựng mối quan hệ tốt đẹp hơn giữa cộng đồng và các nhà chức trách địa phương.

Làm sao để duy trì động lực?

Các dự án phục hồi rừng đòi hỏi cam kết trong vài năm. Động lực có thể mất dần tầm quan trọng khi con người nhận thấy số lượng công sức phải bỏ ra khi tham gia vào dự án. Cam kết duy trì cấp kinh phí của các đơn vị tài trợ và hỗ trợ kỹ thuật không ngừng đều rất quan trọng để duy trì động lực.

Sự tham gia của cộng đồng vào tất cả giai đoạn của dự án, từ việc lập kế hoạch trồng cây đến việc giám sát, rất quan trọng để tạo nên ý thức “quản lý cộng đồng” đối với dự án. Những mối quan tâm của phương tiện đại chúng đối với dự án cũng tạo nên ý thức về lòng tự hào giúp duy trì động lực ở cấp cộng đồng.





Hình 8.1 - Niềm tự hào và chính trị: động cơ để tham gia phục hồi rừng

Tại Ban Mae Sa Mai ở phía bắc Thái Lan, tộc người Hmong sống trên vùng đồi đã thiết lập mối quan hệ đối tác với FORRU-CMU để phục hồi rừng đầu nguồn ở phía trên làng của họ bằng cách tiến hành thử nghiệm phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng. Dự án này chỉ ra cách kết hợp giữa nghiên cứu với nhu cầu của cộng đồng để tạo ra một hệ thống mô hình cho giáo dục về môi trường. Do Ban Mae Sa Mai nằm trong Vườn Quốc gia Doi Suthep-Pui, dân làng không thể khai thác cây trồng vì mục đích kinh tế một cách hợp pháp – vậy đâu là động lực cho họ?

Một trong những mục đích của họ là cải thiện hình ảnh của làng mình, do tộc người sống vùng đồi thường bị kết tội làm mất rừng. Cư dân của Ban Mae Sa Mai cố gắng thay đổi quan niệm này. Họ tỏ ra khá kiêu hãnh như họ cho những người tham quan của dự án thấy cách họ đã khép tán rừng trong 3 năm nơi mà trước đây họ trồng bắp cải. Bây giờ một số khu vực dốc cao không còn được canh tác nữa, dân làng đã thâm canh ở vườn vải phía dưới thung lũng để duy trì thu nhập. Họ cũng kiếm thêm tiền từ một sáng kiến du lịch sinh thái, hình thành một phần để phục vụ nhu cầu của số khách đến thăm dự án ngày càng gia tăng.

Khu vực trồng cây đang góp phần vào một dự án quy mô trên toàn quốc nhằm phục hồi rừng ở 8,000 km² diện tích đất xuống cấp để làm lễ kỷ niệm vàng vị vua Thái Lan Bhumibol Adulyadej. Vì thế, dự án này cũng cho phép dân tộc thiểu số chứng tỏ lòng trung thành với quốc gia đã nuôi nấng họ. Sự thành công của dự án cũng được Vụ Lâm nghiệp xác nhận vào năm 2000 với giải bạc dành cho công tác chăm sóc cây do Hoàng hậu Sirikit trao tại Trung tâm hội nghị Quốc gia ở Bangkok.

Do sống trong Vườn quốc gia nên dân làng Ban Mae Sa Mai có nguy cơ phải di dời chỗ ở vì luật của Thái Lan cấm người sống trong các Vườn Quốc gia. Mặc dù dường như luật này chưa được thực thi (vì đây là làng Hmong lớn nhất tại phía bắc Thái Lan), dân làng vẫn cảm thấy cần thiết phải cho các nhà chức trách thấy rằng họ đủ năng lực để tái thiết và chăm sóc rừng tại khu vực bảo hộ. Do đó, thông qua phục hồi rừng, dân làng lại lên tiếng đòi quyền là công dân Thái Lan và được tiếp tục sống trong Vườn Quốc gia.

Một động cơ mạnh mẽ nữa của phục hồi rừng là bảo tồn nguồn cung cấp nước. 30 năm trước đây, làng phải di dời từ thung lũng vùng cao đến địa bàn hiện tại bởi vì nguồn nước chính của làng bị cạn kiệt do phá rừng làm rẫy. Do đó, dân làng nhận thức sâu sắc về mối gắn kết giữa rừng và nước và tầm quan trọng của phục hồi rừng tại vùng nước đầu nguồn.

Dân làng trồng cây con tạo khung rừng tại vườn ươm cộng đồng của họ và hàng năm đều trồng chúng ra ngoài. Họ làm cỏ và bón phân xung quanh cây trồng, bảo vệ cây khỏi cháy và giám sát sự phát triển của chúng. Hơn nữa, cộng đồng này cũng thực hiện những quy định của riêng mình để ngăn chặn nạn săn bắn và đốn cây trong khu vực và phạt người phạm quy.

Vườn ươm và ô trồng của làng trở thành phương tiện vô cùng quan trọng cho giáo dục với những hoạt động và hội thảo của trường học thường xuyên được tổ chức tại địa bàn. Đại diện từ nhiều cộng đồng khác đến thăm làng để tìm ra cách họ cũng có thể xây dựng thành công dự án trồng cây thành công. Do vậy, dân làng Ban Mae Sa Mai đã chuyển đổi ruộng trồng bắp cải trước đây thành lớp học về phục hồi rừng.



Một bé gái Hmong trồng một cây con vào chậu trong vườn ươm cây ở Ban Mae Sa Mai. Dành cho con trẻ tương lai tươi sáng hơn là một động lực mạnh mẽ của cộng đồng đối với phục hồi rừng.



MỤC 2 – HỢP TÁC LÀ THIẾT YẾU

Phục hồi rừng hiếm khi được thực hiện bởi một tổ chức riêng lẻ. Các nhóm cộng đồng, các cơ quan, ban ngành khác nhau của chính phủ, các tổ chức phi chính phủ, các cơ quan cấp kinh phí và cố vấn kỹ thuật tất cả đều đóng vai trò vô cùng quan trọng. Sự hợp tác chặt chẽ giữa các nhóm “liên quan” này rất quan trọng nhằm tối đa lợi ích cho các bên tham gia, đảm bảo tính bền vững và tránh lãng phí nguồn lực.

Những bên liên quan?

Những bên liên quan là cá nhân hay nhóm người quan tâm đến diện tích đất được phục hồi. Họ cũng có thể là những người có ảnh hưởng đến sự thành công trong dài hạn của dự án phục hồi rừng như cố vấn kỹ thuật, người cấp kinh phí hay quan chức chính phủ. Việc tất cả các bên liên quan tham gia vào mọi công đoạn lập kế hoạch và thực hiện dự án là rất quan trọng. Tuy nhiên, điều không thể tránh khỏi là các bên liên quan khác nhau sẽ có quan điểm khác nhau về việc sử dụng cuối cùng đối với rừng được phục hồi và đó là điều chi phối lợi ích của họ. Họ cũng có thể không nhất trí về phương pháp phục hồi rừng sẽ gặt hái được nhiều thành công nhất. Thành công của các chương trình phục hồi rừng thường phụ thuộc vào các vấn đề xảy ra trước quy trình lập kế hoạch.

Bất cứ xung đột nào giữa các bên liên quan đều được giải quyết trong các cuộc họp thường kỳ ở đó tài liệu được ghi chép để tham khảo trong tương lai. Mục đích của các cuộc họp là đạt được sự đồng lòng về kế hoạch dự án, ở đó trách nhiệm của tất cả các bên liên quan đều được xác định rõ ràng để tránh nhầm lẫn và thúc đẩy nhiều nỗ lực hơn nữa.

Làm thế nào để có thể khuyến khích sự hợp tác?

Mặc dù các bên liên quan khác nhau có thể có lợi ích khác nhau, nhưng có thể tìm ra mục tiêu chung. Điều quan trọng là phải nhận thức được điểm yếu và điểm mạnh của mỗi bên liên quan, nhờ đó có thể xây dựng chiến lược chung, đồng thời cho phép mỗi nhóm liên quan duy trì được sự đồng thuận của họ. Khi năng lực của mỗi nhóm liên quan đã được định rõ, vai trò của họ có thể được xác định và nhiệm vụ của mỗi nhóm sẽ được thống nhất.

Đây thường là một quá trình đòi hỏi phải khéo léo và tốt nhất nên do một người hoặc tổ chức trung gian biết rõ về các bên liên quan thực hiện, nhưng không phải là người độc đoán hay được lợi do tham gia vào dự án. Vai trò của người điều phối là đảm bảo tất cả các quan điểm đều phải được thảo luận, mọi người nhất trí với mục tiêu của dự án và trách nhiệm thực hiện các nhiệm vụ khác nhau phải được người có khả năng đảm nhận nhất chấp nhận. Sự hợp tác được duy trì khi tất cả các bên liên quan đều hài lòng về những lợi ích mà họ có thể giành được từ dự án và tin rằng đóng góp của họ giúp dự án thành công. Khi mọi người đều thỏa mãn là họ đã cung cấp đầu vào cho việc lập kế hoạch cho dự án, ý thức về “quản lý cộng đồng” đối với dự án được hình thành (mặc dù điều này không có nghĩa là quyền sở hữu pháp lý về đất đai hay cây cối) sẽ giúp duy trì mối quan hệ làm việc quan trọng giữa các bên liên quan.



Cùng nhau lập kế hoạch – cán bộ FORRU-CMU, cán bộ lâm nghiệp và dân làng Ban Mae Sa Mai quyết định nơi xây dựng ô trồng cây tạo khung rừng thí điểm vào năm 1996. Sau gần một thập kỷ, mối quan hệ đối tác và hợp tác này vẫn vững chắc.



MỤC 3 – LẬP KẾ HOẠCH LÀ QUAN TRỌNG

Kế hoạch dự án xác định mục đích của một dự án phục hồi rừng, nơi dự án sẽ diễn ra và cách dự án sẽ được thực hiện. Đó là tài liệu công tác, cho phép sửa đổi theo ý kiến đóng góp của các bên liên quan khi có thông tin mới, nhưng mỗi bản thảo đã được cập nhật phải thể hiện sự nhất trí của các bên liên quan tại thời điểm đó. Hành động ghi chép và cập nhật một dự án giúp mọi người tập trung chú ý về các vấn đề quan trọng như ai sẽ thực hiện, địa điểm, thời gian và cách thức và chi phí về thời gian, nhân công và tiền của.

Một kế hoạch dự án bao gồm những gì?

Một kế hoạch dự án phải bao gồm các mục đích được trình bày rõ ràng, mô tả về địa bàn trồng cây, các phương pháp có thể được sử dụng để phục hồi rừng trên địa bàn và một quy trình các hoạt động thực hiện những phương pháp đó. Kế hoạch cũng gồm có trữ liệu nhu cầu nhân lực và chi phí cho mỗi hoạt động.

Các mục tiêu – vì sao?

Tất cả các hoạt động đều phụ thuộc vào mục tiêu của dự án. Vì vậy, điều quan trọng là chúng phải được xác định rõ và thể hiện sự nhất trí của các bên liên quan. Phần mô tả mục tiêu của dự án phải nói lên lý do thực hiện phục hồi rừng, các kết quả dự kiến của dự án (như lâm sản, nước, những lợi ích về chính trị) và ai sẽ là người được lợi từ các kết quả đó.

Mô tả địa bàn - ở đâu?

Một báo cáo chi tiết về điều tra địa bàn (xem Phần 7, mục 1) là một hợp phần rất quan trọng của kế hoạch dự án, do đó vấn đề chiếm hữu đất đã được giải quyết hoàn toàn và mọi người đều hiểu về quy mô khu vực sẽ được trồng. Phần này trong kế hoạch phải bao gồm một bản đồ phác họa về địa bàn (bằng dụng cụ định vị địa lý hay bản đồ tọa độ) và ảnh về điều kiện ban đầu của địa bàn.

Phương pháp - bằng cách nào?

Xem xét lại các kỹ thuật khác nhau được mô tả trong cuốn sách này và ghi chép cách nào mà các bên liên quan nhất trí là thích hợp nhất để đạt được mục tiêu của dự án, có tính đến các điều kiện ban đầu của địa bàn trồng.

Lịch trình làm việc – Khi nào?

Một ví dụ về lịch trình làm việc sẽ được trình bày trong trang tiếp theo. Khi các

phương pháp được sử dụng đã được nhất trí, chúng phải được chuyển đổi thành một loạt các nhiệm vụ với ngày thực hiện các nhiệm vụ đó. Sau đó, trách nhiệm thực hiện từng nhiệm vụ sẽ được phân bổ giữa các bên liên quan. Việc đánh giá thấp tổng thời gian thực hiện các dự án phục hồi rừng là lỗi thường gặp. Nếu cây được trồng tại địa phương từ hạt giống, việc xây dựng vườn ươm và thu hái hạt phải bắt đầu 18 tháng đến 2 năm trước ngày trồng cây đầu tiên theo dự kiến.

Sẽ cần bao nhiêu người – là ai?

Phục hồi rừng là công việc nặng nhọc nhưng đối với bất cứ nhiệm vụ khó khăn mà đánh giá thì việc chia sẻ công việc cho nhiều người không những giảm bớt gánh nặng mà còn trở thành một công việc thú vị mang tính xã hội. Lượng nhân công sẵn có là nhân tố thiết yếu xác định diện tích đất có thể trồng cây hàng năm.

Các kế hoạch lớn với các mục tiêu đầy tham vọng trong việc trồng cây lại ngay trên diện tích lớn thường thất bại do chúng không tính đến năng lực có hạn của người dân địa phương, những người sẽ thực hiện làm cỏ và chống cháy. Mỗi năm, trồng cây ở những diện tích nhỏ (có thể được lực lượng nhân công sẵn có tại địa phương chăm sóc một cách thích đáng) trong nhiều năm còn tốt hơn là trồng cây trên diện tích lớn ngay một lúc và các cây trồng bị chết do thiếu sự chăm sóc.

Trồng và sau đó là chăm sóc cây, đặc biệt là phòng chống cháy, thường được tổ chức dưới hình thức các hoạt động cộng đồng, có nghĩa là uỷ ban của làng yêu cầu mỗi gia đình trong làng cử một người lớn làm việc trong ngày mà theo lịch trình nhiệm vụ phải được thực hiện. Do vậy, diện tích tối đa có thể trồng phụ thuộc vào số các hộ tham gia. Khi quy mô cộng đồng tăng, 'tính kinh tế của quy mô' phát huy tác dụng, có nghĩa là đối với diện tích đất trồng rộng hơn cần ít đầu vào lao động từ các hộ gia đình hơn.

Nhu cầu lao động cho hầu hết các nhiệm vụ (trừ việc phòng chống cháy) phụ thuộc vào



Bảng 8.1. Một ví dụ về lịch trình công tác. Khi các ngày đã được ấn định để thực hiện các nhiệm vụ, thêm một cột để ghi lại người sẽ chịu trách nhiệm tổ chức mỗi nhiệm vụ.

Thời gian so với hoạt động trồng cây đầu tiên	Hành động
trước 2 năm	Đạt được sự nhất trí của các bên liên quan. Dự thảo kế hoạch dự án đầu tiên. Bắt đầu xây dựng vườn ươm (Phần 6, mục 1)
trước 18 tháng	Bắt đầu thu hái hạt và sản xuất cây con (Phần 6, mục 2)
trước 12-18 tháng	Hoàn tất ô trồng trong năm đầu tiên (Phần 7, mục 1)
trước 6 tháng	Kiểm tra số cây con sẵn sàng để trồng. Thay bằng các cây con có nguồn gốc từ địa phương trong các vườn ươm khác nếu cần thiết
trước 2 tháng	Bắt đầu quá trình làm cho cây cứng cáp (Phần 6, mục 7), liên hệ với người tình nguyện trồng cây
trước 6 tuần	Phân ranh giới ô trồng, đánh dấu nguồn tái sinh rừng tự nhiên và cắt cỏ sát mặt đất (Phần 7, mục 2)
trước 1 tháng	Dán nhãn cây con để giám sát, chuẩn bị vật liệu trồng, phun thuốc diệt cỏ (glyphosate) đối với cỏ nhú chồi lại (phần 7, mục 2)
trước 1 ngày	Vận chuyển cây con và tất cả các thiết bị và nguyên liệu trồng cây khác đến ô trồng, chỉ dẫn cho trưởng nhóm trồng cây (phần 7, mục 2)
Sau 1-2 ngày	Trồng cây - đầu mùa mưa (Tháng 6 ở phía bắc Thái Lan) (Phần 7, mục 3)
Sau 1-2 tuần	Kiểm tra chất lượng trồng, điều chỉnh cây con được trồng không đúng cách và chuyển rác khỏi địa bàn trồng
Trong mùa mưa đầu tiên sau khi trồng	Thu thập số liệu theo ranh giới về cây để giám sát (chiều cao...) (Phần 7, mục 5)
Cuối mùa mưa đầu tiên	Làm cỏ và bón phân cứ 4-6 tuần một lần theo nhu cầu (Phần 7, mục 4)
Bắt đầu mùa khô đầu tiên	Giám sát tỷ lệ sống và sự phát triển của cây (Phần 7, mục 5)
Cuối mùa khô đầu tiên	Dập tắt nguy cơ cháy, tổ chức tuần tra chống cháy (Phần 7, mục 4)
Sau 1 năm	Giám sát tỷ lệ sống và sự phát triển của cây (Phần 7, mục 5) Làm cỏ và bón phân (Phần 7, mục 4) Đánh giá nhu cầu duy trì hoạt động trồng cây
Sau mùa mưa thứ hai	Tiếp tục trồng - nếu cần
Sau khi kết thúc mùa mưa thứ hai	Giám sát tỷ lệ sống và sự phát triển của cây (giám sát vào thời điểm này sẽ có thể dự báo tốt nhất về thành công xét về mặt tổng thể)
Các năm tiếp theo	Tiếp tục làm cỏ trong mùa mưa nếu cần, đến khi khép tán hoàn toàn. Giám sát sự phục hồi đa dạng sinh học và tiếp tục giám sát cây trồng nếu cần (Phần 7, mục 4-5)

diện tích trồng (như diện tích cây trồng càng lớn thì cần nhiều lao động tính theo ngày hơn). Để phòng chống cháy, cần các nhóm gồm khoảng 8 người canh gác trực cả đêm và ngày, không phụ thuộc vào quy mô ô trồng (từ 1 đến khoảng 50 rai). Đối với các diện tích

nhỏ, việc phòng chống cháy sử dụng nhiều lao động hơn so với tất cả các hoạt động khác cộng lại. Ở những cộng đồng lớn hơn, việc chia sẻ nhiệm vụ phòng chống cháy giữa nhiều hộ hơn là giảm đáng kể đầu vào lao động tính trên mỗi hộ (Xem bảng 8.3).



Công việc phụ thuộc vào diện tích trồng		Lao động theo ngày trên 1 rai		Tổng lao động tính theo ngày cần cho diện tích...		
		Năm trồng cây đầu tiên	Năm trồng cây thứ 2 tiếp theo			
Chuẩn bị địa bàn	4 người/rai ¹	4	0	4	40	200
Trồng cây	8 cây/người /1h trong 6h 500cây/rai ²	10	0	10	100	500
Làm cỏ và bón phân	4 người/rai 3 lần trong 1 năm ¹	12	12	24	240	1200
Giám sát	2 người/rai (không bắt buộc) ³	4	2	6	12	24
Cháy rừng (2 năm)	Phụ thuộc vào tỷ lệ bờ rừng: diện tích ⁴	-	-	4	12	28
	Tổng công việc phụ thuộc vào diện tích trồng>>			48	404	1952
PHÒNG CHỐNG CHÁY (DIỆN TÍCH ĐỘC LẬP)						
		Năm đầu tiên	Năm thứ hai	1 rai	10 rai	50 rai
Đội tuần tra và chữa cháy	90 ngày, 8 người/ ngày phụ trách tối đa 50 rai ⁵	720	720	1440	1440	1440
			TỔNG>>	1488	1844	3392

Bảng 8.2. – Lao động ước tính theo ngày đòi hỏi cho mỗi nhiệm vụ phục hồi rừng trong 2 năm. Tất cả nhiệm vụ, trừ phòng chống cháy, đều phụ thuộc vào diện tích trồng. Rai là đơn vị chuẩn đo diện tích đất của Thái Lan, bằng 40 x 40 m. 1 ha = 6.25 rai.

¹ Điều chỉnh theo mật độ cỏ.

² Giám nếu có các cây phát sinh tự nhiên hay gốc cây còn sống.

³ Giảm đối với diện tích rộng hơn bằng cách chỉ thử nghiệm trên vài rai

⁴ Phụ thuộc vào hình dáng của ô và phân ô

⁵ Yêu cầu cả ngày và đêm.

Khi bắt đầu dự án phục hồi rừng, các bên liên quan phải được biết về các cam kết lao động trong trồng và chăm sóc cây đến khi khép tán, sau đó không cần bảo trì nữa.

Người lập kế hoạch cho dự án cũng phải giải quyết các vấn đề chính yếu như về lao động tình nguyện hay trả tiền công hàng ngày cho lao động. Nếu trả công hàng ngày, chi phí lao động sẽ chi phối ngân sách. Theo kinh nghiệm của FORRU, nếu dân làng thực sự đánh giá cao lợi ích của phục hồi rừng đem đến cho từng gia đình cũng như cộng đồng, họ thường sẵn lòng làm việc tình nguyện. Do việc phòng chống cháy mang lại lợi ích lớn ngay trước mắt cho cả cộng đồng, nên đây là hoạt

Bảng 8.3 - Lao động theo ngày tính trên mỗi hộ để thực hiện phục hồi rừng trong diện tích từ 1-50rai (có cả phòng chống cháy) trong 2 năm.

Số hộ trong cộng đồng				
DT trồng (rai)	10	50	100	200
1	149	30	15	7
5	165	33	16	8
10	184	37	18	9
25	242	48	24	12
50	339	68	34	17

động thu hút nhiều lao động tình nguyện nhất. Bảng 8.2 diễn tả mẫu hỗ trợ tính toán nhu cầu lao động trong 2 năm đầu sau khi trồng. Sau đó, nhu cầu lao động giảm đáng kể và thay đổi, phụ thuộc vào mức độ khép tán và mật độ cỏ. Do vậy, từ năm thứ 3 trở đi, lao động làm cỏ... phải được đánh giá lại một cách riêng lẻ phụ thuộc vào điều kiện của mỗi ô trồng.

Nếu công việc cho là hoạt động cộng đồng thì mỗi hộ gia đình theo yêu cầu phải cử một người thực hiện từng hoạt động, tổng khối lượng công việc tính theo hộ sẽ giảm nếu số hộ trong cộng đồng tăng. Bảng 8.3. cho thấy nhu cầu lao động trong mỗi hộ tính theo ngày cho các diện tích đất trồng khác nhau trong 2 năm.



PHẦN 9

CÁC LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG PHỤC VỤ
PHỤC HỒI RỪNG Ở PHÍA BẮC THÁI LAN VÀ
CÁC VÙNG LÂN CẬN



NHỮNG YẾU TỐ CỦA MỘT LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG HIỆU QUẢ?

Tỷ lệ sống và tăng trưởng cao sau khi trồng ra ngoài trong điều kiện khắc nghiệt của địa bàn mất rừng và sự phát triển của tán cây rộng và dày để tạo bóng râm cho cỏ. Những cây dưới đây được chụp sau khi trồng 17 tháng.



Acrocarpus Fraxinifolius, cao 4m sau 17 tháng.



Melia toosendan tỷ lệ sống >90%; cao 5-7 m



Gmelina arborea. Lá rộng cho tán dày và tạo bóng râm rộng > 3 m broad.



Spondias axillaris. Các chạc thân cây thấp tạo nên nhiều tán

Cung cấp hoa giàu mật, quả giàu dinh dưỡng hoặc là nơi chim có thể làm tổ để thu hút các động vật phát tán hạt trong thời kỳ đầu



Hoa giàu mật củ cây *Acrocarpus fraxinifolius* (ảnh trên) như một nam châm hút các nhờ động vật phát tán hạt. Hoa cây *Erythrina subumbrans* (ảnh trái) sau khi trồng 4 tháng.



Hoa và quả cây *Prunus cerasoides* (ảnh trái phía trên) và tổ chim (ảnh trên bên phải) sau khi trồng 3 năm.



Để trồng trong vườn ươm

Các kỹ thuật đơn giản có thể thúc đẩy sự sản xuất của cây. Ví dụ, khía vỏ cứng của hạt *Afzelia xylocarpa* (ảnh trên) làm giảm trạng thái ngủ từ >1 năm xuống còn 19 ngày, giúp cây non phát triển đến kích cỡ có thể đem trồng sau khi trồng 14 tháng



Khả năng tái sinh sau hỏa hoạn

Cây con *Spondias axillaris* có tỷ lệ sống sau khi bị cháy cao. Cây này (phải) còn sống sau hỏa hoạn chỉ 8 tháng sau khi trồng. Mùa mưa sau, nó mọc cao hơn 2m.



Sung (trái) – thức ăn quan trọng của các loài phát tán hạt trong ô trồng.

CÁC LOÀI CÂY TẠO KHUNG RỪNG PHỤC VỤ PHỤC HỒI RỪNG Ở PHÍA BẮC THÁI LAN VÀ CÁC VÙNG LÂN CẬN

Trong phần này, chúng tôi trình bày chi tiết về 41 loài cây rừng xuất xứ từ phía Bắc Thái Lan và hoạt động hiệu quả trong vai trò tạo khung rừng, dựa trên các kết quả của chương trình nghiên cứu của FORRU từ năm 1994 (theo tiêu chí nêu trong Phần 5, Mục 1). Trước khi lựa chọn bất cứ loài nào dưới đây để trồng, trước tiên phải chắc chắn rằng chúng là loài bản địa và độ cao của địa bàn trồng phù hợp với biên độ độ cao trồng được loài được chọn. FORRU-CMU mới chỉ thử nghiệm khoảng 400 loài cây trong số trên 1.100 loài được xác định tại phía Bắc Thái Lan. Do đó, công việc của chúng tôi phải còn lâu nữa mới hoàn tất. Chúng tôi vẫn đang tiếp tục thu thập các dữ liệu mới và cập nhật danh sách các loài cây tạo khung rừng được khuyến trồng. Vì vậy, nếu một loài không được kể đến ở đây không có nghĩa là không nên trồng. Để lựa chọn loài cây, dựa vào thông tin mới nhất, hãy liên lạc trực tiếp với FORRU-CM (xem trang 200). Chú giải về cách thức tiếp nhận mỗi loài được nêu dưới đây.

Cây mọc ở đâu?

Thông tin này thu thập từ quần thể thực vật đa dạng của địa phương và từ Dữ liệu thực vật của CMU (dựa trên sưu tầm của J. F. Maxwell). Xem phần 2 về các từ viết tắt của các loại rừng. DBH = bán kính tại độ cao ngang ngực.

Đặc điểm nổi bật?

Hạn chế về không gian chỉ cho phép mô tả những đặc điểm đặc thù nhất của mỗi loài cây được trình bày dưới đây dựa trên đánh giá các loài của CMU Herbarium. Để có mô tả đầy đủ về các loài, hãy tham khảo sách về quần thể thực vật hay các sách thực vật học khác ở nước bạn. Hãy xem chú giải các thuật ngữ thực vật học ở từ điển thuật ngữ cuối cuốn sách này.

Vì sao lại là loài cây tạo khung rừng?

Dữ liệu về hoạt động tại thực địa được trích dẫn là từ các ô thử nghiệm của FORRU, hầu hết vào cuối mùa mưa thứ hai sau khi trồng (xem Phần 5, Mục 3). Thông tin về tính hấp dẫn của mỗi loài cây đối với động vật hoang dã phát tán hạt thu thập được từ quan sát trực tiếp các ô trong 7 năm sau khi trồng. RCD = bán kính cổ rễ.

Các cây con phát triển như thế nào?

Để có lời khuyên thông thường về cách trồng cây, hãy xem Phần 6. Ở đây, chúng tôi trình bày kỹ thuật cụ thể cho mỗi loài từ nghiên cứu vườn ươm của FORRU. Đối với tất cả các loài, thu hái hạt của hơn 10 cây gần với địa bàn trồng cây để duy trì đa dạng gen. GP = tỷ lệ nảy mầm; MLD = độ dài trạng thái ngủ trung vị (Phần 3, mục 5); TNT = tổng thời gian ở vườn ươm từ khi gieo hạt đến khi trồng ở ngoài.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Theo dõi các phương pháp trồng cây và chăm sóc sau đó trong phần 7. Ở đây, chúng tôi trình bày một số các yêu cầu cụ thể đối với mỗi loài hay những phản ứng nổi bật đối với các biện pháp lâm sinh, dựa trên dữ liệu từ ô trồng thử nghiệm của FORRU.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Các loài cây tạo khung rừng có mục đích sử dụng cũng như dùng để thúc đẩy phục hồi đa dạng sinh học. Do vậy, sự lựa chọn các mục đích sử dụng của mỗi loài cây cũng được trình bày ở đây. Thông tin này hữu ích khi các loài cây tạo khung rừng được sử dụng trong rừng cộng đồng. **Không dùng thuốc chữa bệnh nếu không đi khám.**



Acrocarpus fraxinifolius Wight ex Arn.

Sadao Chang

(LEGUMINOSAE, CAESALPINIOIDEAE)

Loài cây Muồng, thuộc họ Muồng hay Vang

Là loài cây rụng lá theo mùa, rất lớn và đòi hỏi nhiều ánh sáng, mọc cao tới 60m (DBH: 2,4 m). Tán cây già thường nổi lên trên tầng tán của rừng.

Cây này mọc ở đâu?

Ở phía đông Ấn Độ, nam Trung Quốc, Myanmar, Thái Lan, Lào, Việt Nam, Borneo, Sumatra và Java. Phía bắc Thái Lan hiếm có loài cây này ở rừng thường xanh với độ cao từ 1.000 đến 1.200 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Cây to hơn với nhiều cành. Vỏ cây: màu xám với đốm nâu. Lá: lá đôi; phân đoạn lá 4-14 x 2-7 cm, hình oval, lá cây non màu hồng và có lông. Hoa: lưỡng tính, trong cụm dày hình trụ trên các cành cây không lá, cánh hoa đỏ, ra hoa từ tháng 1 đến tháng 3, Quả: hình đậu, màu đen, thon dài và dẹt, 8-16 x 1-2 cm; có hạt, 10-18 mỗi quả, hình oval, nâu nhạt 4,6-6,8 x 3,4-4,2 mm; ra quả từ tháng 2 đến tháng 5; phát tán bởi gió.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây *A. fraxinifolius* con phát triển nhanh (đạt chiều cao trên 2m vào cuối mùa mưa thứ 2) và phát triển tán rộng hơn 2m, tạo bóng râm hiệu quả cho cỏ, nhưng tỷ lệ sống chỉ ở

mức thấp. Loài này đâm chồi lại nhanh và tái sinh tốt sau hỏa hoạn (tỷ lệ sống sót > 70% đối với cây bị cháy ở độ tuổi 21 tháng sau khi trồng có RCD >20 mm). Hoa của nó có nhiều mật để thu hút chim và sóc làm nơi cư trú.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả hình đậu, tháng 3 đến tháng 4. Phơi khô chúng trong không khí đến khi chúng nứt và nhả hạt. Làm vỡ một phần vỏ hạt bằng cái bấm móng tay hoặc ngâm hạt trong axit sulphuric từ 5-10 phút. Gieo hạt trong khay dưới nắng; GP c.50%; MLD có thể giảm xuống còn 4 ngày nếu xử lý như cách trên. Cây con có thể đổ nghiêng và bị sâu bướm tấn công, do vậy cần thận trọng. Trồng cây con vào bầu sau khi lá đôi mở và đứng trong hộp dưới ánh nắng mặt trời. Cây con thường mọc đủ cao (đạt chiều cao >30 cm) để đem trồng ra ngoài vào mùa trồng cây thứ hai sau khi thu hái hạt (TNT = 15-16 tháng). Tương tự, bảo quản hạt ở nhiệt độ môi trường, sau đó xử lý và gieo vào tháng 11.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Tỷ lệ sống có thể tăng một cách đáng kể bằng cách đặt tấm thảm che phủ gốc bằng bìa cứng tại thời điểm trồng và tiếp tục làm cỏ và bón phân trong mùa khô.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ của cây bền và có giá trị dùng để xây nhà và làm đồ đặc cũng như được sử dụng làm củi và làm than củi. Lá cây khô làm thức ăn tốt cho gia súc. Trồng để lấy bóng râm cho cây cà phê, ổn định bờ sông và khu đất cao và để tăng nitơ trong đất.



Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib*Makah Mong****(LEGUMINOSAE, CAESALPINIOIDEAE)**

Loài cây Cà te, họ Muồng

Loài cây rụng lá theo mùa, mọc cao tới 30 m (DBH đến 1,5 m); được liệt vào loại cây quý hiếm do bị khai thác thái quá để lấy gỗ quý.

Cây này mọc ở đâu?

Khắp Đông Nam Á, trừ Nam Thái Lan. Ở phía bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa, trên độ cao từ 350 đến 500 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Thân cây to hơn có nhiều cành nhỏ. Vỏ cây: nâu nhạt, có khía sâu. Lá: hình lông chim với 3-5 đôi lá chét, phiến lá 5-9 x 4-5 cm; thường rụng lá vào tháng 1 - tháng 2. Hoa: hình chùy, màu đỏ, dài 5-15 cm long; ra hoa từ tháng 3 đến tháng 4. Quả: hình đậu, như gỗ, nứt, thuôn hình elip, màu đen hoặc nâu sẫm, 2 x 1.5 cm, với áo hạt lớn mà vàng; ra quả vào tháng 6 tới tháng 3 năm sau; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con của *A. xylocarpa* được trồng ở rừng khộp bị xuống cấp, sống tốt (tỷ lệ sống >80% cuối mùa mưa thứ hai), phát triển tương đối chậm. Chúng phát triển tán dày và rộng ngăn cản cỏ phát triển và là nơi cư ngụ của chim. Do khả năng ổn định nitơ, loài cây này thích hợp cho việc phục hồi các địa bàn vùng thấp nơi độ màu mỡ của đất thấp.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả từ mặt đất vào tháng 5. Phơi khô chúng dưới nắng để chúng nhả hạt. Dùng con dao tách áo hạt ra (cần thận không làm tổn hại phôi) và cắt bỏ một phần vỏ hạt tại điểm cuối đối diện với điểm tách áo hạt. Ngâm hạt trong nước qua đêm, sau đó gieo chúng trực tiếp vào bầu (1 hạt trong 1 bầu). Hạt bắt đầu nảy mầm đồng bộ sau khi gieo hạt khoảng 3 tuần. GP = 60-70%; MLD = 19 ngày. Loài cây này dễ bị côn trùng ăn lá tấn công, do vậy cần thận trọng. Cây con có thể

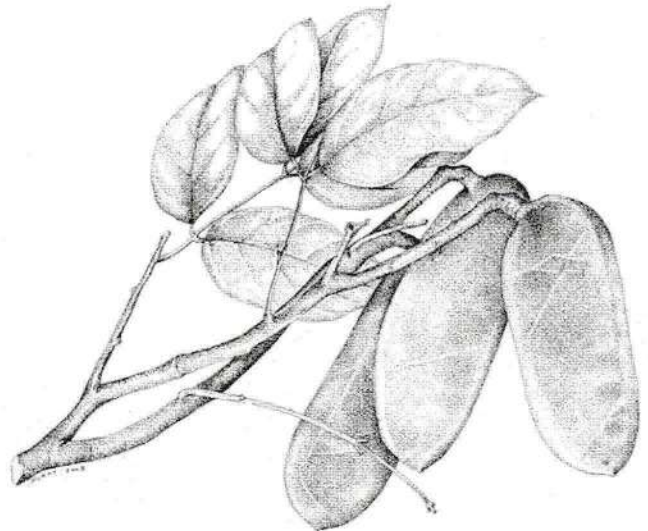
đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi gieo hạt. (TNT = 14 tháng), khi cao khoảng 40-50 cm. Hạt: ra hạt tháng 5, được bảo quản tối đa 1 năm ở nhiệt độ môi trường.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Dùng một tấm thảm che phủ gốc bằng bìa cứng tại thời điểm trồng. Làm cỏ và bón phân nếu cần. Gieo hạt trực tiếp rất thích hợp với loài cây này.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ của cây cứng và hấp dẫn, có giá trị cao để làm đồ đạc chất lượng cao, dùng để chạm khắc, xây nhà và lát nền. Nước ép từ vỏ cây gọi là "catechol" được sử dụng để nhuộm da. *A. xylocarpa* ổn định nitơ và do vậy thích hợp trong việc cải tạo đất và cho nông lâm nghiệp. Nhiều bộ phận của cây có thể dùng để chế thuốc.



Archidendron clypearia (Jack) Niels.

Mah Kham Pae

(LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE)

Loài cây Mán đĩa, thuộc họ Trinh nữ

Cây nhỏ, dưới tán rừng, chịu được bóng râm, xanh lá quanh năm, cao nhất là 15 m.

Cây này mọc ở đâu?

Từ Sri Lanka, Ấn độ, Myanmar qua miền Nam Trung Quốc, Đông Nam Á, Malaysia, Indonesia và Philippines. Ở phía bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh, ở độ cao từ 1.000 đến 1.650 m. Xâm chiếm đất hoang một cách tự nhiên sau khi canh tác ngừng được 3 năm.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: màu nâu đỏ nổi bật với gióng hình chữ chi. Lá: lá đôi, dài 15-50 cm; lá chét đối nhau, lá phía trên rộng nhất, 4-7 x 2-3 cm; phiến lá trưởng thành màu xanh xẫm phía trên, có lông phía dưới, cuống lá gọn/có gờ. Hoa: cụm rộng dâm nhành; màu trắng hoặc vàng nhạt; ra hoa từ tháng 2 tới tháng 3. Quả: quả đậu, vàng cam khi chín, thành mỏng, nứt hình xoắn ốc để lộ hạt hình oval màu đen bóng (6-8 hạt mỗi quả); ra quả từ tháng 3 tới tháng 6; phát tán bởi gió.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *A. clypearia* sống tốt sau khi trồng (tỷ lệ sống > 70% vào cuối mùa mưa thứ hai). Đầu tiên, chúng phát triển chậm, nhưng tăng nhanh hơn 2-3 năm sau khi trồng. Chúng ra hoa và quả vào năm thứ 4 sau khi trồng và sản sinh cây con thế hệ thứ hai, sống tốt dưới bóng râm của ô tạo khung rừng sau khi trồng 6 năm trở đi. Tập đoàn các loài cây khác phát triển ở dưới tán cây của cây *A. clypearia* đã có thể quan sát được sau khi trồng 3 năm. Khả năng ổn định nitơ của cây làm cho nó thích hợp cho việc cải thiện đất tại những khu vực bị xuống cấp.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín từ cây bố mẹ từ tháng 5 đến tháng 6. Tách hạt từ trong quả, ngâm chúng trong nước qua đêm và gieo chúng trong khay dưới ánh sáng đầy đủ. GP thường từ 50-70%; MLD = 14 ngày. Bứng cây con sau khi đôi lá đầu tiên mở rộng. Cây con sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm, chỉ chúng cao khoảng 30 cm (TNT = 13-14 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài cây này phát triển tốt nếu có tấm bìa cứng che phủ gốc xung quanh cây tại thời điểm trồng.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ của cây làm đồ gỗ, đồ đặc, hàng rào, dụng cụ gia đình, thùng, hộp và củi.



Balakata baccata (Roxb.) Ess.

Salee Nok

(EUPHORBIACEAE)

Một trong các loài cây thuộc họ Thầu dầu

Từ đồng nghĩa: *Sapium baccatum* Roxb.

Cây phổ biến, lớn, tiên phong, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 25 m (DBH đến 60 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ phía đông Himalayas và Phía bắc Ấn Độ đến Nam Trung Quốc, Myanmar, Thái Lan và sâu xuống phía Đông Nam đến bán đảo Malaysia, Sumatra và Borneo. Ở miền Bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng hỗn giao và rừng thường xanh, ở độ cao 400 đến 1.350 m, thường dọc suối ở độ cao thấp hơn.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: dày, xù xì, nứt theo chiều dọc, hơi đen. Lá: xếp hình xoắn ốc, lá đơn; phiến lá ôvan hay elip, thường trắng nhất ở phía dưới, 8-18 x 3-8 cm. Hoa: nhỏ, đơn tính, mọc trên cành trông như cụm; ra hoa từ tháng 2 đến tháng 8. Quả: quả hạch, dày cùi, giống hình cầu, màu tím sẫm khi chín, 14,9 x 14,3 x 12,1 mm; bột màu trắng và có xơ; 1-2 hạt đen trong 1 quả (5,3 x 4,2 x 4,1 mm); ra quả từ tháng 4 đến tháng 12; phát tán bởi sóc và chim.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Mặc dù tỷ lệ sống của cây con *B. baccata* đôi khi chỉ ở thấp nhưng những cây sống thường mọc rất nhanh, cao trung bình >3 m với tán rộng 2,5-m vào cuối mùa mưa thứ hai. Đâm nhánh 0,5 -1,0 m trên mặt đất, cho tán dày, tạo bóng râm cho cỏ rất hiệu quả và làm nơi trú ngụ của chim ngay năm thứ hai sau khi trồng. Quả thu hút chim và động vật có vú. Cây con của loài khác thiết lập trên tán của *B. baccata* vào năm thứ 5 sau khi trồng.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín (màu tím) vào Tháng 7. Ngâm chúng trong nước trong 48h và làm sạch cùi. Phơi hạt cứng dưới nắng, sau đó gieo chúng trong khay dưới ánh sáng đầy đủ. Nảy mầm đồng đều và liên tục trong 16 tuần. GP

cao nhất 70%; MLD thường là 60-70 ngày. Cây con thường dễ bị gãy thân, bị sâu bướm tấn công và vi khuẩn làm lụi, do vậy cần thận trọng. Búng cây sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con thường sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ nhất sau khi nảy mầm (TNT = 12 tháng). Cát tía sẽ làm chết cây.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Cây con của loài này có thân yếu, cần chăm sóc cẩn thận trong khi vận chuyển và cọc đỡ có thể làm giảm tỷ lệ chết sau khi trồng. Không bao giờ trồng *B. baccata* vào tháng 5 khi trời râm. Thích hợp cho gieo hạt trực tiếp.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Loài này có thân xốp, không bền, dùng trong xây dựng tạm thời, làm hộp và giỏ, Quả ăn được. Vỏ cây làm nguyên liệu cho một số bài thuốc truyền thống.



Bischofia javanica Bl.

Dteum

(EUPHORBIACEAE)

Cây Nhội, họ Thầu dầu

Cây lớn, phổ biến, cần nhiều ánh sáng, xanh quanh năm (hay trao đổi lá), chiều cao tối đa 35 m (DBH 80 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Himalayas tới Trung Quốc, Đông Nam Á, Đông Á, bắc Úc và đảo Thái Bình Dương của Tonga và Samoa. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố ở rừng thường xanh, rừng hỗn giao và rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa, dọc suối ở độ cao 525 đến 1.250 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: mỏng, xẻ thẳng, nâu đỏ, đỏ xẫm
 Lá: xếp xoắn, ba lá chét; phiến lá hình trứng hay elip, không có lông, 6,5-14,5 x 3,5-6,5 cm; thay lá từ tháng 2 đến tháng 3 ở độ cao thấp.
 Hoa: nhiều ở chùy nách lá, vàng xanh, không có cánh hoa, dài 2 mm; ra hoa từ tháng 2 đến tháng 3. Quả: khá dày cùi, quả hạch, gần hình cầu, nâu đen khi chín, 5-10 x 5-10 mm; 3 hoặc 4 ngăn trong một quả, mỗi ngăn chứa 2 hạt; ra quả từ tháng 6 đến tháng 2; nhờ động vật phát tán hạt.



Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Tỷ lệ sống của cây con thường cao (tỷ lệ sống 60-80% vào cuối mùa mưa thứ hai), nhưng phát triển chậm. Tổ chim ở loài cây này xuất hiện vào năm thứ 5 sau khi trồng và có quả trong vòng 6 năm. Tuyển lựa tự nhiên các loài cây diễn ra dưới tán những cây 6 năm tuổi. Nó đâm chồi lại và sống tốt sau hỏa hoạn (>80% cây bị cháy 33 tháng sau khi trồng còn sống; RCD>20 mm).

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín vào tháng 10 (càng sớm càng tốt). Làm vỡ chúng để lấy hạt trong một cái rần dưới nước chảy. Phơi khô dưới nắng và gieo hạt nông với tỷ lệ 1:1 đất rừng và cát, để tránh bị thối rụng. Nảy mầm đồng loạt, liên tiếp trong 6 tuần. GP cao nhất 80%; MLD = 26 ngày. Bứng cây sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Bón phân rất quan trọng. Loài cây này bị sâu bướm phá hoại làm cho lá xoắn. Tiêu hủy cây bị bệnh và phun thuốc cho cây còn sống. Nếu được bón phân, cây con sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ nhất (TNT = 9 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

B. javanica phát triển tốt nếu có tấm bìa cứng che phủ gốc và được bón phân. Đảm bảo rằng cây con không bị các cây lân cận che khuất.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ dùng trong xây dựng, làm xà, lát nền, đồ đạc, đồ gỗ và than củi, cũng được dùng để sản xuất giấy. Vỏ cây làm thuốc nhuộm màu đỏ và chứa tannin.



Castanopsis acuminatissima (Bl.) A. DC.

Gaw Duey

(FAGACEAE)

Cây Dẻ, một trong các loài cây thuộc Họ Dẻ

Cây kích thước trung bình, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 25 m (DBH 1 m).

Cây này mọc ở đâu?

Từ đông bắc Trung Quốc, Đài Loan, Thái Lan, bán đảo Malaysia, Java, Sabah, Sulawesi và Papua New Guinea. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố nhiều ở rừng thường xanh, rừng thường xanh hỗn giao với thông và rừng hỗn giao ở độ cao 760 đến 2.100 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: nâu xám, dày, xẻ đứng. Lá: đơn xoắn; phiến lá vòm 10-15 x 3-5 cm; phiến lá trưởng thành có màu xanh sẫm ở trên, màu xanh nhạt với rải rác có lông ngắn, màu trắng ở dưới. Hoa: chùy rậm, màu kem, dài c.5 mm; ra hoa tháng 12 đến tháng 2. Quả: hạt cứng, 8-10 x 7-8 mm, khép chặt trong một quả đầu (dài c.1 cm), nâu sáng khi chín; ra quả tháng 9 đến tháng 10; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *C. acuminatissima* sống tốt và phát triển nhanh sau khi trồng (nếu được che phủ gốc. tỷ lệ sống > 70%; đạt chiều cao >2,5 m; độ rộng tán >1,3 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Chúng được dùng làm tổ chim từ 2,5 năm sau khi trồng. Loài này dễ dàng đâm chồi lại giúp tái sinh nhanh sau hỏa hoạn.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả nâu vào tháng 10. Loại bỏ quả đầu. Thả hạt vào nước và loại bỏ hạt chết nổi. Gieo hạt trong khay dưới một phần bóng râm. GP thường 50%; MLD = 13 ngày, nhưng nảy mầm đồng đều và có thể nảy mầm liên tiếp trong 60 ngày.

Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm (TNT = 21 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài này đáp ứng tốt trước tằm bìa cứng che phủ gốc đặt xung quanh cây tại thời điểm trồng.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Hạt ăn được. Lá khô có thể làm thức ăn gia súc. Gỗ thích hợp cho xây dựng và làm củi tốt. Ở miền bắc Thái Lan, cắt cành để mọc nấm. Vỏ cây chứa tannins, giúp nhuận tràng và đôi khi được nhai như trâu.



Castanopsis tribuloides (Sm.) A. DC.

Gaw Bai Liam

(FAGACEAE)

Cây Kha thụ, Tật lê, thuộc họ Dẻ

Cây kích thước trung bình, chịu được bóng râm, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 18 m (DBH 70 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Himalayas đến Trung Quốc, Myanmar và Đông Nam Á. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố nhiều ở rừng hỗn giao và rừng thường xanh hỗn giao với thông, ở độ cao 650 đến 1.650 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: màu xám đen hay nâu, dài, nứt dọc. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá thuôn hay vòm, mép có răng cưa nông hướng về đỉnh, mặt trên xanh sẫm và bóng, mặt dưới xanh sáng bạc hay màu vàng, 10-16 x 2,5- 5,5 cm. Hoa: đơn tính, ở nách lá; nhiều hoa đực, thơm ngát; khó thấy hoa cái; ra hoa từ tháng 4 tới tháng 5. Quả: quả hạch, gần hình cầu, khi chín màu nâu, 7,2 x 6,4 x 5,9 mm, khép kín hoàn toàn trong quả bầu có gai dài 3-5 mm; một quả hạch cho một hạt; ra quả nhiều nhất từ tháng 9 đến tháng 11, nhưng không phải năm nào cũng ra quả; phát tán bởi cây hương và các động vật khác.



Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *C. tribuloides* đạt tỷ lệ sống rất cao và tỷ lệ tăng trưởng ở mức chấp nhận được sau khi trồng (tỷ lệ sống > 70%; đạt chiều cao >1,5 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Mặc dù vậy, ban đầu, tán thường hẹp, nhưng chúng vẫn tạo bóng râm hiệu quả cho cỏ. Ra hoa từ năm thứ 3 sau khi trồng và ra quả từ năm thứ 5. Nó chịu lửa đặc biệt tốt, nhanh đâm chồi lại. Nó cũng được tái sinh tốt từ hạt. Nó chịu được bóng râm tốt và lý tưởng cho việc thúc đẩy trồng cây phía dưới một tầng tán rừng đã được thiết lập.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả hạch màu nâu vào tháng 9. Loại bỏ quả bầu, thả quả hạch vào nước và loại bỏ những hạt chết nổi. Gieo quả hạch trong khay trong một phần bóng râm. GP thường >80%; MLD = 31 ngày; nảy mầm đồng loạt, liên tiếp trong 80 ngày. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con trồng trong hộp phát triển chậm và phải được giữ trong vườn ươm đến mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm (TNT = 22 tháng). Để sản xuất cây con nhanh hơn, cố gắng trồng cây non trong vườn ươm (xem hình 6.2).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Trồng trong bóng râm. Loài cây này phản ứng đặc biệt tốt nếu gốc được che phủ bằng bìa cứng.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ có thể dùng trong xây dựng và làm củi. Quả hạch ăn được. Lá khô làm thức ăn gia súc. Gỗ mục được dùng để trồng nấm.



***Elaeocarpus lanceifolius* Roxb.**

Ma Meun, Pee Pai

(ELAEOCARPACEAE)

Cây côm (một trong các loài cây thuộc Họ Côm)

Cây kích thước trung bình, chịu được bóng râm, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 20 m (DBH 40 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Yunnan và Ấn Độ, qua Đông Nam Á đến Indonesia. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh ở độ cao 900 đến 1.550 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: Xám, mỏng, hơi ráp. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá hẹp hình elip hay vòm hình trứng, 8-17 x 4-7 cm, thon ở hai đầu. Hoa: hữu tính, ở nách lá, dài 5-12 cm; 5 đài hoa, hình trứng vòm, 4-5 mm; 5 cánh hoa, màu kem hoặc màu trắng, hình trứng, dài hơn đài hoa một chút; ra hoa từ tháng 6 đến tháng 7. Quả: quả hạch, hình trứng, màu nâu hay màu kem khi chín, 3,5 x 2-3 cm; ra quả từ tháng 10 đến tháng 11; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *E. lanceifolius* đạt tỷ lệ sống rất cao và tỷ lệ tăng trưởng chấp nhận được sau khi trồng (tỷ lệ sống > 80%; đạt chiều cao >1,8 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Chúng phát triển tán dày (>1 m), thúc đẩy chiếm giữ không gian nhanh chóng. Nhiều loài chim và động vật có vú bị hấp dẫn bởi loài này cho quả dày cùi.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín từ dưới đất vào tháng 10 hay Tháng 11. Ngâm trong nước qua đêm, sau đó chà hết cùi. Dùng dao rạch hạt cứng, sau đó lại ngâm trong nước qua đêm. Loại bỏ hạt chết nổi. Gieo hạt cứng trong khay trong bóng râm. GP thường thấp, 25-50%; MLD thường từ 250-260 ngày. Tỷ lệ nảy mầm có thể tăng nếu thu hái hạt cứng già từ dưới đất của

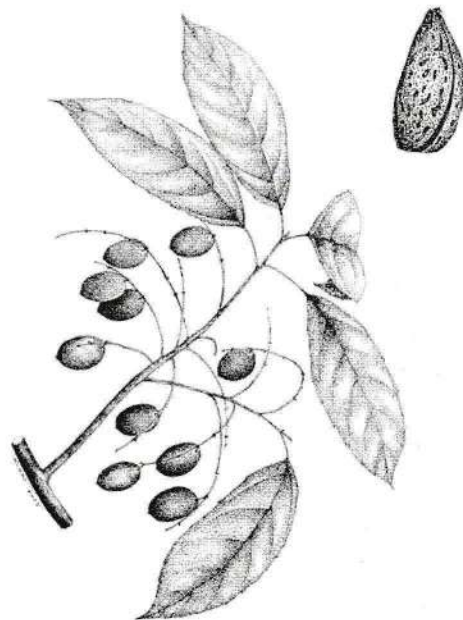
cây bố mẹ hay bảo quản chúng (trong thùng không nắp ở nhiệt độ môi trường) trong vài tháng trước khi gieo. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm (TNT = 20-21 tháng). Trồng vào tháng 5 và cắt tỉa lá sẽ giúp cây phát triển nhanh hơn.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Thảm che phủ gốc bằng bia cứng đặt xung quanh cây con tại thời điểm trồng làm giảm đáng kể tỷ lệ chết sau trồng của loài này. Hạt rất dễ bị động vật gặm nhấm phá hại do vậy không phù hợp với gieo hạt trực tiếp.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ xốp và được sử dụng cho xây dựng quy mô nhỏ, làm hộp chè và làm than củi. Quả ăn được.



***Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.**

Tawng Lahng Bah

(LEGUMINOSAE, PAPILIONOIDEAE)

Cây Vông (một trong các loài thuộc Họ phụ Cánh Bướm Papilionoideae)

Cây khớp tiên phong, kích thước trung bình, chiều cao tối đa 25 m (DBH 86 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Ấn Độ, Myanmar và Đông Nam Á đến Malaysia, Fiji và Samoa. Ở phía bắc Thái Lan, nó mọc rải rác ở rừng thường xanh và rừng hỗn giao ở độ cao 500 đến 1.680 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: xốp, xám, có nổi sần đen. Lá: xếp xoắn, ba lá chét; phiến lá chét hình trứng, mép nguyên, lá cuối 10-14 x 8-12 mm. Hoa: hữu tính, dài 4-5 cm, cánh hoa đỏ-sáng; ra hoa từ tháng 12 đến tháng 3, thường không có lá. Quả: quả đậu, màu nâu, 15,5 x 1 cm; hạt trơn, nâu sẫm, hình quả thận, 1 x 0,9 cm; ra quả từ tháng 3 đến tháng 4; quả nhờ gió phát tán.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *E. subumbrans* đạt tỷ lệ sống và tỷ lệ tăng trưởng rất cao sau khi trồng (tỷ lệ sống > 80%; cao > 2,5 m, tán rộng 2,6-2,8 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Tán lá rộng và đặc điểm rụng lá tạo lớp lá mục dày là điều kiện tuyệt vời để hạt cây nảy mầm trên sàn rừng.

Chúng ra hoa, kết quả và hấp dẫn chim làm tổ từ năm thứ 4 sau khi trồng. Hoa cho mật, thu hút nhiều loài chim và sóc. Những cơn mưa hạt từ những động vật này góp phần tuyển chọn tự nhiên từ nhiều loài xung quanh cây *E. subumbrans* trong vòng 5 năm. Là cây họ đậu, loài này bổ sung nitơ cho quả hạch tại khu vực có đất kém màu mỡ.

Cây con phát triển như thế nào?

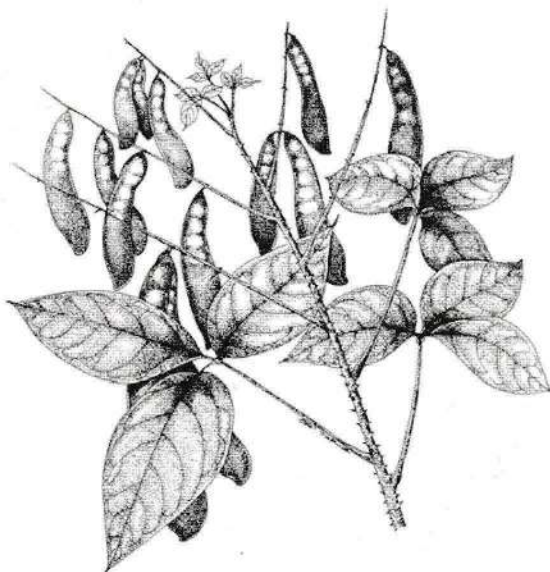
Thu hái hạt từ quả chín rụng vào tháng 3. Ngâm chúng trong nước qua đêm. Gieo những hạt bắt đầu phình ra và loại vỏ hạt chết nổi. Gieo hạt trực tiếp vào bầu trong ánh sáng đầy đủ, và sử dụng lưới kim loại để bảo vệ chúng khỏi chuột và sóc. GP thường từ 40-60%; MLD = 7-14 ngày. Cần thận trọng trước sâu bướm cuốn lá (Lepidoptera, Pyralidae), làm rụng lá cây con vào cuối mùa. Không bón phân hay tưới cây. Cây con có thể đem trồng khi cao 30 cm, thường 3-4 tháng sau khi nảy mầm.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Cây con *E. subumbrans* có thân yếu, do vậy cần cẩn thận khi xử lý chúng. Đỡ bằng cọc có thể giảm tỷ lệ chết sau khi trồng. Chúng đáp ứng tốt khi được bón phân và che phủ gốc sau khi trồng. Tuy nhiên, cây đã trồng dễ bị côn trùng gây hại đục lá, thậm chí làm chết cả cây trưởng thành. Không trồng cây *E. subumbrans* khi chúng có thể bị che khuất.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Cắt rễ cành của cây *E. subumbrans*, khi được trồng trong đất, để có thể tạo thành "hàng rào sống". Gỗ nhẹ, được dùng để chạm và làm nhiều loại đồ dùng gia đình. Lá khô được dùng làm thức ăn gia súc.



Eugenia fruticosa (DC.) Roxb.

Wa Kee Gwang

(MYRTACEAE)

Một trong các loài cây thuộc Họ Trâm, hay Sim

Cây xanh quanh năm tiên phong, kích thước nhỏ trung bình, chiều cao tối đa 12 m.

Cây này mọc ở đâu?

In Ấn Độ, Myanmar, Trung Quốc và Thái Lan. Ở phía bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh hỗn giao với thông, rừng cây nửa rụng lá và rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa, ở độ cao 350 đến 1.525 m. Nó thường thiết lập ở địa bàn bị mất rừng và là một trong số các loài được sử dụng nhiều nhất trong số các loài tạo khung rừng tại độ tuổi 4 năm hoặc nhiều hơn.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: nâu sẫm, bị tróc. Lá: đơn, xếp đối; phiến lá 7,5-11,5 x 3,5-6,5 cm; cuống lá có cánh nhỏ. Hoa: tràng hoa vàng xanh; dài hoa 2-3 mm, nhị hoa bên ngoài và vòi nhụy 2-4,5 mm; ra hoa tháng 3 đến tháng 4. Quả: mọng, gần hình cầu hoặc hình trứng, tím đen khi chín, 8 x 13 mm, vỏ quả nhiều nước; một hạt trong một quả, xanh hoặc nâu nhạt, 8 x 6-7 mm; ra quả từ tháng 5 đến tháng 7; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *E. fruticosa* được trồng có tỷ lệ sống và tỷ lệ tăng trưởng chấp nhận được (tỷ lệ sống từ 60 - 70%; đạt chiều cao >1,6 m; tán cây >1 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Tán lá dày tạo bóng râm hiệu quả cho cỏ. Hươu nai ăn quả và hoa nhiều hạt thu hút nhiều loài chim và sóc. Tuy nhiên, loài cây này phải mất hơn 7 năm mới bắt đầu đơm hoa.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín dưới đất vào tháng 5. Loại bỏ cùi quả, thả hạt vào nước và loại bỏ hạt chết nổi. Gieo hạt trong khay trong ánh sáng đầy đủ, sau đó chuyển khay vào bóng râm ngay sau khi hạt nảy mầm. GP thường >90%; MLD 27-35. Cây con dễ bị rệp rừng và

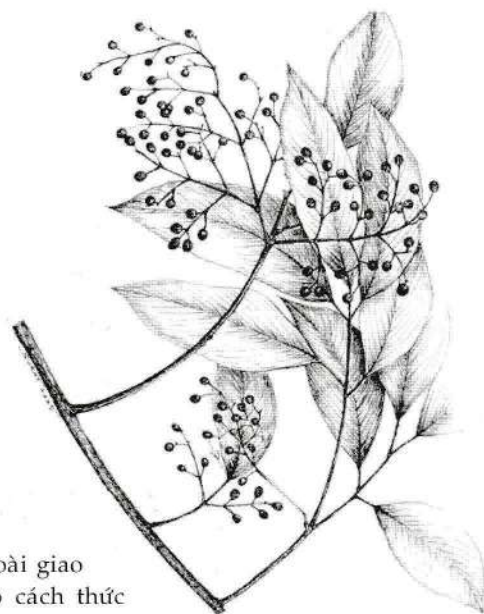
sâu bướm phá hoại, nên phải cẩn thận. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con mọc đến kích thước có thể đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm (TNT = 14 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Cây *E. fruticosa* được trồng phân ước trước thảm che phủ gốc bằng bìa cứng. Ban đầu chúng mọc chậm nhưng phát triển nhanh hơn vào 4-5 năm sau khi trồng. Thích hợp với gieo hạt trực tiếp.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Quả ăn được cho cả người và động vật hoang dã, thường được sử dụng làm đồ uống có cồn truyền thống.



Eugenia albiflora

Duth. ex Kurz là loài giao phối gần, đòi hỏi có cách thức nhân giống tương tự, có các đặc điểm giống như các loài cây tạo khung rừng. Ra quả trong vòng 4 năm sau khi trồng.



Loài *Ficus*

(MORACEAE)

Cây Đa, Si, thuộc Chi (*Ficus*), họ Dâu Tằm

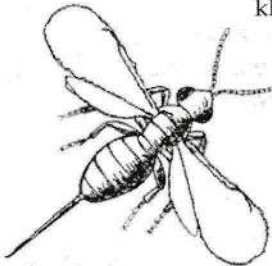
Sai, Madeua

Loài *Ficus* có thể mọc như cây nhỏ, cây gỗ leo, cây bụi, hay cây rừng lớn. Hầu hết các loài này đều có chức năng làm khung rừng tốt, trừ một số cây leo không thể trồng được ít nhất trong giai đoạn đầu của phục hồi rừng. Vì hầu hết các loài cây *Ficus* có chung đặc điểm, chúng có thể được xếp cùng nhóm với nhau.

Loài *Ficus* mọc ở đâu?

Giống cây này (>1.000 loài) được phân bố khắp rừng nhiệt đới và cận nhiệt đới ở Mỹ, Châu Mỹ, châu Phi, Châu Á và châu Úc. Ít nhất 35 loài sung khác nhau được phân bố ở tất cả các loại rừng ở phía bắc Thái Lan, mặc dù số loài (22) phát triển trong rừng xanh quanh năm nhiều hơn trong rừng khộp (13). Một số loài có thể phát triển đến kích thước khổng lồ, đặc biệt là loài "cây bóp cổ" như *F. altissima*, do khi đó một số loài nhỏ hơn mọc trên dọc suối (như *F. heteroplura*). Một số loài nhỏ hơn loài *Ficus* (*F. hispida*, *F. hirta* và đôi khi là *F. semicordata*) xâm chiếm vùng bị mất rừng một cách tự nhiên.

Nếu có đủ số lượng, không cần phải trồng chúng. Theo khuyến nghị, chỉ nên trồng ở những nơi không có sự hiện diện của chúng.



Côn trùng cái thụ phấn cho hoa sung. Chúng đẻ trứng trên túi mật của hoa, sau đó chết.



Côn trùng đực không có cánh ấp trứng trước. Chúng giao phối với con cái khi con cái đang ấp trứng, rồi chết.

Đặc điểm đặc biệt của loài *Ficus*?

Thuộc họ sung là đặc điểm nổi bật nhất của những cây *Ficus* trưởng thành. Chúng mọc cao để nhìn thấy, thường trên thân cây hay cành cây, trong một thời gian dài trong năm. Thường được gọi là "quả", để hoa phình ra để chứa nhiều hoa nhỏ hay quả trong đó. Cấu trúc tổng thể được gọi là "loại quả sung". Hoa của cây sung được thụ phấn nhờ sung côn trùng; mỗi loài *Ficus* khác nhau có những loài côn trùng thụ phấn khác nhau. Những con côn trùng cái chui vào trong quả sung qua lỗ nhỏ ở đỉnh và đẻ trứng ở những hoa không có khả năng sinh sản và "có mặt ngọt", đồng thời thụ phấn cho hoa cái có khả năng sinh sản. Côn trùng đực ấp trứng trước và giao phối với con cái. Côn trùng cái lấy phần tử hoa đục trong quả sung, trước khi bay đến cây *Ficus* khác, cùng loài để đẻ trứng. Do vậy, cây họ sung là vườn ươm không thể thiếu được đối với những loài thụ phấn cho chúng,

Loài	Tập tính	Tính chất lá	Sinh cảnh*	Độ cao (m)
<i>F. altissima</i> Bl.	T (st)	E	BB-DF MXF	350-1050
<i>F. benjamina</i> L. var. <i>benjamina</i>	T L (st)	E	MXF EGF	350-1400
<i>F. callosa</i> Willd.	T	D	EGF	790-1400
<i>F. fistulosa</i> Reinw. ex Bl.	T L	ED	Các khu vực bị xáo trộn trong BB-DF MXF EGF	350-1400
<i>F. glaberrima</i> Bl.	T	E	Gần suối trong BB-DF MXF EGF	450-1200
<i>F. hirta</i> Vahl var. <i>hirta</i>	L	E	Các khu vực bị xáo trộn trong BB-DF MXF EGF	350-1150
<i>F. hispida</i> L. f. var. <i>hispida</i>	T L	E	Các khu vực bị xáo trộn trong BB-DF EGF	350-1525
<i>F. microcarpa</i> L. f.	T (st)	E	Suối trong BB-DF MXF EGF	350-1050
<i>Ficus racemosa</i> L.	T	D	MXF đặc biệt dọc theo các dòng suối	350-500
<i>F. semicordata</i> B.-H. ex J.E. Sm.	T L	D	Các khu vực bị xáo trộn trong BB-DF EGF EGF-PINE	350-1550
<i>F. subincisa</i> J.E. Sm.	L S	E	Các khu vực bị xáo trộn trong MXF EGF	825-1400
<i>F. superba</i> (Miq.) Miq.	T	D	MXF EGF	750-1350

T=cây; L=giống cây; (st)="cây bóp cổ"; E=xanh quanh năm; D=nửa rụng lá; *viết tắt của nơi cư ngụ, xem phần 2



mỗi cây Ficus là loài côn trùng phụ thuộc vào nhau để sinh sản. Vòng đời của côn trùng ngắn, do đó trong rừng phải có quả của mỗi loài cây hiện diện quanh năm. Nếu không thì côn trùng sẽ chết dẫn đến các cây Ficus không thể tái sinh được.

Một đặc điểm khác của các cây Ficus là có dịch màu trắng, dính nếu bề mặt bị cắt, một đặc điểm cũng giống như họ Moraceae. Rễ to của một số cây Ficus thường nổi trên mặt đất. Rễ tự sinh nhỏ hơn, nhưng rất rấp và xơ được sản sinh từ mạng lưới rễ rất dày. Vỏ cây Ficus thường nhẵn, có màu xám trắng hay nâu. Sự sắp đặt của lá và hình dạng lá rất khác nhau.

yếu của rất nhiều nhờ động vật phát tán hạt, bao gồm nhiều loài chim và dơi, cũng như cây hương, sóc, gấu, nai và lợn rừng. Một loài (F. subincisa) sản sinh quả sung trong năm đầu tiên sau khi trồng trong khi hầu hết các loài khác phải mất 6 năm sau khi trồng. Trong hệ sinh thái nhiệt đới, loài Ficus được biết đến như "loài chủ chốt", điều đó có nghĩa là chúng duy trì số lượng động vật ăn quả khi các thức ăn khác trở nên khan hiếm. Do vậy, chúng giúp duy trì số lượng các loài phát tán hạt đóng vai trò thiết yếu trong phục hồi mức độ giàu có của các loài trong tái sinh rừng. Cây họ sung dường như cũng ít bị tổn hại do côn trùng tấn công.

Vì sao các cây Ficus làm tốt chức năng tạo khung rừng?

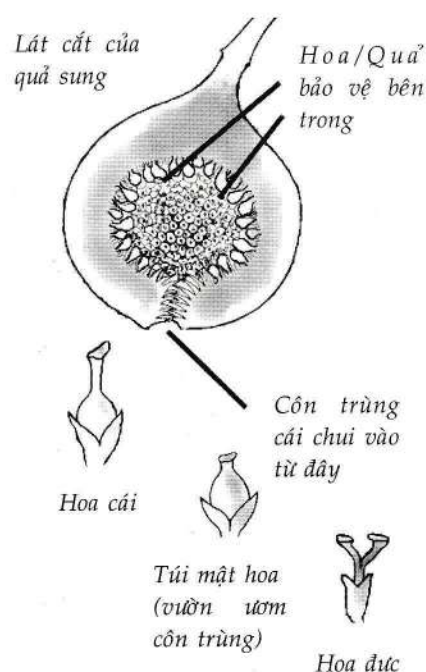
Hai đặc điểm chính làm cho hầu hết các cây Ficus là loài cây tạo khung rừng tuyệt vời. Một là, hệ thống rễ rất dày giúp chúng sống và phát triển tốt trong các điều kiện khắc nghiệt nhất và mọc nhanh trở lại sau khi bị đốn hay cháy. Hệ thống rễ đó cho phép hầu hết các loài giữ được lá trong suốt mùa khô bằng cách hút độ ẩm sâu trong lòng đất. Điều đó làm cho cây Ficus đóng vai trò tuyệt vời trong việc chống xạt lở đất và ổn định bờ sông. Thứ hai, cây họ sung là thức ăn thiết

Cây con phát triển như thế nào?

Cắt quả của cây Ficus khi chúng chín hẳn (nghĩa là khi chim hoặc sóc bắt đầu ăn chúng). Làm vỡ quả và lấy trong mỗi quả nhỏ, màu nâu một hạt. Thả quả vào nước và chọn những quả chìm là quả có khả năng sinh sản. Tách chúng trên giấy và để chúng khô dưới nắng từ 1-2 ngày; sau đó gieo chúng thưa trong khay chứa hỗn hợp đất rừng và cát (50:50). Cây sung con nhỏ và dễ bị thối rữa. Đất rừng cung cấp vi khuẩn có thể giúp cây con tránh khỏi triệu chứng thối rữa. Dùng thuốc diệt nấm (Captan) trên mặt đất khi cây

Thu hạt	Tỷ lệ GP (%)	MLD (ngày)	Tỷ lệ Sống	Sinh trưởng	Ghi chú
Tháng 10 - 3	60-90	25-58	E	A	Che phủ cỏ. Mau phục hồi sau khi bị cháy. Hấp dẫn động vật từ năm thứ 2-3 sau khi trồng
Tháng 11 - 1	> 80	49-67	E	E	Ra quả từ năm thứ 6. Hấp dẫn động vật từ năm thứ 2. Vòng lá dày che phủ cỏ tốt.
Tháng 8	> 90	15	E	A	
Tháng 12 - 3	> 60	16	A	E	Ra quả từ năm thứ 6 sau khi trồng. Rất hấp dẫn các loài chim ăn hạt
Tháng 12 - 1	70 - 80	39	E	E	Diệt cỏ rất tốt, nhưng chậm ra hạt.
Tháng 9	> 35	19	A	E	Thường thống trị các khu vực bị phát quang tự nhiên
Tháng 5	> 90	18	E	A	Ra quả từ năm thứ 3 sau khi trồng. Diệt cỏ rất tốt. Nhanh phục hồi sau cháy.
Tháng 8	74 - 85	22	E	E	Ra quả từ năm thứ 6 sau khi trồng
Tháng 3	80 - 90	20 - 27	E	E	Diệt cỏ tốt. Mau phục hồi sau khi cháy. Ra hạt sau 4 năm trồng. Hấp dẫn động vật sau khi trồng 2 năm.
Tháng 12 - 3	> 80	52	M	E	Sai quả từ năm thứ 3 sau khi trồng.
Tháng 8	> 70	50 - 60	E	E	Ra quả từ năm thứ nhất sau khi trồng. Rất hấp dẫn động vật
Tháng 11 - 3	> 80	36	M	E	Ra quả từ 4.5 năm sau khi trồng.

E=tuyệt vời; A=chấp nhận được; M=ở mức cận biên



con đã được gieo và lập lại sau 1 tháng. Đặt khay mầm trong bóng râm nhẹ. GP thường cao (>80%); MLDs thường ngắn (15-60 ngày, phụ thuộc vào từng loài).

Cây con của hầu hết các loài phải phát triển 5-10 tháng trước khi chúng đủ khoẻ để có thể bứng đi trồng. Sau khi trồng trong chậu, cây con của hầu hết các loài Ficus mọc rất nhanh, nhưng hầu hết mới chỉ sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm (TNT = 18-22 tháng). Do vậy, nhân giống bằng cách giâm cành được khuyến dùng để sản sinh cây con trong vòng 1 năm. Phương pháp được mô tả trong hộp 6.2 được áp dụng tốt đối với *F. hirta* và *F. superba* (dùng IBA 3000 ppm để thúc đẩy cây đầu ra rễ và IBA: NAA 2:1 cho cây sau) (Vongkamjan, 2003). Các thử nghiệm nhân giống cây của các loài Ficus khác cũng được khuyến khích.

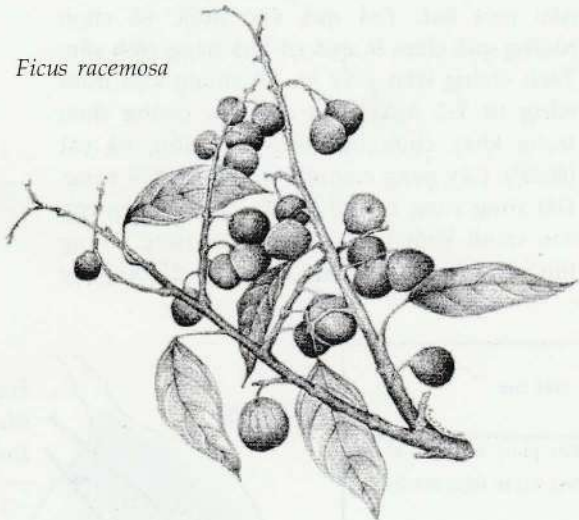
Trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Một số loài Ficus bắt đầu cuộc sống như thực vật biểu sinh, mọc trên cây khác như *F. altissima*, được gọi là cây "bóp cổ", phát triển hệ rễ như cái thúng xung quanh cây chủ mà cuối cùng sẽ chết. Khi trồng những loài này để phục hồi rừng, không trồng chúng trên những cây khác. Chúng cũng phát triển tốt khi được trồng trực tiếp xuống đất, nếu chúng không bị che khuất. Hầu hết các loài Ficus đều khoẻ mạnh và sống tốt mà không cần chăm sóc nhiều.

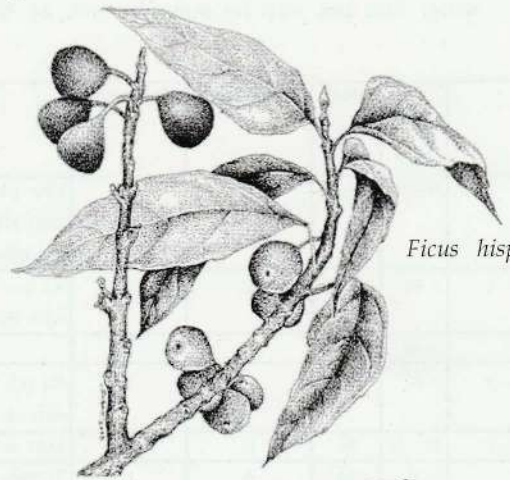
Loài cây Ficus có thể dùng vào mục đích gì?

Cây Ficus hiếm khi được dùng làm gỗ. Tuy nhiên, gỗ của một số ít loài có thể dùng trong xây dựng quy mô nhỏ, đóng thùng, sản xuất một số đồ dùng nhỏ trong gia đình và làm củi. Nhựa có thể làm cao su do có chất kết dính và có thể thay cho chất sáp để bôi lên những chỗ không cần nhuộm. Về mặt dược liệu, nhựa chưng cất có thể bôi lên vết thương. Một số loài con người có thể ăn được. Loài Ficus nói chung và *F. religiosa* nói riêng là biểu tượng văn hoá và tín ngưỡng đặc biệt của người Thái, do vậy chúng dường như không bao giờ bị chặt phá.

Ficus racemosa



Ficus hispida



Ficus altissima



Ficus glaberrima



Glochidion kerrii Craib

Krai

(EUPHORBIACEAE)

Cây Sóc, thuộc chi Sóc của họ Thầu dầu

Cây tầng dưới, chịu được bóng râm, chiều cao tối đa 7 m (DBH 7 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Himalayas, qua Ấn Độ, nam Trung Quốc đến Myanmar, Thái Lan và Đông Nam Á. Ở phía bắc Thái Lan, nó xuất hiện nhiều ở rừng thường xanh và rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa, ở độ cao 550 đến 1.450 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: mỏng, nhẵn, bị tróc nhẹ, nâu sáng đến xám. Lá: xen kẽ, đơn; cuống lá 1-3 mm, màu trắng, đáy hình tam giác hẹp; phiến lá hình trứng 2,2-9 x 1,4-4,5 cm, có lông dọc gân giữa ở cả hai mặt. Hoa: chùm, xanh sáng, hoa đực dài 4,5-5,5 mm; hoa cái dài c.2,5 mm, 3-4 ngấn; ra hoa từ tháng 2 đến tháng 5. Quả: quả nang, tròn, có đỉnh và đáy bằng, 7-8 x 3,5-4 mm, ngả nâu sẫm; vách ngoài rất mỏng; 3-6 hạt trong một quả, hình bán cầu, 3,2-3,3 x 2,2-2,8 x 3-3,1 mm, bọc trong áo hạt màu cam; ra quả thất thường, thường mất thời gian dài, nhưng thường ra quả từ tháng 9 đến tháng 2; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Loài này không có gì nổi trội trên thực địa, (tỷ lệ sống 40-50%; cao 75 cm vào cuối mùa mưa thứ hai), mặc dù tăng trưởng chậm trong 2 năm đầu sau khi trồng nhưng phát triển nhanh đặc biệt từ năm thứ 3 trở đi. Mặc dù phát triển ban đầu không cao, G kerrii đáng trồng vì nó rất tạo bóng râm rất hiệu quả cho cỏ, thu hút động vật hoang dã ngay từ những năm đầu và bổ sung đa dạng cấu trúc cho tầng rừng dưới. Ra hoa và ra quả 3 năm sau khi trồng. Nhiều loài cây con tái sinh thiết lập tự nhiên xung quanh cây G. kerrii được trồng tại độ tuổi là 5 năm hoặc cao hơn. Loài này nhanh đâm chồi lại, sống tốt sau hoả hoạn (tỷ lệ sống 70% đối với cây bị cháy có độ tuổi 21 tháng sau khi trồng, RCD >15 mm).

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín từ tháng 9 hay tháng 10. Tách khỏi quả nang. Hạt thường bị côn trùng gây hại tấn công, do vậy phải thử độ nổi để bỏ những hạt chết. Gieo hạt trong khay dưới bóng râm bán phần. GP thường 40-50%; MLD = 134 ngày. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con mọc chậm trong hộp do vậy bón phân rất quan trọng. Cây con phải được giữ trong vườn ươm đến mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm (TNT = 21-22 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Áp dụng quy trình trồng cây và chăm sóc sau trồng chuẩn (Phần 7).

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Sử dụng làm củi.



Gmelina arborea Roxb.

Saw

(VERBENACEAE)

Cây Lôi nhỏ (họ Cỏ Roi Ngựa hay họ Tếch)

Cây khớp tiên phong, chiều cao tối đa 30 m (DBH 64 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Nepal, Pakistan, Ấn Độ, Sri Lanka và Myanmar qua Đông Nam Á đến Nam Trung Quốc và Việt Nam. Ở phía Bắc Thái Lan, loài cây này mọc rải rác ở rừng cây nửa rụng lá, rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa, rừng hỗn giao và rừng thường xanh hỗn giao với thông, ở độ cao 350 đến 1.475 m. Nó cũng được thiết lập tự nhiên trên địa bàn bị mất rừng.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: mỏng, nhẵn, nâu, ngả xám và tróc vỏ khi già. Lá: xếp đối, đơn; phiến lá, hình trứng với đỉnh nhọn, 13-21 x 13-16 cm; mặt trên xanh đậm, mặt dưới xám bạc and có lông. Hoa: rất nhiều, thành cụm; Hoa có 5 thùy, hình ống, tràng hoa vàng, 2.5-4.0 cm; ra hoa từ tháng 2 đến tháng 3 khi rụng hết lá. Quả: quả hạch, hình trứng, màu vàng khi chín, trung bình 26 x 18 mm, mỗi quả chứa một hạt cứng với 4 (hiếm khi 5) buồng, hiếm khi có nhiều hơn 2 hạt dài 6-9 mm; ra quả từ tháng 3 đến tháng 5; nhờ động vật phát tán hạt.



Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

G. arborea là một loài cây tạo khung rừng tuyệt vời. Cây con sống tốt và phát triển nhanh sau khi trồng ở cả địa bàn vùng thấp và vùng cao, (tỷ lệ sống > 70%; cao 160-180 cm vào cuối mùa mưa thứ hai). Tán dày tạo bóng râm cho cỏ hiệu quả và khuyến khích chim làm tổ vào năm thứ 3. Bắt đầu ra hoa và quả vào năm thứ 5 sau khi trồng. Quả thu hút nhiều loài chim và động vật có vú. Cây này vẫn sống sau khi bị cháy (83% cây bị cháy còn sống nếu cây có tuổi hơn 21 tháng sau khi trồng, RCD >90 mm).

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả vàng vào tháng 4 đến tháng 6. Ngâm chúng trong nước qua đêm, sau đó loại bỏ cùi quả. Phơi hạt cứng dưới nắng từ 1-2 ngày. Thả chúng vào nước và loại bỏ hạt chết nổi. Cho hạt cứng sống vào bầu kín khí với chất silica quánh. Bảo quản trong nhiệt độ môi trường trong 6 tháng. Gieo hạt cứng vào giữa tháng 10 trong khay nảy mầm dưới ánh sáng đầy đủ. Canh không cho động vật ăn hạt tấn công. GP >60%; MLD = 15-35 ngày. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con dễ bị bọ cánh cứng và sâu đục thân. Sử dụng thuốc trừ sâu và tia bột phần thân bị đục. Cây con sẵn sàng được đem trồng vào tháng 6 (TNT, không kể thời gian bảo quản hạt là 8 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Không trồng loài cây này khi chúng có nguy cơ bị che bóng. Thảm che phủ gốc bằng bìa cứng làm tăng đáng kể tỷ lệ sống của cây con được trồng. Loài cây này bị bọ cánh cứng làm rụng lá.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ cây *G. arborea* dùng làm bột giấy, gỗ dán, và lớp gỗ mặt của gỗ dán; đồ mộc, xây dựng quy mô nhỏ, thuyền, công cụ và trong nghệ thuật chạm. Gỗ làm than củi và củi.



Heynea trijuga Roxb. ex Sims

Dta Sua Toong

(MELIACEAE)

Cây Hải mộc thuộc họ Xoan

Từ đồng nghĩa: *Trichilia connaroides* (Wight & Arn.) Benth.

Cây nhỏ, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 15-20 m (DBH 45 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Ấn Độ đến Đông Nam Á, Nam Trung Quốc, bán đảo Malaysia, Sumatra, Borneo và Philip-pines. Ở miền Bắc Thái Lan, loài cây này phân bố rải rác ở rừng hỗn giao, rừng thường xanh, và rừng thường xanh hỗn giao với thông, hầu hết ở độ cao trên 1.000 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: nâu sẫm, có rãnh nông. Lá: xếp xoắn, hình lông chim lẻ; lá chét xếp đối; phiến lá hình trứng hoặc hình elip, 12-22 x 5-9 cm; mép nguyên hoặc lượn sóng; lá non màu đỏ. Hoa: dạng cụm ở nách lá; hoa nhỏ, nhiều, màu trắng hoặc kem; ra hoa từ tháng 2 đến tháng 3. Quả: quả nang, gần hình cầu, cùi mỏng, đỏ sẫm, 13,4 x 12,2 x 11,8 mm; cắt vách thành 2 ngăn, mỗi quả chứa một hạt; hạt bóng, đen, 10,4 x 9,6 x 8,9 mm, bọc trong áo hạt màu trắng, dày cùi; ra quả từ tháng 8 đến tháng 11; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

H. trijuga được xếp vào loại loài tạo khung rừng chấp nhận được. Cây con được trồng đạt tỷ lệ sống rất cao và tỷ lệ tăng trưởng chấp nhận được (tỷ lệ sống > 70%; đạt chiều cao 1-2 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Chúng góp phần vào sự đa dạng về cơ cấu của tầng dưới và tạo bóng râm cho cỏ hiệu quả. Bắt đầu ra hoa và quả vào năm thứ 3 sau khi trồng. Cây con tuyển lựa các loài cây rừng thiết lập xung quang cây *H. trijuga* 6 năm sau khi trồng. Mức độ chịu đựng sau cháy trung bình (tỷ lệ sống 67% đối với cây bị cháy có độ tuổi 21 tháng sau khi trồng; RCD > 50 mm).

Cây con phát triển như thế nào?

Cắt quả chín (khi bắt đầu nứt) từ cây vào tháng 11. Loại bỏ áo hạt màu trắng và rửa sạch hạt. Gieo hạt trong khay dưới bóng bán râm. Nảy mầm chậm (MLD = 96 ngày) và đồng loạt, nhưng GP cuối cùng lại cao (đến 80%). Cây con ban đầu phát triển chậm, nhưng có thể được tăng tốc bằng cách bón phân. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con dễ bị virus làm nhăn lá (có thể kiểm soát bằng biện pháp vô trùng), sâu bướm và ruồi đục thân. Cây con sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi hạt nảy mầm (TNT = 20 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Áp dụng quy trình chuẩn về trồng cây và chăm sóc sau đó (Phần 7).

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ làm cũi. Vỏ cây và lá dùng làm thuốc truyền thống của Thái. Quả ăn được.



Hovenia dulcis Thunb.

Mawn Hin

(RHAMNACEAE)

Một loài cây thuộc họ Táo

Loài cây rụng lá theo mùa, chiều cao tối đa 30 m (DBH 50 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Himalayas, đến phía bắc Thái Lan, Trung Quốc, Nhật và Hàn Quốc. Ở miền bắc Thái Lan, cây này mới được phát hiện, là loài hiếm gặp (Maxwell, 1994) ở rừng thường xanh dọc suối, ở độ cao 1.025 m đến 1325 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: dày, rãnh lớn xẻ dọc màu xám hay xanh đậm, cách nhau bởi các rãnh hẹp màu đỏ gạch. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá mỏng, hình trứng đến hình êlip, 11-14 x 5-9 cm; mép có răng cưa. Hoa: dạng sim, nhiều, màu xanh nhạt hoặc màu kem, nhỏ (2.5 mm); ra hoa từ tháng 3 đến tháng 5. Quả: cuống quả rất mảnh và uốn cong 2-3 mm trên mỗi quả, phần sau thẳng, phình ra và dày cùi, màu xanh khi quả chưa chín, chuyển nâu đỏ hay đen khi chín; quả nang cất vách, khi chín màu nâu hoặc đen và khô đi, 7-8,5 x 6-7,5 mm, thường có 3 thùy với một hạt đen bóng và nhẵn (5-6 x 5-6 mm) trong mỗi ngăn. Ra quả từ tháng 8 đến tháng 2; hạt phát tán bởi chim, đặc biệt là bồ câu (Hitchcock và Elliott, 1999).



Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Là loài cây tạo khung rừng tuyệt vời, cây con *H. dulcis* có tỷ lệ sống cao (>80% cuối mùa mưa thứ hai) và phát triển nhanh (đạt chiều cao >1,5 m) sau khi trồng. Chúng phát triển tán rộng, tạo bóng râm cho cỏ hiệu quả và thu hút chim làm tổ vào năm thứ tư. Loài cây khộp này bảo vệ chúng trước hạn hán. Nó đặc biệt chịu đựng tốt sau khi chặt hay cháy (tỷ lệ sống 72% đối với cây bị cháy có độ tuổi 21 tháng sau khi trồng; RCD >42 mm). Quả *H. dulcis* phình ra, cụm hoa rất hấp dẫn chim, nhưng ra hoa chỉ bắt đầu từ năm thứ 8 sau khi trồng.

Cây con phát triển như thế nào?

Cắt quả nâu hoặc đen từ cây vào tháng 10-tháng 11 (ngay khi chín). Lấy hạt từ trong quả nang và thả chúng vào nước. Loại bỏ những hạt nổi. Gieo hạt ngay vào khay trong bóng râm (khoảng 25% ánh sáng đầy đủ) và bảo vệ chúng khỏi chuột. Chúng nảy mầm rất khác nhau, nhưng thường đồng loạt. GP 50-70%; MLD = 45-90 ngày. Tưới nước cho cây con thường xuyên và bứng chúng khi lá đôi đầu tiên mở rộng (lý tưởng nhất vào tháng 1 hoặc tháng 2). Bón phân đều đặn, cây con phát triển nhanh trong hộp, đạt được kích thước có thể đem trồng là 30 cm vào mùa trồng cây thứ nhất sau khi thu hái hạt (TNT = 8-9 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài cây này phát triển mạnh, ngay cả khi không được chăm sóc cẩn thận sau khi trồng, nhưng sẽ phát triển đặc biệt tốt nếu được bón phân.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ của cây thích hợp để làm bột giấy và sợi. Trục phình ra từ cụm hoa có thể dùng làm giải rượu theo cách truyền thống.



Lithocarpus elegans (Bl.) Hatus. ex Soep.

Gaw Mawn

(FAGACEAE)

Cây Dẻ đỏ, thuộc họ Dẻ

Cây kích thước từ nhỏ trung bình, chịu được bóng râm, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 15 đến 20 m tall.

Cây này mọc ở đâu?

Từ bắc Ấn Độ, Nepal, Pakistan và Myanmar, qua Yunnan, Đông Nam Á, Thái Lan, bán đảo Malaysia, Indonesia và Borneo. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này có phổ biến ở rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa, rừng hỗn giao và rừng thường xanh và thông ở độ cao 450 đến 1.450 m. Nó thiết lập tốt ở rừng cây nửa rụng lá bị xuống cấp, chống lửa.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: dày, có rãnh thẳng đứng, xám hoặc xám- nâu Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá hình elip hoặc thuôn, 10-20 x 4-8 cm; mép nguyên. Hoa: mọc thẳng, cụm mảnh dễ, hoa đực và hoa cái ở các cụm khác nhau trên cùng một cây; hoa nhỏ, màu kem; ra hoa từ tháng 3 đến tháng 10. Quả: quả hạch, cụm rậm không có cuống, gần hình cầu, chóc xuống, nâu khi chín, 1,5-2,5 cm, quả đầu, với vòng ngoài nổi trội bao lấy hơn nửa quả; ra quả tháng 7 đến tháng 10; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *L. elegans* được trồng có tỷ lệ sống chấp nhận được và tỷ lệ tăng trưởng rất cao sau khi trồng (tỷ lệ sống 56%; đạt chiều cao >2,2 m đến cuối mùa mưa thứ hai). Tán hẹp nhưng rậm rạp và tạo bóng râm hiệu quả cho cỏ. Quả hạch (đặc biệt là quả chưa trưởng thành) hấp dẫn sóc, lợn rừng, nai và nhờ các động vật phát tán hạt khác, nhưng loài này không ra hoa trong vòng 4 năm sau khi trồng.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả hạch từ dưới đất vào tháng 9. Loại bỏ quả đầu và thả quả hạch vào trong nước. Gieo hạt sống chìm trong khay gieo mầm có che bóng một phần. Phủ màn kim loại lên khay, để ngăn không cho chuột ăn

quả hạch. Nảy mầm chậm, đồng loạt, liên tiếp trong 270 ngày. GP 50-70%; MLD = 140 ngày. Bứng cây con từng đợt, sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Ban đầu cây con mọc chậm, nhưng có thể tăng nhanh nếu được bón phân. Cây con sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi nảy mầm (TNT = 21 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Áp dụng quy trình chuẩn về trồng và chăm sóc cây (Phần 7), nhưng không sử dụng tấm bìa cứng che phủ gốc vì có thể làm giảm đáng kể hoạt động của cây.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ bền và thích hợp cho xây dựng, làm củi, làm than củi và để trồng nấm.



TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO



Macaranga denticulata (Bl.) M. -A.

Tawng Taep

(EUPHORBIACEAE)

Cây Lá Nén hay Bụp bụp thuộc họ Thầu dầu

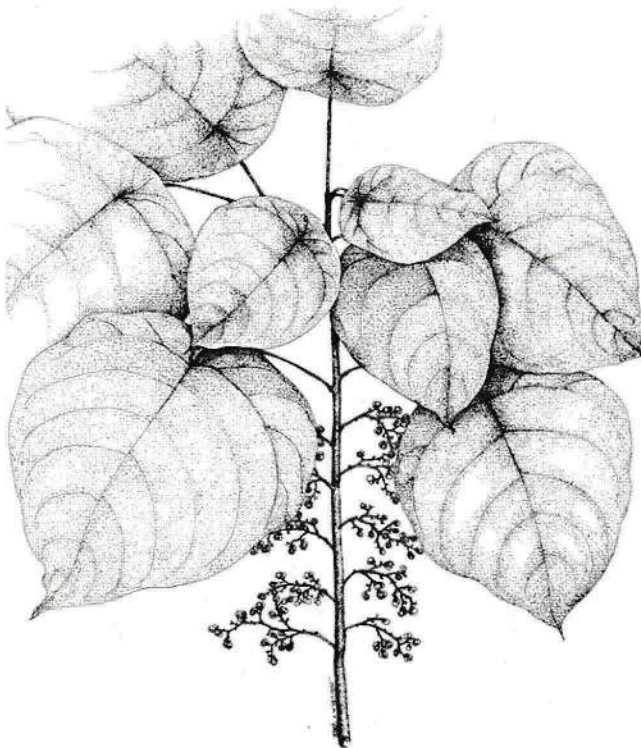
Cây kích thước trung bình, tiên phong, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 20 m (DBH 40 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Đông Himalayas đến Sri Lanka và Đông Nam Á, Nam Trung Quốc, Thái Lan, Lào, bán đảo Malaysia, Sumatra và Java. Ở miền bắc Thái Lan, loài này phân bố phổ biến ở những khu rừng bị xáo trộn và mọc ở rừng thường xanh, rừng hỗn giao và rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa, thường dọc đường bộ và bờ sông ở độ cao 500 đến 1.400 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: mỏng, nâu sáng, có rãnh. Lá: xếp xoắn, đơn; cuống lá đỏ; phiến lá hình khiên. Hoa: đơn tính; hoa đực ở chùy nhỏ, gần hình cầu, khoảng 6 hoa trong một cụm, hoa cái ở cành rậm; ra hoa từ tháng 3 đến tháng 8. Quả: quả nang, cắt vách, nhẵn, nâu sáng đến nâu đen khi chín, 3-5 x 5-6 mm; hạt trong một ngăn, gần hình cầu, đen, 3-4 x 3-4 mm; ra quả từ tháng 7 đến tháng 12; phát tán bởi chim và động vật có vú nhỏ.



Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Là loài cây tạo khung rừng tuyệt vời, *M. denticulata* thiết lập tốt ở vùng bị xuống cấp. Nhìn chung, chúng mọc cao hơn 2,5 m, vào cuối mùa trồng cây thứ 2 sau khi trồng và cao hơn 4 m vào cuối mùa thứ 4. Lá tạo thành tán rậm (rộng > 4 m vào mùa trồng cây thứ 4), tạo bóng râm cho cỏ hiệu quả. Nó có thể nở hoa vào sau khi trồng 2 năm và quả của chúng thu hút chim phát tán hạt.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả vào tháng 10 khi chúng bắt đầu nứt. Phơi khô dưới nắng, loại bỏ phần vỏ hạt dính, sau đó phơi nắng thêm 1-2 ngày. Sau đó, thả hạt vào dung dịch axit sulphuric đặc trong 2 phút, rửa sạch axit và gieo hạt nông trong khay dưới nắng. Nảy mầm nhanh và đồng loạt; GP 90%; MLD = 19 ngày. Bứng cây con khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Nếu thấy nấm màu đen xuất hiện ở thân, phải tiêu hủy cây bị nấm và xịt thuốc chống nấm cho những cây còn khỏe. Cây con có thể được đem trồng khi cao 30 cm, có nghĩa là vào mùa trồng cây đầu tiên sau khi thu hái hạt (TNT = 9 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài này có cây con mảnh, phải được xử lý cẩn thận để tránh tỷ lệ chết sau khi trồng cao. Nó đáp ứng tốt trước bia cứng che phủ gốc, nhưng chịu lửa không tốt, do vậy chỉ được trồng ở những nơi phòng chống cháy tốt.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ có thể được dùng trong xây dựng quy mô nhỏ và tạm thời và làm hòm dự trữ và vận chuyển hàng. Trên địa bàn bỏ hoang, nhiều cây *M. denticulata* giúp làm giàu đất và tăng sản lượng lúa, nếu đất bỏ hoang do chặt cây để canh tác lúa.



Machilus kurzii King ex Hk.f.

Tong Hawm

(LAURACEAE)

Một loài cây thuộc chi Rẻ Hương, họ Long Não hay Quế)

Cây kích thước trung bình xanh quanh năm, phát triển cao khoảng 15 m (DBH 60 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Ấn Độ đến Nam Trung Quốc (Tibet, Yunnan) và Đông Nam Á. Ở phía bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng hỗn giao, rừng thường xanh và rừng thường xanh hỗn giao với thông, ở độ cao 550 đến 1.550 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: nâu, có rãnh. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá hình trứng hoặc hình êlip hẹp, mỏng, giống da, nhẵn, thon hai đầu; Hoa: thành cụm dài, nhỏ, màu trắng - màu kem; ra hoa từ tháng 2 đến tháng 4. Quả: quả hạch, hình trứng, bóng đen khi chín, dài hoa bên; một hạt trong một quả, 6 x 7 mm; ra quả từ tháng 6 đến tháng 9; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *M. kurzii* sống tốt và phát triển nhanh sau khi trồng (tỷ lệ >65%, cao trung bình >1,8 m vào cuối mùa mưa thứ 2). Chúng phát triển tán rộng chấp nhận được, tạo bóng râm cho cỏ mức độ vừa phải. Bắt đầu ra hoa và ra quả vào năm thứ 3 sau khi trồng và quả dày cùi hấp dẫn nhờ động vật phát tán hạt. Chim sử dụng loài cây này để làm tổ từ năm thứ 5 sau khi trồng. Cây con *M. kurzii* thường thiết lập tự nhiên ở những ô trống loài cây tạo khung rừng 5-6 tuổi.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu quả rơi màu đen vào tháng 7. Bỏ cùi quả, thả hạt vào nước và loại bỏ những hạt chết, nổi. Phơi khô hạt bằng không khí, sau đó gieo hạt vào khay trong bóng râm. Nảy mầm đồng loạt. GP thường thấp (c.30%), do vậy cần thu hái nhiều hạt để bù lại; MLD = 108-178 ngày. Bứng cây con theo đợt, sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con phát triển

chậm và chỉ sẵn sàng được đem trồng vào mùa trồng cây thứ hai sau khi thu hái hạt (TNT = 23 tháng). Cần có nhiều nghiên cứu hơn để thúc đẩy sản xuất cây con.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Áp dụng quy trình chuẩn về trồng và chăm sóc cây (Phần 7), nhưng tiếp tục làm cỏ trong mùa khô.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Làm củi tuyệt vời. Ở Ấn Độ, nó được bán thuần dưỡng để cho lá nuôi tằm nhả tơ (*Antherea assama*), sản xuất tơ màu vàng.



Magnolia baillonii Pierre

Jahmbee Bah

(MAGNOLIACEAE)

Một loài cây thuộc chi Trứng Gà, hay Dạ Hợp (Magnolia), họ Ngọc Lan hay Mộc Lan
 Từ đồng nghĩa: *Michelia baillonii* (Pierre) Fin & Gagnep., *Paramichelia baillonii* (Pierre) Hu

Loài cây rụng lá theo mùa, chiều cao tối đa 35 m (DBH to 1 m).

Cây này mọc ở đâu?

Yunnan và Đông Nam Á (Myanmar, Thái Lan, Cambodia, Việt Nam). Ở miền bắc Thái Lan, nó mọc khá nhiều ở rừng hỗn giao và rừng thường xanh, ở độ cao 650 đến 1.50 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: dày, nâu, bị tróc, có rãnh dọc. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá hình êlip, hình trứng-hình êlip, hay vòm, 6-22 x 4-8 cm. Hoa: chỉ có một ở nách lá, thơm ngát; vòng xoắn, màu kem; ra hoa từ tháng 6 đến tháng 10. Quả: chùm quả nang, 6-10 x 4-5 cm; lá noãn trưởng thành rụng không thường xuyên, ẩn sau khung mạch, hạt đen, 9 x 2 mm, áo hạt đỏ cam sáng; ra quả từ tháng 3 đến tháng 8; phát tán bởi chim.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

M. baillonii là một loài cây tạo khung rừng tuyệt vời. Cây con được trồng đạt tỷ lệ sống chấp nhận được và tỷ lệ tăng trưởng rất cao (trung bình >65%, sống và cao >2 m vào mùa mưa thứ hai). Tán rộng (>1,5 m) ngăn cản

phát triển. Hoa thơm ngát hấp dẫn côn trùng và chim ăn hạt, nhưng chỉ ra hoa từ 5 năm sau khi trồng trở đi. Loài cây này phục hồi tốt sau khi bị cháy (tỷ lệ sống sót >70% nếu cây có độ tuổi 21 tháng sau khi trồng; RCD >5 cm). *M. baillonii* thiết lập tự nhiên ở ô trồng các loài cây tạo khung rừng 5 năm tuổi hoặc nhiều hơn.

Cây con phát triển như thế nào?

Cất quả từ cây trong tháng 7 và tháng 8, khi một phần quả bắt đầu rụng. Ngâm quả cho mềm trong nước, sau đó nhả hạt. Chà xát làm chảy lớp áo hạt đỏ cam và ngâm hạt trong nước trong 24 h. Loại bỏ hạt chết, nổi. Phơi khô hạt dưới nắng trong 1-2 ngày, sau đó gieo nông trong khay dưới ánh nắng mặt trời, tỉ lệ 1:1 đất rừng: cát để ngăn ngừa bị thối rụng. Bảo vệ khay khỏi động vật gặm nhấm. Nảy mầm chậm và đồng loạt. GP c. 30%; MLD = 100 ngày. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Nếu thấy rệp rừng tấn công, tiêu hủy cây bị phá hoại và xịt thuốc diệt côn trùng cho cây còn sống. Cây trong hộp phát triển nhanh trong vườn ươm và thường sẵn sàng để trồng vào mùa trồng cây đầu tiên sau khi thu hái hạt (TNT = 11 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài này đáp ứng tốt với tấm bìa cứng che phủ gốc đặt xung quanh cây tại thời điểm trồng.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ có thể được dùng trong xây dựng và làm đồ đạc. Hoa thơm ngát khiến *M. baillonii* là loài cây thường được trồng trong vườn.



Manglietia garrettii Craib

Monta Daeng

(MAGNOLIACEAE)

Loài cây Vàng tâm, thuộc chi Mỡ hay Vàng tâm (*Manglietia*), họ Ngọc Lan

Cây kích thước trung bình, xanh quanh năm hoặc trao đổi lá, cao tối đa 20 m (DBH 41 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Nam Trung Quốc và Thái Lan to Việt Nam. Ở phía bắc Thái Lan, loài này phân bố khá nhiều ở rừng thường xanh ở độ cao 1.050 đến 1.600 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: mỏng, nhẵn, xám. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá giống da, hình êlip to hình trứng, 18-34 x 8-12; lá kèm rộng, có lông; lá rơi để lại sẹo trên cây sao khi rụng; cuống lá 3-5 cm với lông nâu. Hoa: ra hoa theo quý, chỉ có một hoa, hữu tính, dài 5,5-6,5 cm; tím hồng sẫm; cuống dài 1,5-4 cm; nhiều nhị hoa và lá noãn; ra hoa từ tháng 3 đến tháng 4. Quả: chùm nhiều quả nang, vàng xanh sáng khi chưa chín, nâu sẫm đến nâu và giống gỗ khi chín, 95 x 60 mm; hạt, một hạt trong một ngăn, đen, 10 x 4 mm, bọc trong áo hạt đỏ, gắn vào quả qua một sợi chỉ mỏng; ra quả từ tháng 9 đến tháng 11, hạt phát tán bởi chim.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

M. garrettii là loài cây tạo khung rừng hiệu quả ở mức cận biên, nhưng có thể được trồng ở địa bàn trước đây là rừng thường xanh để bổ sung đa dạng cấu trúc cho tầng tán rừng. Cây con được trồng có khả năng sống kém (c.50%), những cây sống lại phát triển nhanh (c.1,5 m và cao >5 m vào cuối mùa mưa thứ hai và thứ năm), phát triển tán rộng và dày, tạo bóng râm cho cỏ hiệu quả. Hạt *M. garrettii* thu hút chim và sóc, nhưng chỉ ra quả sau khi trồng 7 năm. Tuy nhiên, cây nhỏ hơn lại hấp dẫn nhờ động vật phát tán hạt, vì cây con của một số loài cây được nhờ động vật phát tán hạt thiết lập xung quanh tán *M. garrettii* sau khi trồng 6 năm.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả khi chúng bắt đầu nứt ra vào tháng 10 (cắt từ cây). Phơi khô chúng dưới nắng và tách hạt. Chà cho chày áo hạt đỏ và thả hạt đen vào nước. Loại bỏ hạt chết, nổi. Phơi khô dưới nắng trong 1 ngày, sau đó gieo chúng trong khay dưới bóng râm bán phần. Bảo vệ hạt khỏi sóc và chuột. Nảy mầm thường chậm và đồng loạt. GP = 65-75%; MLD = 47-81 ngày. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Trồng cây con trong hộp để đủ lớn (50 cm) đến khi được đem trồng ra ngoài vào mùa trồng cây thứ hai sau khi gieo hạt (TNT = 20 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Cây con *M. garrettii* đáp ứng tốt nếu đặt tấm bia cứng che phủ gốc tại thời điểm trồng và bón phân đều đặn. Cần nhiều nghiên cứu thêm để tăng tỷ lệ sống sau trồng.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ cứng, nhẹ dùng trong xây dựng, đồ đạc, lớp gỗ mặt của gỗ dán, gỗ dán và chạm trổ.



TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO



Melia toosendan Sieb. & Zucc.

Lien

(MELIACEAE)

Loài Xoan, thuộc chi Xoan, họ Xoan

Cây khớp tiên phong kích thước trung bình, chiều cao tối đa 25 m (DBH 47 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Myanmar, qua Bắc Thái Lan, Đông Nam Á, Nam Trung Quốc và Nhật Bản. Ở miền Bắc Thái Lan, nó là cây đặc thù ở rừng thường xanh và rừng hỗn giao, phân bố ở độ cao 700 tới 1.450 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: mỏng, xám-nâu, rãnh xẻ nông. Lá: xếp xoắn, hai hoặc ba lá chét, phiến lá hình trứng, 3-7 x 1-2 cm, mép thường có răng cưa. Hoa: cụm ở nách lá; nhiều hoa, cánh hoa màu trắng (c.10 mm); ra hoa từ tháng 1 đến tháng 3. Quả: quả hạch, vàng khi chín, 25 x 22 mm; giống gỗ chứa nhiều nhất 5 hạt; hạt đen, 6 x 3 mm; ra quả tháng 10 đến tháng 3; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Loài cây tạo khung rừng tuyệt vời, *M. toosendan* là loài cây mọc nhanh nhất theo thử nghiệm của FORRU. Cây con được trồng đạt tỷ lệ sống >90% và cao 5-7 m cuối mùa mưa thứ hai. Chúng phát triển tán rất rộng (>2,5 m), góp phần quan trọng phục hồi tầng tán rừng và hạn chế cỏ mọc. Ra hoa vào năm thứ 4

sau khi trồng và ra quả từ năm thứ 5. Nai ăn quả cây. Loài cây này rất hấp dẫn đối với chim, trong đó có 24 loài thường xuyên làm tổ, đóng vai trò phát tán hạt quan trọng. Hoa thơm thu hút nhiều côn trùng. Loài này chịu đựng rất tốt sau khi cháy (tỷ lệ sống 70-100% đối với cây bị cháy ở độ tuổi 21- 33 tháng sau khi trồng; RCD >5 cm).

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả màu vàng vào tháng 10 và tháng 11. Phơi khô dưới nắng, sau đó dùng dao để mở hạt cứng giống gỗ. Gieo hạt nông dưới nắng với tỷ lệ 1:1 đất rừng và cát để tránh nguy cơ thối rụng. Nảy mầm nhanh. GP = 70%; MLD = 15 ngày. Bứng cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng (lý tưởng nhất vào tháng 1). Thận trọng với sâu bướm và nấm và không cắt tỉa hay bón phân. Cây con mọc nhanh đến độ cao 30 cm (sẵn sàng được đem trồng) vào mùa trồng cây thứ nhất sau khi thu hái hạt (TNT = 7-8 tháng). Làm cho chúng thích nghi ánh nắng và giảm tưới nước sau khi trồng 6 tuần.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Cây con mảnh và cần được chăm sóc đặc biệt trong khi vận chuyển. *M. toosendan* phát triển tốt mà không cần chăm sóc nhiều, đặc biệt rất thích hợp với thảm che phủ gốc bằng bìa cứng. Gieo hạt trực tiếp đã mang lại những kết quả tuyệt vời.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ được sử dụng làm củi. Quả được làm thuốc truyền thống của người Tàu. Nếu quá liều thì nó lại gây độc. Người lớn ăn 5-6 quả có thể chết.



Nyssa javanica (Bl.) Wang.

Kang Khak

(NYSSACEAE)

Cây Tữ java, thuộc họ Tữ hay Bá

Cây lớn, xanh quanh năm hoặc trao đổi lá, cao 30-40 m (DBH 90 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Ấn Độ và Myanmar đến Thái Lan, Đông Nam Á và Nam bán đảo Malaysia, Sumatra, Java và Borneo. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh và rừng hỗn giao, đặc biệt dọc suối ở độ cao 550 tới 1.400 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: dày, có rãnh dọc, thường bị tróc, nâu-xám. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá hình elip hoặc vòm, 13-22 x 6-12 cm; cây con có lông rậm màu bạc, lá kèm. Hoa: cụm ở nách lá; hoa đực và hữu tính trên các cây khác nhau. Hoa nhỏ, vàng-xanh; ra hoa từ tháng 2 đến tháng 4. Quả: quả hạch, hình trứng, nhiều nước, đỏ cam sẫm khi chín, 18-20 x 12-15 mm; quả cứng chứa một hạt; hạt nâu nhạt, dẹt, 15 x 8-10 mm, phủ bởi lớp áo hạt đỏ; ra quả từ tháng 4 đến tháng 8; nhờ động vật phát tán hạt.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả rụng vào tháng 8 hoặc tháng 9. Chà quả bằng cái rây để loại bỏ cùi hạt và rửa trôi áo hạt dưới nước chảy. Gieo hạt trong khay với tỷ lệ 1:1 đất rừng: cát để tránh bị thối rụng. Nếu bị thối rụng, phải di dời và tiêu hủy cây nhiễm bệnh. Và xịt thuốc diệt nấm. Bảo vệ hạt khỏi chuột ăn hạt. Nảy mầm đồng loạt và kéo dài (đến 100 ngày). GP thường c.70%; MLD = 40 ngày. Bứng cây khi cây con sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con thường phát triển nhanh.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

N. javanica được xếp là loài cây tạo khung rừng chấp nhận được. Cây con có tỷ lệ sống tương đối thấp nhưng tỷ lệ tăng trưởng rất cao sau khi trồng ở địa bàn bị mất rừng (c. tỷ lệ sống 50-60%; cây cao từ 2-2,8 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Chúng phát triển tán dày và rộng (rộng > 160-200 cm), tạo bóng râm cho cỏ một cách hiệu quả.

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài này đáp ứng tốt nếu được che phủ gốc bằng bìa cứng và làm sạch cỏ khô đầu mùa khô. Chịu lửa không tốt lắm, do vậy cần phải phòng chống cháy hiệu quả.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ nặng và thích hợp để xây nhà, làm đồ đạc, thùng chứa hàng, lớp gỗ mặt của gỗ dán và làm gỗ dán. Quả ăn được.



Peltophorum dasyrhachis (Miq.) Kurz Nonsi Bah or Arang

(LEGUMINOSAE, CAESALPINIOIDEAE)

Cây Lim Vàng, thuộc chi Lim Vàng, họ Phụ Vang Caesalpinioideae.

Cây khộp kích thước nhỏ đến trung bình, cần nhiều ánh sáng, chiều cao tối đa 30 m.

Cây này mọc ở đâu?

Từ Đông Nam Á (Thái Lan, Cambodia, Lào và Việt Nam) đến Malaysia và Indonesia. Ở phía bắc và tây nam Thái Lan, loài cây này phân bố ở những khu vực bị xuống cấp ở rừng cây nửa rụng lá hỗn giao với tre nứa và rừng thường xanh nơi đất thấp ở độ cao 80 đến 900 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: nhẵn, nâu. Lá: lá chét đôi, dài 18-25 cm; lá kèm lớn ở đáy cuống lá. Hoa: không đậm nhánh, cụm nách lá dài 5-35 cm; cánh hoa vàng sánh, rộng 1,5-2 cm; ra tháng 3 đến tháng 4. Quả: quả đậu, hình elipal, thuận ở hai đầu, màu nâu xỉn khi chín, 10-15 x 2-3,5 cm; 4-5 hạt dẹt trong một quả; ra quả vào tháng 10 đến tháng 1; quả được phát tán bởi gió.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

P. dasyrhachis là loài cây tạo khung rừng chấp nhận được trong phục hồi cả rừng xanh quanh năm và rừng khộp ở phía bắc và tây

nam Thái Lan; đặc biệt ở vùng bị xuống cấp nghiêm trọng hoặc đất mặn. Mặc dù tỷ lệ sống có thể thấp, nhưng cây con đạt tỷ lệ tăng trưởng chấp nhận được và phát triển tán dày có thể tạo bóng râm cho cỏ. Mật hoa thu hút côn trùng, chim và sóc. Là một cây họ đậu, nó có thể tăng lượng nitơ trong đất và thích hợp cho nông lâm nghiệp.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả đậu nâu vào tháng 9 hay tháng 10. Phơi khô dưới nắng đến khi chúng nứt ra và nhả hạt. Ngâm hạt trong nước qua đêm. Gieo hạt bắt đầu phình ra và loại bỏ hạt chết, nổi. Gieo nông trong khay dưới ánh sáng đầy đủ. Phủ trên khay tấm lưới bằng kim loại để tránh động vật ăn hạt. Tỷ lệ nảy mầm thấp GP c.42%; MLD = 84 ngày. Bứng cây con khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Cây con trồng trong hộp phát triển chậm và chỉ đủ lớn để đem đi trồng vào mùa mưa thứ hai sau khi thu hái hạt (TNT = 21 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Áp dụng quy trình trồng cây chuẩn như nêu trong Phần 7. Loài cây này đáp ứng tốt nếu dùng tấm bia cứng che phủ gốc.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Loài này hữu ích trong việc tạo bóng râm cho canh tác tại đất bỏ hoang vì chúng ổn định nitơ trong đất. Gỗ có thể làm củi. Vỏ cây và gỗ của *P. dasyrhachis* được dùng làm thuốc nhuộm đỏ hay vàng nâu. Hoa dùng để nuôi ong mật. Chịu được đất mặn. Có thể trồng xen với ngô trong hệ thống nông lâm nghiệp.



***Prunus cerasoides* D. Don**

Nang Paya Sua Krong

(ROSACEAE)

Cây đào, cây Mơ

Cây khộp tiên phong kích thước trung bình, chiều cao tối đa 16 m (DBH 38 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Himalayas đến Nam Trung Quốc đến Myan- mar và Đông Nam Á. Ở miền bắc Thái Lan, hiếm có cây này ở rừng thường xanh, rừng hỗn giao và rừng thường xanh hỗn giao với thông, thường ở những vùng đã bị xáo trộn, ở độ cao từ 1.040 đến 2.400 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: bóng, đỏ nâu, lớp vỏ ngoài có vân ngang. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá 9-12x 3-5 cm; mép có răng cưa nhỏ. Hoa: ở cụm nách lá, dài 1-2,5 cm, 5 cánh hoa hồng; cây rụng lá từ tháng 12 đến tháng 1. Quả: quả hạch (mọng), hình trứng, đỏ khi chín, đường kính 1-1,5 cm, mỗi quả có một hạt cứng; ra quả từ tháng 3 đến tháng 5; phát tán bởi chim, sóc và các động vật có vú nhỏ khác.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

P. cerasoides là loài cây tạo khung rừng tuyệt vời. Cây con được trồng sống tốt và phát triển nhanh khi được trồng (tỷ lệ sống sót >80% và đạt chiều cao >3 m vào cuối mùa mưa thứ 2). Chúng phát triển tán rộng (>2,4 m), tạo bóng râm cho cỏ hiệu quả, ra hoa, quả và làm tổ chim sau khi trồng 3 năm. Chim như chim mặt trời, chim ăn nhện và chim có mắt trắng ăn mật hoa, trong khi chim chèo bẻo ăn quả.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín vào giữa tháng 3. Dùng dao tách bột của hạt dưới nước chảy để lộ hạt cứng giống gỗ. Phơi hạt cứng dưới nắng. Cho chúng vào bầu kín khí bịt bằng sáp silica trong 2 ngày, sau đó thay sáp silica và bảo quản trong tủ lạnh ở 5 độ C. Vào tháng 1 của năm sau, lấy hạt cứng khỏi kho và gieo chúng trong khay dưới ánh sáng đầy đủ. GP thường

>70%; MLD 48-52 ngày. Bứng cây con khi chúng cao 5-7 cm, có 4-5 lá (thường từ 7-10 ngày sau khi nảy mầm). Không bón phân, trừ khi quả hạch có hiện tượng thiếu dinh dưỡng và nếu cần có thể tia cây để ngăn chúng không mọc chồi ra khỏi hộp. Cây con sẵn sàng được đem trồng, khi cao 30 cm (TNT = 5 tháng, trừ thời gian bảo quản hạt).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

P. cerasoides đáp ứng tốt nếu được che phủ gốc bằng bìa cứng, lặp lại sau 2 năm. Loài này cũng thích hợp với gieo hạt trực tiếp. Chuẩn bị và bảo quản hạt cứng như mô tả ở trên, sau đó gieo chúng trực tiếp xuống địa bàn bị mất rừng vào đầu mùa mưa. (xem Phần 4).

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ dùng trong xây dựng, làm đồ đạc, đồ gỗ mỹ thuật và củi. Lá để làm thức ăn gia súc. Được trồng tại Nepal.



TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO



Quercus semiserrata Roxb.

Gaw Dtah Mu Luang

(FAGACEAE)

Cây Sồi, thuộc chi Sồi, họ Dẻ

Từ đồng nghĩa: *Cyclobalanopsis semiserrata* (Roxb.) Oersted

Cây lớn, xanh quanh năm, chiều cao tối đa 30 m (DBH 1 m).

Cây này mọc ở đâu?

Từ Ấn Độ, Bangladesh, Myanmar và nam Trung Quốc đến Đông Nam Á. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh, rừng hỗn giao và rừng thường xanh hỗn giao với thông, ở độ cao 800 đến 1.675 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: dày, xám-nâu, có rãnh thẳng. Lá: xếp xoắn, đơn; phiến lá hình trứng, giống da, 13-25 x 3-8 cm; mép có răng cưa hướng lên đỉnh. Hoa: ở nách lá, đơn tính, mọc thành cụm, hoa đực màu vàng nhạt, hoa cái xanh sáng, khi trưởng thành chuyển thành màu vàng; ra hoa từ tháng 3 đến tháng 4. Quả: quả hạch, oval, có lông, 3,5-4 x 2 cm; quả đậu; một hạt trong một quả hạch; ra quả từ tháng 12 đến tháng 7, cứ 2-3 năm ra quả một lần; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

Cây con *Q. semiserrata* được trồng đạt tỷ lệ sống và tỷ lệ tăng trưởng cao (tỷ lệ sống >70% và trung bình cao 115 cm cuối mùa mưa thứ hai). Đâm cành vào năm đầu tiên và cây

phát triển tán dày nhưng hẹp, tạo bóng râm hiệu quả cho cỏ và thu hút chim làm tổ sau khi trồng 2 năm. Ra quả sau 1,5 năm sau khi trồng, nhưng rất hiếm. Hầu hết các cây không ra hoa khi chưa đến 5 tuổi. Sóc và lợn rừng ăn quả hạch.

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả hạch khi chúng bắt đầu rơi từ trên cây xuống (lý tưởng vào tháng 6 hoặc tháng 7). Loại bỏ quả đậu và thả quả hạch vào trong nước. Loại bỏ quả chết, nổi. Gieo cạnh của quả hạch, cách nhau 2-3 cm, trực tiếp và sâu trong bầu (để tránh rễ biến dạng sau khi nảy mầm) có che bóng một phần. Tỷ lệ nảy mầm cao và nảy mầm đồng loạt. GP = 85-92%; MLD = 18 ngày. Cắt tia lá một lần trong 6 tháng đầu có thể làm tăng tỷ lệ tăng trưởng của cây con. Cây con thường đủ cao để đem trồng ngay vào mùa trồng cây thứ nhất sau khi thu hái hạt (TNT = 11-12 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài cây này phát triển tốt hơn trong điều kiện có che bóng một phần. Cho phép cỏ mọc quanh cây trồng đến cuối mùa mưa để tạo bóng râm cho cây con trong mùa khô. Không dùng thảm che phủ gốc. *Q. semiserrata* không phát triển tốt sau khi bị cháy, chỉ trồng khi đã phòng chống cháy.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Gỗ dùng trong xây dựng, làm công cụ nông nghiệp và củi. Cũng được sử dụng để trồng nấm. Lá dùng để nuôi tằm nhà tơ ở Ấn Độ.



Rhus rhetsoides Craib

Gawk Gun

(ANARCARDIACEAE)

Cây Muối, thuộc chi Muối (*Rhus*), họ Đào Lộn Hột

Cây khớp, tiên phong, kích thước trung bình, chiều cao tối đa 25 m (DBH đến 30 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Ở miền Bắc Việt Nam và Bắc Thái Lan. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố khá phổ biến ở rừng thường xanh, rừng hỗn giao và rừng thường xanh hỗn giao với thông, ở độ cao từ 650 đến 1.550 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: có rãnh, nâu-xám. Lá: xếp xoắn, 4-5 lá chét xếp đối thành cặp phiến lá hình vòm hoặc trứng 9-15 x 2.5-5 cm; mép nguyên. Hoa: thành cụm ở nách lá, cụm dài 30-45 cm; hoa đơn tính và hữu tính, dài 1,5 mm, màu xanh, vàng sáng; ra hoa từ tháng 7 đến tháng 8. Quả: quả hạch hình trứng, nâu sẫm khi chín, 8 x 5 x 3 mm; vỏ giữa mỏng, gần như khô; quả cứng chứa một, hạt nâu và dẹt, 3 x 2.5 x 0.5 mm; ra quả từ tháng 9 đến tháng 12; quả phát tán bởi sóc và chim.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

R. rhetsoides là một loài cây tạo khung rừng tuyệt vời. Cây con được trồng đạt tỷ lệ sống và tỷ lệ tăng trưởng rất cao (tỷ lệ sống >80% và đạt chiều cao trung bình >3 m vào cuối mùa trồng cây thứ hai). Mặc dù vậy, loài này chỉ phát triển tán rộng vừa phải, ngăn chặn hiệu quả sự phát triển của cỏ. Chịu lửa ở mức độ khiêm tốn (tỷ lệ sống >90% đối với cây bị cháy có độ tuổi 21 tháng sau khi trồng; RCD >80 mm). Ra hoa và ra quả từ năm thứ 2 sau khi trồng, thu hút nhiều động vật phát tán hạt và chim đến làm tổ.

Cây con phát triển như thế nào?

Đeo găng tay khi xử lý quả vì chúng có thể gây dị ứng. Thu hái quả nâu sẫm trên cây từ tháng 9 đến tháng 10.

Bỏ lớp vỏ hạt cứng và thả chúng vào nước. Sau khi loại bỏ hạt cứng chết, nổi, phơi

khô những hạt còn lại dưới nắng và gieo trong khay dưới ánh sáng đầy đủ. GP thường 50-60%; MLD = 24 ngày. Nảy mầm đồng loạt. Bứng cây theo đợt khi chúng mở lá đôi đầu tiên. Thận trọng với rệp rừng và nấm tấn công cây con trong mùa mát. Tưới nước cho cây con cẩn thận. Sử dụng hỗn hợp đất trồng giàu dinh dưỡng hay bón phân để đảm bảo cây con mọc đủ cao vào mùa trồng cây thứ nhất sau khi gieo (TNT = 8-9 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Loài này phát triển mạnh trong điều kiện nóng, khô, có nắng và ngay cả ở trên khu đất đã bị suy thoái. Làm cỏ thường xuyên khi bắt đầu mùa khô. Đáp ứng tốt trước tằm bia cứng che phủ gốc.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Nhựa cây có thể dùng làm đồ sơn mài.



Sapindus rarak DC.

Mah Sak

(SAPINDACEAE)

Loài cây Bồ hòn, chi Bồ hòn (*Sapindus*), họ Bồ hòn.

Cây khớp, kích thước trung bình, cần nhiều ánh sáng, chiều cao tối đa 25 m (DBH 25 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Ở Ấn Độ (Assam), Myanmar, Đông Nam Á, và Indonesia. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh và rừng hỗn giao, thường ở vùng đất bị xuống cấp hoặc dọc suối, phân bố ở độ cao từ 625 đến 1.620 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: xám hoặc nâu sáng, nứt nẻ khi già. Lá: xếp xoắn, dài 38-44 cm; 8-10 lá chét, hầu hết xếp đối; phiến lá chét không đối xứng hình trứng, 7-13 x 2,5-3,5 cm. Hoa: cụm, dài 23-35 cm; hoa nở nhiều, hữu tính, cánh dài 4 mm, cánh hoa màu trắng; ra hoa từ tháng 3 đến tháng 4. Quả: quả hạch, gần hình cầu, giống da và nhăn, nâu vàng khi chín, 25 x 23 mm; một hạt trong một quả hạch màu đen 16 x 15 mm; ra quả từ tháng 7 đến tháng 1; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

S. rarak là một loài cây tạo khung rừng chấp nhận được. Cây con được trồng đạt tỷ lệ

sống rất cao và tỷ lệ tăng trưởng chấp nhận được (tỷ lệ sống 80%; đạt chiều cao trung bình 1,25 m vào cuối mùa mưa thứ hai). Mặc dù tán hẹp, nhưng loài này ngăn không cho cỏ phát triển hiệu quả. Sai quả, nhưng thường phải mất 7 năm mới bắt đầu ra quả. Lợn rừng và nai ăn quả loài này. Loài cây này chịu đựng sau đám cháy vừa phải và tái sinh rất tốt (Tỷ lệ tái sinh 100% đối với cây bị cháy có độ tuổi 33 tháng sau khi trồng sống; RCD >10 mm).

Cây con phát triển như thế nào?

Cất quả từ cây ngay khi nhìn thấy quả chín đầu tiên (lý tưởng vào tháng 8). Loại bỏ cùi hạt. Cho hạt cứng vào nước và loại bỏ hạt chết, nổi. Gieo những hạt chìm vào trong khay trong ánh sáng đầy đủ. GP thường >80%; MLD = 45-52 ngày. Nảy mầm đồng loạt, liên tiếp trong >130 ngày. Bứng cây con theo chu kỳ đều đặn sau khi lá đôi đầu tiên mở rộng. Nếu được bón phân, cây con được trồng sẽ mọc cao đủ để đem trồng vào mùa trồng cây đầu tiên sau khi thu hái (TNT = 10 tháng).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Áp dụng quy trình chuẩn về trồng và chăm sóc cây (Phần 7) với thảm che phủ gốc bằng bìa cứng thường cho kết quả tốt. *S rarak* phát triển tốt nhất ở những nơi có độ ẩm nhưng nhiều nắng. Nó dễ bị rệp rừng màu trắng tấn công.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Quả Saponins được dùng để làm xà phòng, dầu gội đầu và có chất chống vi khuẩn. Quả cũng được dùng làm thuốc trừ sâu. Gỗ *S.rarak* có thể dùng trong xây dựng cơ bản và làm đồ đạc, nhưng không bền. Hạt có thể làm khay áo.



Sarcosperma arboreum* Bth.*Mah Yang****(SAPOTACEAE)**

Cây Nhục Tử thuộc họ Hồng Xiêm hay Chay

Cây xanh quanh năm, chịu được bóng râm, kích thước trung bình, chiều cao tối đa 25 m (DBH đến 50 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Ở nam Trung Quốc, đông bắc Ấn Độ, Myanmar và Thái Lan. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh và rừng hỗn giao, ở độ cao 650 đến 1.400 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: nâu xám, mỏng, bị tróc với vết xè nông; màu trắng nhờ nhờ. Lá: xếp đối hoặc đôi khi xen kẽ; phiến lá hình trứng, 10-26 x 4-8 cm; cả hai mặt nhẵn. Hoa: dạng chùy; nhỏ 2-4 mm, đài hoa màu gỉ sắt, tràng hoa vàng; ra hoa từ tháng 12 đến tháng 2. Quả: quả hạch, đen tím khi chín, hình trứng, 15-25 x 7-15 mm; một hạt trong một quả, nâu sáng hoặc màu kem, 18 x 12 mm; ra quả tháng 4 đến tháng 8; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

S. arboreum là một loài cây tạo khung rừng tuyệt vời. Cây con được trồng đạt tỷ lệ sống rất cao và tỷ lệ tăng trưởng chấp nhận được (tỷ lệ sống >70%; đạt chiều cao >100 cm vào cuối mùa mưa thứ hai). Có tán hẹp nên loài này không ngăn cho cỏ phát triển hiệu quả. Bắt đầu ra hoa và ra quả vào năm thứ 5 sau khi trồng. Một số loài chim và nai ăn quả cây này. Loài cây này tái sinh tốt sau những đám cháy vừa phải (tỷ lệ sống >80% đối với các cây bị cháy ở độ tuổi 33 tháng sau khi trồng; RCD >22 mm).

Cây con phát triển như thế nào?

Thu hái quả chín màu tím đen rụng vào tháng 7. Bỏ cùi quả và làm sạch hạt. Thả hạt vào nước và loại bỏ hạt chết, nổi. Phơi khô trong không khí, sau đó gieo trực tiếp trong túi nilon hay hộp uốn rẽ, sử dụng hỗn hợp trồng cây trong hộp chuẩn. Đặt hộp trồng

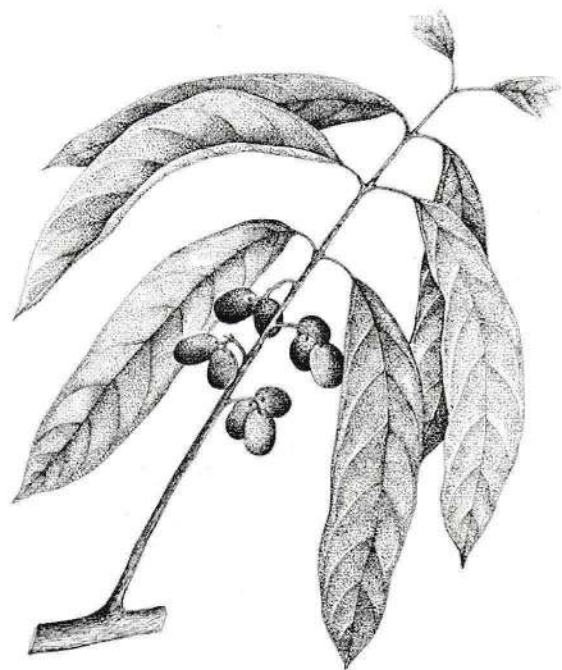
dưới bóng râm, tưới nước thường xuyên và bảo vệ chúng khỏi chuột, sóc, và những động vật thích ăn loại hạt này. GP c.60%; MLD 60-67 ngày. Cây con thường mọc chậm và chỉ đủ lớn để trồng ra ngoài vào mùa trồng cây thứ hai sau khi thu hái (TNT 23 tháng) (xem hộp 6.1).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

S. arboreum có thể được trồng tại địa bàn có bóng mát tương đối và ẩm. Áp dụng quy trình chuẩn về trồng cây và chăm sóc cây (Phần 7). Vì nó không ngăn cản được cỏ phát triển nên cần làm cỏ xung quanh cây *S. arboreum* và việc làm cỏ có thể kéo dài hơn thường lệ. Gieo hạt trực tiếp đã cho các kết quả thành công.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

Chưa có thông tin



TRỒNG RỪNG NHƯ THẾ NÀO



Spondias axillaris Roxb.

Ma Kak

(ANARCARDIACEAE)

Cây Cóc, thuộc chi Cóc (Spondias) họ Đào Lộn Hột

Từ đồng nghĩa: Choerospondias axillaris (Roxb.) Burt & Hill

Cây khộp kích thước trung bình, chiều cao tối đa 25 m (DBH 50 cm).

Cây này mọc ở đâu?

Từ đông bắc Ấn Độ và Trung Quốc qua Đông Nam Á đến phía nam Nhật Bản. Ở miền bắc Thái Lan, loài cây này phân bố phổ biến ở rừng thường xanh, rừng thường xanh hỗn giao với thông và rừng hỗn giao, tại độ cao từ 700 đến 1.600 m.

Đặc điểm nổi bật của cây?

Vỏ cây: xám-nâu, mỏng, có rãnh thẳng. Lá: xếp xoắn, kép, dài 25-40 cm; phiến lá chét xếp đối hoặc nửa xếp đối, hình trứng hoặc hình trứng-vòm, 4-12 x 2-4,5 cm; đỉnh nhọn. Hoa: hoa đực thành cụm dài 4-10 cm; tràng hoa đực màu tím đỏ sẫm, 0,4-0,5 cm; chỉ có một hoa cái ở trục lá trên; ra hoa từ tháng 1 đến tháng 3. Quả: quả hạch, hình ovan, vỏ ngoài màu vàng giống màu da khi chín, kích thước 2,5-3 x 2 cm, mỗi quả chứa một hạt cứng với 5 ngăn; ra quả từ tháng 6 đến tháng 8; nhờ động vật phát tán hạt.

Vì sao loài cây này là loài cây tạo khung rừng?

S. axillaris là một loài cây tạo khung rừng tuyệt vời. Cây con được trồng có tỷ lệ sống và tỷ lệ phát triển rất cao (tỷ lệ sống >70%; đạt chiều cao trung bình >2,5 m vào

cuối mùa mưa thứ hai). Thân chịu xuống, tạo nhiều tán giúp tạo bóng râm cho cỏ rất hiệu quả. Ra hoa và quả từ năm thứ 4 sau khi trồng. Cây thu hút chim làm tổ từ năm thứ 5 sau khi trồng. Nai, lợn rừng và gấu ăn quả của loài cây này. Loài này tái sinh sau khi bị cháy rất tốt (tỷ lệ sống 100% đối với cây bị cháy ở độ tuổi 33 tháng sau khi trồng; RCD >35 mm).

Cây con phát triển như thế nào?

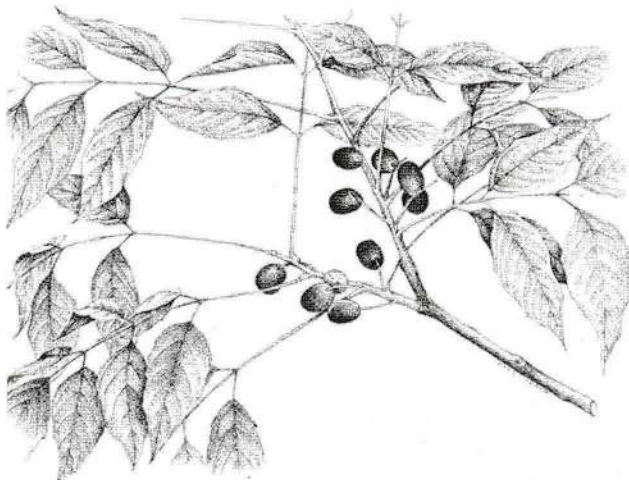
Thu hái quả chín trên mặt đất vào tháng 7 hoặc tháng 8. Ngâm chúng trong nước trong 1 tuần để làm mềm cùi, sau đó bỏ cùi đi bằng cách dùng một cái rân chà quả dưới nước chảy. Thả hạt cứng vào nước và loại bỏ những hạt nổi. Phơi hạt chìm dưới nắng trong 2-3 ngày. Bảo quản chúng trong hộp để hở đến tháng 10, sau đó gieo chúng với mật độ thấp trong chậu dưới ánh nắng. Không cố gắng lấy hạt từ quả cứng. Nhiều nhất là 5 hạt có thể nảy mầm từ mỗi quả cứng. GP trung vị = 42%; MLD = 90 ngày. Nảy mầm đồng loạt, bứng cây theo đợt. Cây con mọc đủ cao (>30 cm) vào mùa trồng cây thứ nhất sau khi thu hái hạt (TNT 8 = tháng, không kể thời gian bảo quản).

Nên trồng và chăm sóc cây con như thế nào?

Cây con *S. axillaris* đáp ứng tốt trước tấm bia cứng che phủ gốc, sử dụng trong 2 mùa trồng cây. Loài này thích hợp với gieo hạt trực tiếp.

Loài cây này được dùng vào mục đích gì?

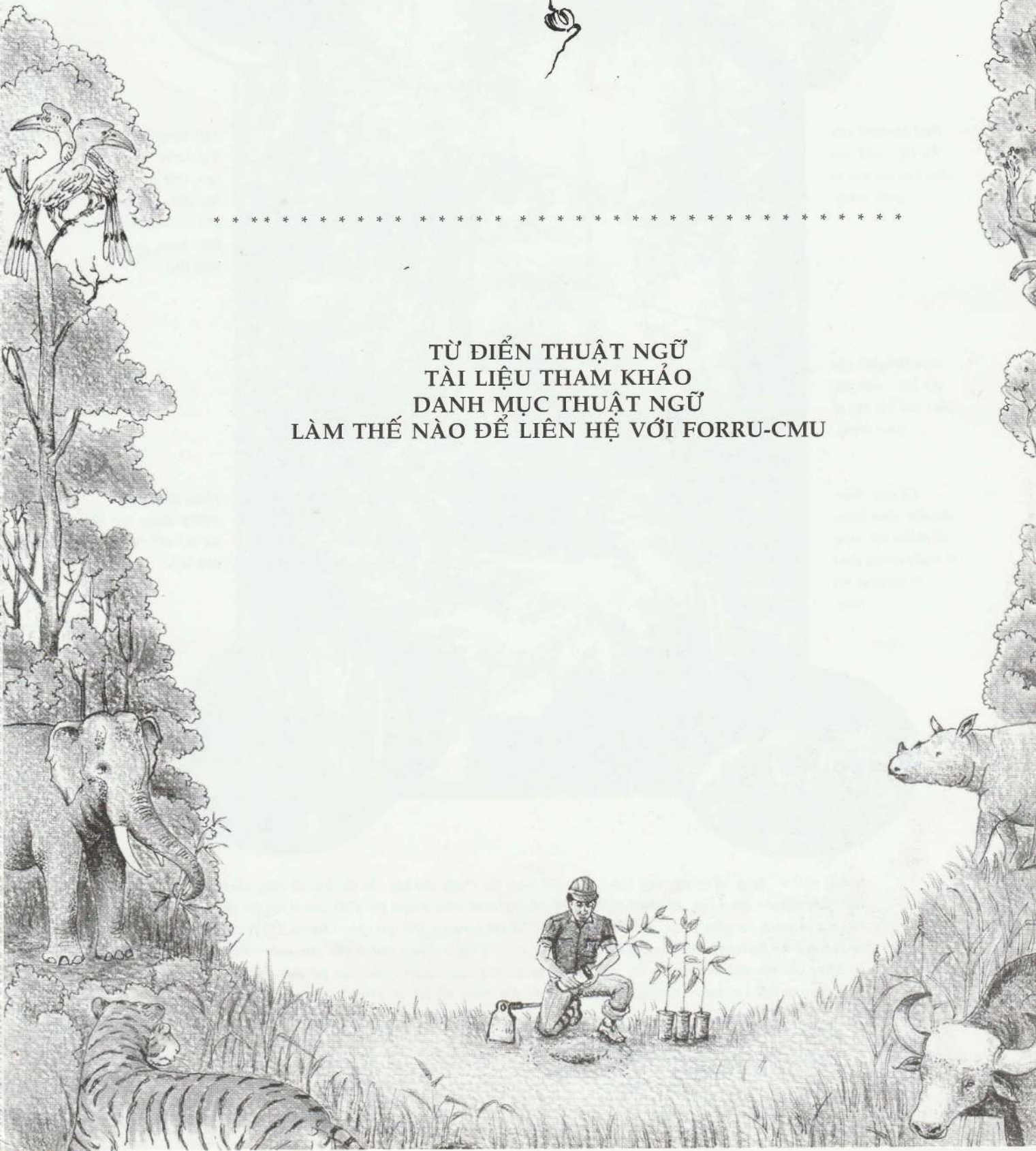
Gỗ của cây làm đồ nội thất, dùng trong nghệ thuật chạm, làm thùng chứa hàng, gỗ dán, củi và bột giấy. Lá khô có thể làm thức ăn gia súc.



PHỤ LỤC



TỪ ĐIỂN THUẬT NGỮ
TÀI LIỆU THAM KHẢO
DANH MỤC THUẬT NGỮ
LÀM THẾ NÀO ĐỂ LIÊN HỆ VỚI FORRU-CMU



BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC LÀ MỤC TIÊU NỀN TẢNG CỦA PHỤC HỒI RỪNG

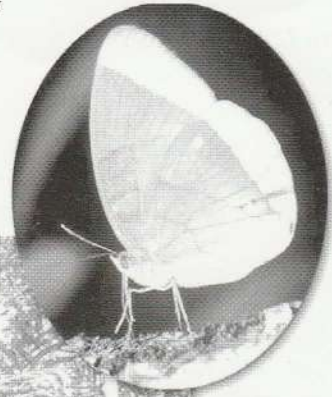
Rừng xanh quanh năm ở độ cao 1.300 m trong VQG Dơi Suthep-Pui, một phần của di sản tự nhiên phía bắc Thái Lan



Pied Hornbill của Ấn Độ - một loài phát tán hạt cây to quan trọng.

Pied Hornbill của Ấn Độ - một loài phát tán hạt cây to quan trọng.

Cá sấu Salamander - một trong số nhiều loài đang bị tuyệt chủng được lợi từ phục hồi rừng.



Một trong nhiều loài bướm của Thái Lan - côn trùng là hợp phần lớn hơn hẳn các hợp phần khác trong đa dạng sinh thái.

Hươu Sambar - Nhiều động vật có vú trở nên hiếm do săn bắn



Không như các dạng tái trồng rừng khác, phục hồi rừng tập trung vào bảo tồn các loài đã từng sống trong hệ sinh thái rừng nguyên gốc ở mức độ nhiều nhất có thể. Những cánh rừng ở phía bắc Thái Lan là cái nôi của ít nhất 3.450 loài cây có mạch (bao gồm 1.116 cây) (Dữ liệu của CMU Herbarium); 383 loài chim (Round, 1988) và 150 các loài có vú (Lekagul và McNeely, 1988), cũng như nhiều loài đang bị tuyệt chủng như cá sấu Salamander (ảnh dưới bên trái). Số lượng các loài côn trùng cũng cao như vậy (khoảng hàng chục nghìn), chưa bao giờ được đếm đầy đủ, nhưng ít nhất cũng có 500 loài bướm. Nạn mất rừng là mối đe dọa chính đối với các loài này, phục hồi rừng có thể cứu sống chúng.



TỪ ĐIỂN THUẬT NGỮ

Tái sinh tự nhiên có tác động (được hỗ trợ)

ANR: các hoạt động quản lý để thúc đẩy các chuỗi tự nhiên của rừng.

Quả bế: quả nhỏ, khô, không nẻ, một hạt, vỏ mỏng.

Quả đậu: quả của cây sồi, một hạt với một ổ, hình chén.

Nhọn mũi: có đỉnh nhọn và thân lõm, thon xuống điểm mở rộng.

Cách một cái: đứng một mình dọc thân hay trục (không phải đối diện hay xếp vòng).

Cây hạt kín: một trong những phần chính của cây ra hoa, bao gồm những cây cổ noãn nằm trong bầu nhụy.

ANOVA: phân tích độ lệch. Một thử nghiệm mang tính thống kê để xác định những khác nhau cơ bản giữa các phương pháp thử nghiệm hoặc giữa các loài...

Bao phấn: một bộ phận của nhị hoa sản xuất phấn hoa.

Đỉnh: Đâu mút của lá.

Áo hạt: vỏ phụ của hạt có nhiều cùi, thường có màu sáng (mọc từ rốn hạt), tách khỏi hạt.

Lá phụ: nằm tại góc hình thành từ phía trên của lá và thân.

Trục: đường trung tâm đối xứng của một cây hay một phần của cây.

Vỏ cây: lớp cứng bao bọc bên ngoài thân gỗ hay rễ.

Quả mọng: một quả đơn, phát triển từ nhụy đơn, thường nhỏ với nhiều hạt trong một vỏ quả mọng nước.

Đa dạng sinh học: nhiều loại gen, loài cây và hệ sinh thái đan xen nhau.

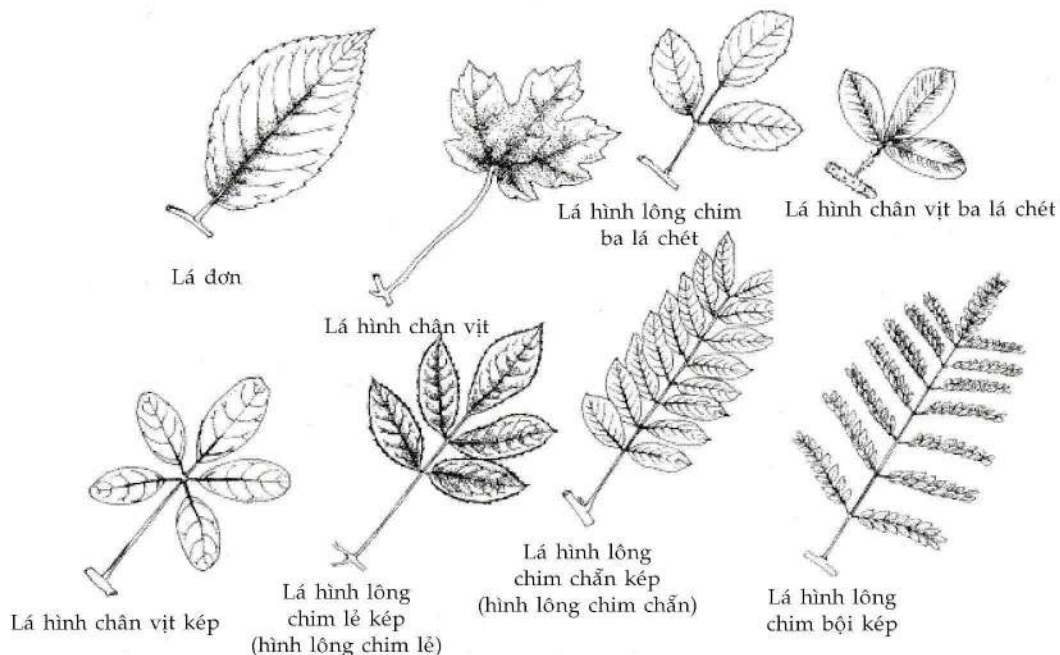
Hình thái đôi: có hai dạng.

Van đôi: có hai van.

Phiến lá/hoa: phần mở rộng của một chiếc lá hay cánh hoa.

Thân: thân hay mình cây.

Các kiểu lá



Chồi: lá, hoa hay rễ chưa phát triển (hay trong trạng thái ngủ), được bảo vệ bởi lớp vảy (lá bắc).

Trụ: phần nhô ra thẳng đứng từ đáy thân cây, bắt nguồn từ rễ bên.

Đài hoa: đài duy nhất của một bông hoa.

Quả nang: quả một hoặc nhiều hạt, khô, nứt ra thành các van khi chín.

Noãn: bầu nhụy, núm nhụy và vòi nhụy.

Rừng phát triển cực độ: rừng không bị xáo trộn, ổn định, đạt đến độ phát triển tối đa xét về cấu trúc và thành phần các loài, được xác định bằng các điều kiện đất đai và khí hậu.

Rừng cộng đồng: một cánh rừng được người dân địa phương chung sức quản lý.

Ghép: với hơn một phần giống nhau trong 1 cơ quan, như lá....

Đâm chồi lại: với nhiều rễ mọc ra từ gốc cây đã bị chặt.

Tràng hoa: cánh hoa duy nhất của một bông hoa.

Lá mầm: lá hạt, một phần của phôi của cây có hạt.

Quả dấu: cấu trúc đóng, bắt nguồn từ đáy hạt, hình thành bởi lá dấu khô, mở rộng xung quanh hạt ví dụ loài Quercus và Lithocarpus.

sim: một kiểu cụm hoa phân nhánh, trong đó hoa trung tâm và hoa cuối nở trước.

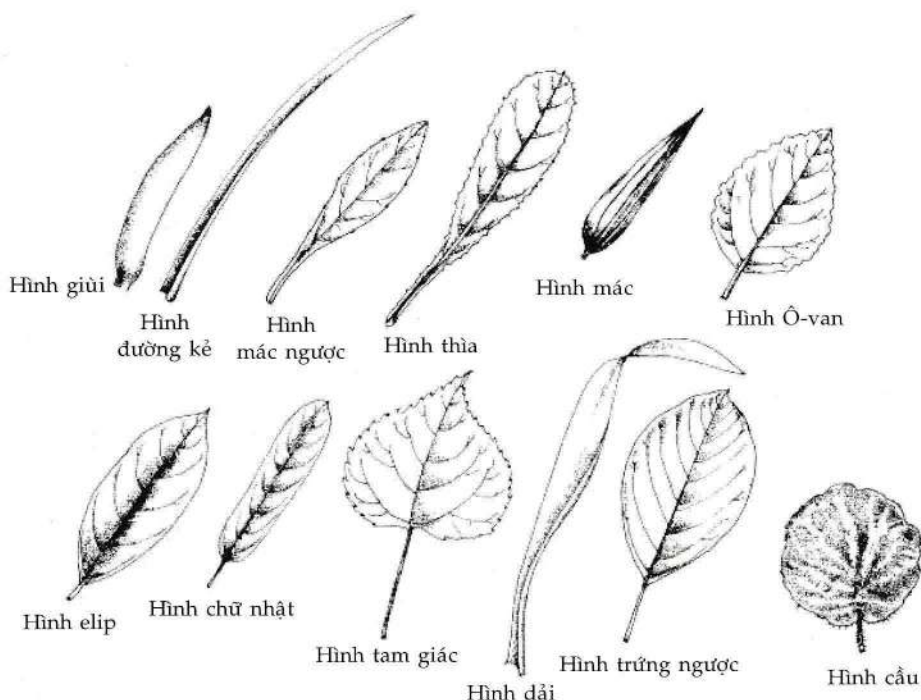
Suy giảm: nhiều bệnh do nấm gây nên, tấn công cây con, làm cho thân đổ gục và chết.

Khớp: rụng lá hàng năm hoặc định kỳ, không xanh lá quanh năm.

Nứt: tách ra (xem quả nang).

Cây hai lá mầm: một trong hai phần quan trọng của cây hạt kín, có phôi với hai lá hạt hay lá mầm.

Trạng thái ngủ: quá trình giữa thời điểm phân tán hạt và hạt nảy mầm, trong đó sự nảy mầm bị trì hoãn trừ khi xảy ra các điều kiện thích hợp.



Chiều dài/ rộng	Rộng nhất tại		
	Đỉnh	Giữa	Đáy
+/-1		Hình cầu	
1-2	Hình trứng ngược	Hình elip	Ovan
2-3	Hình trứng ngược-thuôn	Hình thuôn	Ovan-thuôn
3-5	Hình trứng ngược - vòm	Vòm	Ovan-vòm
5-10		Vòm thẳng	
10+		Hình giùi thẳng	

DNP: Vụ các vườn quốc gia, động thực vật hoang dã và bảo tồn thực vật của chính phủ Thái Lan.

Quả hạch: quả dày cùi, trong đó có một hoặc nhiều hạt trong một lớp cứng phía trong (vỏ quả trong).

Sinh thái học: nghiên cứu khoa học về các yếu tố xác định sự phân bố và sự giàu có của động thực vật.

Hệ sinh thái: một khu vực hay không gian trong đó sinh vật sống và môi trường không sống tương tác với nhau để trao đổi vật liệu giữa các phần sống và không sống trong hệ thống.

Elip: hình dạng (thường là của lá) rộng nhất ở giữa và thuôn về hai đầu.

Phôi: chồi và rễ sơ khai trong hạt.

Chồi lên: nổi lên trên mặt đất, có thể nhìn thấy được, hay mô tả một cây có tán nổi lên trên tầng tán rừng.

EMR: East Malling Research, Anh, Đối tác dự án Darwin của FORRU (trước là HRI).

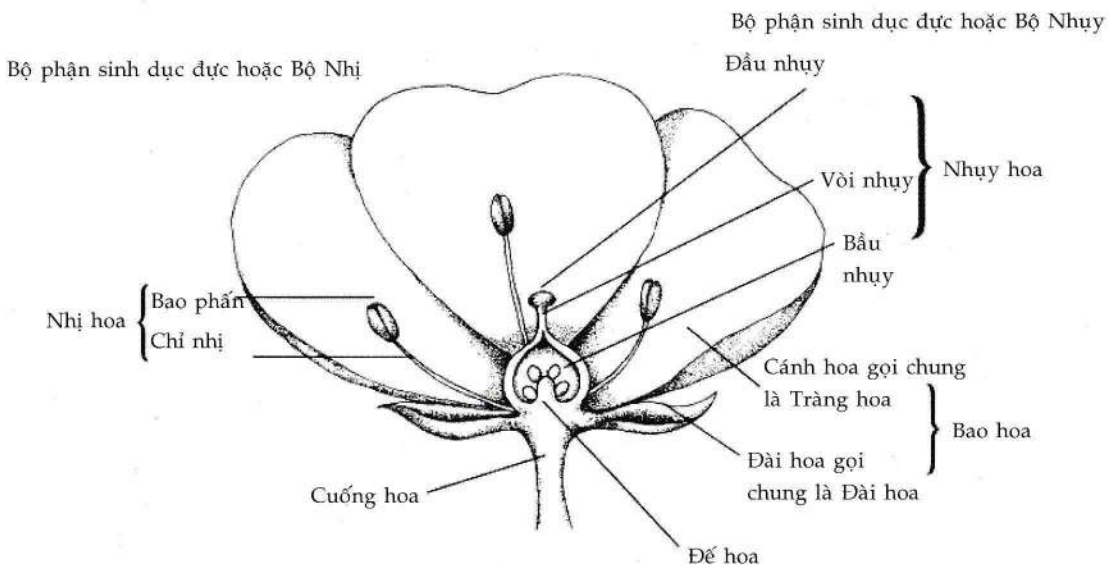
Bản địa: nội sinh hay hạn chế trong một khu vực nhất định.

Vỏ quả trong: lớp bên trong của vỏ quả hay vách ngoài của quả.

Nội nhũ: mô hình thành từ phôi, dự trữ dinh dưỡng trong hạt.

Mảng nguyên: của các mép lá – không có răng hay phân tách.

Các bộ phận của hoa



Trụ trên lá mầm: phần của cây con phía trên lá mầm giúp thân và lá phát triển.

Thực vật biểu sinh: một cây sống trên, nhưng không lấy dinh dưỡng của một cây khác.

Xanh quanh năm: một cây có lá xanh quanh năm.

Vỏ quả ngoài: lớp bên ngoài của vỏ quả hay vách ngoài của quả.

Ngoại lai: của các loài, được đưa vào, không phải bản địa.

Tuyệt diệt: sự biến mất của một loài trong khu vực địa phương.

Tuyệt chủng: một loài biến mất hoàn toàn khỏi trái đất, không có một cá thể nào còn tồn tại.

Vành đai chống lửa: một dải đất không có cây để tránh sự lan tỏa của đám cháy tự nhiên.

Vết nứt: tách hay vỡ theo chiều dọc.

Hoa: cấu trúc sản sinh hữu tính của cây hạt kín, thường bao gồm cơ quan đực (chứa nhị) và cơ quan cái (chứa nhụy).

Phục hồi cảnh quan rừng (FLR): quản lý thống nhất tất cả các chức năng cảnh quan trong khu vực bị mất rừng hay bị xuống cấp để giành lại sự thống nhất sinh thái và cải thiện cuộc sống con người, thường bao gồm một số hoạt động phục hồi rừng.

Phục hồi rừng: bất cứ hành động nào nhằm mục đích tái thiết hệ sinh thái rừng nguyên gốc đã từng hiện diện ở khu vực bị mất rừng trước nạn mất rừng, một dạng của tái trồng rừng.

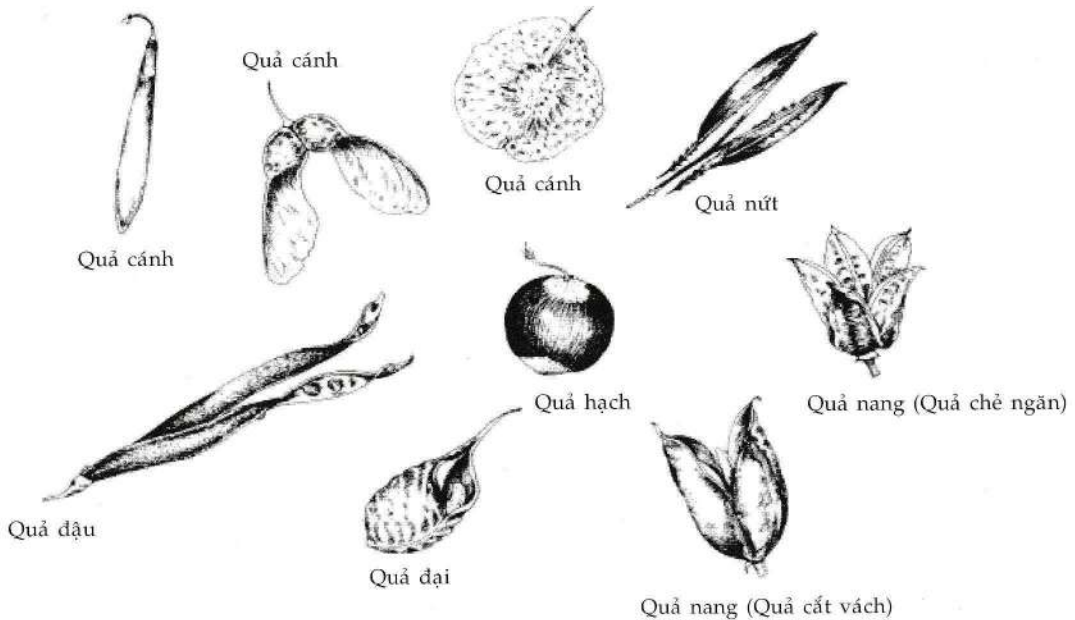
Phương pháp tạo các loài cây tạo khung rừng: trồng các loại cây rừng bản địa, có thể nhanh tái thiết tầng tán và thu hút động vật hoang dã phát tán hạt, để thúc đẩy tái sinh rừng và phục hồi đa dạng sinh học.

Quả: bầu nhụy chín sinh ra hạt.

Dây: sự kết nối giữa nhụy và noãn.

GBH = vòng đo tại chiều cao ngang ngực: chu vi thân cây được đo ở 1.3m trên mặt đất.

Kiểu quả khô



Phái: một nhóm các loài có quan hệ mật thiết.

Nhãn: không có lông.

Tuyến: một bộ phận kín, thường có dạng chấm hay đốm, có thể trên bề mặt hoặc trong mô.

Phấn: phấn có sáp màu xanh xám.

Hình cầu: dạng tròn, cầu.

Cụm hoa: cụm nhiều hoa có cuống ngắn.

GP = tỷ lệ nảy mầm: số hạt nảy mầm chia cho số hạt được gieo, nhân với 100.

ha (Hecta): một diện tích đất bằng 10,000 mét vuông.

Cách mọc: đặc điểm phát triển của một loài thực vật, như cây, bụi, cỏ...

Cứng cáp: quá trình cây con dần dần thích nghi từ khí hậu vườn ươm tới các điều kiện mà chúng sẽ gặp khi được trồng ra ngoài.

Tập mẫu cây: một sưu tập các mẫu cây khô cho mục đích nghiên cứu khoa học.

Cây nửa ký sinh: ký sinh một phần, cây hấp thụ dinh dưỡng từ các cây khác, nhưng chứa mô xanh có thể quang hợp.

Rốn hạt: vết sẹo trên hạt mà trước đó nó gắn vào dây.

HRI: Viện nghiên cứu nghề vườn quốc tế, tên cũ là EMR.

Trụ dưới lá mầm: trục phôi dưới lá mầm mà khi hạt nảy mầm nó sản sinh rễ mầm.

Lá lẻ hình lông chim: lá hình lông chim với số lượng lá chét không bằng nhau.

Kín: không nứt (như quả).

Nội sinh: bắt nguồn từ một vùng, không được đưa vào, ngược với ngoại sinh.

Cụm hoa: sự sắp xếp các hoa dọc trục hoa, một nhóm hoa.

Các loại quả dày cùi



quả hạch



Quả hạch (ngăn dọc)



Hạt quả hạch



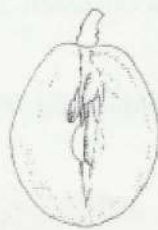
Quả phụ (ngăn dọc)



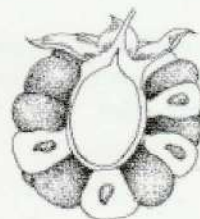
Quả phụ



Quả mọng



Quả mọng
(hạt ngăn dọc)



Quả gộp của quả hạch con
(hạt ngăn dọc)



Quả gộp của
quả hạch con



Cụm quả: một khóm quả sinh ra từ cụm hóa.

Lóng: chiều dài của thân giữa hai đốt liền kề.

Vòm: có dạng như đầu giáo hay mác, với phần rộng nhất ở giữa.

Phần bên: trên hoặc bên cạnh.

Lá trao đổi: các lá nhỏ nứt mầm nhiều hơn hoặc ít hơn trong cùng một thời gian do lá già bị rụng.

Lá chét: trục bên của một lá kép.

Quả đậu: quả khô với một lá noãn, thường tách dọc một cả hai mặt.

Lôm: lỗ trong thân, thường được bao bọc bởi bờ cao để trao đổi khí.

Hóa gỗ: trở thành gỗ, do lớp vách ngoài của tế bào dày lên và tích chất gỗ.

Thùy: phần hay phân đoạn xoắn hay cuộn tròn của một cơ quan, đặc biệt là một phần của cánh hoa, đào hoa hay phiến lá.

Ngăn: buồng nhụy, chứa nhụy hay một buồng khác chứa phần.

Chiều dọc: dọc trục đứng của một bộ phận.

Mép: bờ bên ngoài của phiến lá hay cánh hoa.

Quả sồi: ra quả thất thường, vài năm một lần, một mẫu cây ra quả thông thường của các loài họ Fagaceae.

Vỏ quả giữa: lớp giữa vách ngoài của quả hay vỏ quả.

Gân giữa: gân chính của phiến lá.

MLD độ dài của trạng thái ngủ trung vị: số ngày từ ngày gieo hạt đến ngày nảy mầm của nửa số hạt cuối cùng cũng nảy mầm.

Một đời quả: chỉ ra hoa và kết quả một lần, sau đó rồi chết.

Cây một lá mầm: một trong hai phần chính của cây hạt kín, phôi có một mầm.

Một thân: một thân đơn chính, phát triển từ đỉnh và có các cành ở bên.

Hỗ sinh: sự liên kết tương hỗ giữa rễ cây và mầm.

Mật: dung dịch có vị đường, có nhiều loài cây sản sinh ra mật để thu hút động vật giúp thụ phấn.

Mấu: một điểm trên một trục nơi lá, hoa.. được sinh ra.

Quả hạch: một loài quả đơn, khô, một hạt với vỏ quả cứng.

Hình thuôn: dài hơn rộng, rộng nhất ở giữa.

Hình oval ngược: với phần rộng nhất hướng lên trên.

Hình trứng ngược: ví dụ như quả hình trứng, phần dưới hẹp hơn.

Xếp đối: sự sắp xếp của lá, ở đó lá mọc đối nhau trên một mấu.

Bầu nhụy: phần của hoa chứa noãn và hạt, thường với một hoặc nhiều vòi nhụy và núm nhụy.

Hình trứng: dạng hình oval, rộng về phía đáy hơn là đỉnh và phần dưới tròn.

Chùy: một kiểu cụm hoa với trục chính chia thành các nhánh, mỗi nhánh sinh ra vài bông hoa.

Hình chùy: sắp xếp trên một chùy.



Lá chẵn hình lông chim: lá kép chia thành từng đôi lá chét, không có lá lẻ, nghĩa là số chẵn.

Hình lược: có phần lồi ra như răng, trông như một cái lược.

Cuống đơn: cuống của hoa đơn.

Cuống chùm: cuống của cụm hoa.

Hình khiên: (nói về lá) hình vòng với cuống lá gắn với phần giữa của mặt sau.

Bao hoa: chùm ba lá của phần ngoài, không có chức năng sinh sản của hoa (thường được phân biệt thành tràng hoa và đài hoa).

Vỏ quả: vách ngoài của quả, phát triển từ thành nhụy, thường có 3 lớp: vỏ quả ngoài, vỏ quả giữa và vỏ quả trong.

Cánh hoa: phần tách rời của lớp thứ hai của hoa.

Cuống: có một cuống.

Cuống lá: phần nhô ra của một chiếc lá

Cuống nhỏ: phần nhô ra của một lá chét.

Vật hậu học: bộ môn nghiên cứu chu kỳ theo năm của các hiện tượng sinh học, như sự ra hoa và ra quả định kỳ của cây.

Lá hình lông chim: lá kép với các lá chét dọc mỗi bên của trục chính.

Nhụy hoa: bộ phận cái của một bông hoa, bao gồm bầu nhụy, vòi nhụy và núm nhụy.

Quả đậu: quả của cây đậu, thường nứt dọc một van.

Phấn hoa: những hạt nhỏ, chứa tế bào sinh sản đực của cây ra hoa.

Bứng cây: nâng cây con khỏi khay gieo mầm và trồng vào hộp.

Rừng nguyên sinh: rừng không bị xáo trộn khi phát triển cực đại về cấu trúc và thành phần các loài (như rừng phát triển cực độ).

Hạch: một cấu trúc bao gồm vỏ quả trong cứng của một quả hạch và của những hạt trong đó.

Cành hoa: một cụm hoa với những bông hoa có cuống bắt nguồn từ trục không đâm nhánh.

Rai: đơn vị chuẩn đo diện tích đất của Thái Lan, bằng 1.600 mét vuông.

Đế hoa: phần tận cùng mở rộng của một trục, sinh ra hoa. Vách ngoài của quả sung là đế hoa.

Tái trồng rừng: trồng cây để tái thiết tầng cây, bao gồm trồng rừng, nông lâm nghiệp, lâm nghiệp cộng đồng và phục hồi rừng.

RCD = đường kính cổ rễ: đường kính của cổ rễ, thường được đo bằng cm , sử dụng thước chia độ vecnê. Cổ rễ là điểm từ đó phần trên mặt đất của một cây gặp rễ cái.

RFD: Sở lâm nghiệp hoàng gia Thái Lan.

RGR = tỷ lệ tăng trưởng tương đối: Sự tăng trưởng, tỷ lệ với kích thước trung bình của cây trong thời gian đo. Cho phép so sánh sự tăng trưởng của các cây với kích thước khác nhau.

Hộp ướn rễ: hộp có luống thẳng đứng để hướng rễ mọc thẳng và tránh cho rễ không bị xoắn.

Cây con: cây ít tuổi, lớn hơn cây non, nhưng chưa trưởng thành.

Saponins: nhóm hóa chất xà phòng độc (glucosides).



Hoại sinh: hấp thu cacbon và năng lượng từ phân hủy chất hữu cơ.

Thịt quả: phần dày cùi bên ngoài vỏ hạt.

Khô xác: phần màng khô không có màu xanh.

Hạt: đơn vị sinh sản phát triển từ noãn được thụ phấn, chứa phôi nằm trong vỏ hạt, tiềm tàng khả năng nảy mầm.

Vỏ hạt: phần ngoài mang tính bảo vệ hạt

Động vật ăn hạt: động vật triệt phá hạt mà không phát tán chúng.

Cây non: cây rất nhỏ, ngay sau khi nảy mầm, vẫn phụ thuộc vào nguồn thức ăn tích trữ trong hạt.

Đài hoa: phần tách rời phần bao của hoa.

Vách: thành giữa các ngăn của nhụy.

Cắt vách: mở theo chiều dọc thông qua vách để tách lá noãn.

Có răng cửa: có răng như cái cửa với răng chìa ra ngoài.

Bao: đế của lá hay cuống ôm lấy thân.

Đơn: một chiếc lá với một phiến lá.

Lượn sóng: (nói về mép) lượn sóng.

Dạng bông: giống cụm.

Cụm: cụm hoa đơn không đâm nhánh, sinh ra từ hoa không cuống.

Xoắn: các phần sắp xếp xoắn ốc.

Cuống: thân của mỗi bộ phận như cuống lá, cuống nhỏ, chỉ nhị.

Nhị hoa: bộ phận sinh sản cái của hoa, chứa chỉ nhị và bao phấn, bao phấn sản sinh ra phấn hoa.

Thân: trục chính của một cây, sinh ra lá và hoa, phân biệt với trục sinh rễ.

Núm nhụy: phần tiếp nhận của bộ phận sinh sản cái, ở đầu bầu nhụy, ở đó hạt phấn nảy mầm.

Lá kèm: trông giống lá hay vảy mọc chồi ra khỏi đáy của cuống lá.

Nếp nhăn: đường song song theo chiều dọc hay rãnh, như trên vỏ cây.

Vòi nhụy: phần ngọn thon dài của lá noãn hay bầu nhụy, sinh ra núm nhụy tại đỉnh của nó.

Gân hình cầu: gân giống hình cầu.

Gân đối: gân như đối nhau.

Gân hình cầu: gân như hình cầu.

Gốc ghép: một kiểu phát triển, ở đó cành non mọc liên tục và một hay nhiều chồi ở bên gần chồi ngọn mọc chèn lên.

Quả sung: một loại quả dày cùi, khép bởi đế hoa.

Tannins: nhóm hóa chất làm se vỏ cây và lá của một số loài cây.

Phần chót: tại đầu hay đỉnh của một trục.

Vỏ hạt: phần áo ngoài của hạt (phát triển từ vỏ bọc).

Thyrse: cụm hoa đâm nhánh rậm, rộng nhất ở phía giữa trong đó cách đâm cành là xim.

Có răng: sinh ra những phần nhỏ nhô ra xung quanh mép, như mép của một số phiến lá.

TNT = tổng thời gian ở vườn ươm: số tháng cần thiết để trồng cây con từ thời điểm gieo hạt đến thời gian trồng cây tối ưu (không tính thời gian bảo quản hạt).

Cây nhỏ: một cây thấp dưới 5m khi trưởng thành.

Cây có lá kép ba lá chét: lá kép có 3 lá chét.

Nốt sần: chỗ phồng lên hình tròn.



CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO ĐÃ TRÍCH DẪN, TÀI LIỆU CẦN ĐỌC THÊM VÀ CÁC ẤN PHẨM CỦA FORRU

Bản sao của các ấn phẩm với dấu (*) có thể tìm ở FORRU-CMU. Xem trang 200 để có chi tiết liên hệ

*Adhikari, B., 1996. Relationships between Forest Regeneration and Ground Flora Diversity in Deforested Gaps in Doi Suthep- Pui National Park, Northern Thailand. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.

Bhumibamon, S., 1986. The environmental and socio-economic aspects of tropical deforestation: a case study of Thailand. Department of Silviculture, Faculty of Forestry, Kasetsart University. 102 pp.

*Blakesley, D., S. Elliott and V. Anusarnsunthorn, 1998. Low technology tree propagation and the restoration of natural forest ecosystems. In: Davey, M. R., P. G. Anderson, K. C. Lowe and J. B. Power (eds.); *Tree Biotechnology: Towards the Millennium*. Nottingham University Press. pp 31-44.

*Blakesley, D., V. Anusarnsunthorn, J. Kerby, P. Navakitbumrung, C. Kuarak, S. Zang-kum, K. Hardwick and S. Elliott, 2000. Nursery technology and tree species selection for restoring forest biodiversity in northern Thailand. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University. pp 207-222.

*Blakesley, D., S. Elliott, C. Kuarak, P. Navakit- bumrung, S. Zangkum and V. Anusarnsun- thorn, 2002. Propagating framework tree species to restore seasonally dry tropical forest: implications of seasonal seed dispersal and dormancy. *Forest Ecology and Management*, 164: 31-38.

*Blakesley, D. and T. Marks, 2003. Clonal forestry. In Thomas, B., D. Murphy, and B. Murray (eds.). *Encyclopedia of Applied Plant Science*. Elsevier. pp 1402-1408.

*Blakesley, D. and S. Elliott, 2003. Restoring Northern Thailand's Highland Forests. *ETFRN News*, 38: 11-13.

*Blakesley, D., G. Pakkad, C. James, F. Torre and S. Elliott, 2004. Genetic diversity of *Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A. DC in northern Thailand and the selection of seed trees for forest restoration. *New Forests* 27: 89-100.

Blate, G., D. Peart and M. Leighton, 1998. Post-dispersal predation on isolated seeds: a comparative study of 40 tree species in a Southeast Asian rainforest. *Oikos*, 82: 522-538.

*Chaiyasirinrod, S., 2001. Effects of Media and Fungicide on Seed Germination and Early Seedling Growth. BSc. Special Project, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.

*Chantong, W., 1999. Effects of forest restoration activities on the bird community of a degraded upland watershed. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.



- Clark, J. S., 1998. Why trees migrate so fast: confronting theory with dispersal biology and the paleorecord. *Am. Nat.* 152 (2): 204-224.
- Corlett, R. T., 1998. Frugivory and seed dispersal by vertebrates in the oriental (Indo-malayan) region. *Biological Review*, 73: 413-448.
- Corlett, R. T. and Billy C. H. Hau, 2000. Seed dispersal and forest restoration. In: Elliott, S., J., Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University, pp 317-325.
- de Rouw, A., 1993. Regeneration by sprouting in slash and burn rice cultivation, Tai rain forest, Cote d'Ivoire. *J. Trop. Ecol.*, 9: 387-408.
- Dinerstein, E. and C. M. Wemmer, 1988. Fruits Rhinoceros eat: dispersal of *Trewia nudiflora* (Euphorbiaceae) in lowland Nepal. *Ecology*, 69: 1768-1774.
- Dugan, P., 2000. Assisted natural regeneration: methods, results and issues relevant to sustained participation by communities. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds.). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University. pp 195-199.
- Dytham, C., 1999. *Choosing and Using Statistics: A Biologist's Guide*. Blackwell Science Ltd, Oxford, U.K. 218 pp.
- *Elliott, S., K. Hardwick, S. Promkutkaew, G. Tupacz and J. F. Maxwell, 1994. Reforestation for wildlife conservation: some research priorities. *J. Wildlife in Thailand* 4(1).
- *Elliott, S., S. Promkutkaew and J. F. Maxwell, 1994. The phenology of flowering and seed production of dry tropical forest trees in northern Thailand. *Proc. Int. Symp. on Genetic Conservation and Production of Tropical Forest Tree Seed, ASEAN-Canada Forest Tree Seed Project*, pp 52-62.
- *Elliott, S., V. Anusarnsunthorn, N. Garwood and D. Blakesley, 1995. Research needs for restoring the forest of Thailand. *Nat. Hist. Bull. Siam Soc.*, 43: 179-184.
- *Elliott, S., 2000. Defining forest restoration for wildlife conservation. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds.) *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University, pp 13-17.
- *Elliott, S., P. Navakitbumrung, S. Zangkum, C. Kuaraksa, J. Kerby, D. Blakesley and V. Anusarnsunthorn, 2000. Performance of six native tree species, planted to restore degraded forestland in northern Thailand and their response to fertiliser. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds.). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University, pp 244-255.
- *Elliott, S. and G. Cubitt, G., 2001. *The National Parks and Other Wild Places of Thailand*. New Holland, London, 176 pp.
- *Elliott, S., C. Kuaraksa, P. Navakitbumrung, S. Zangkum, V. Anusarnsunthorn and D. Blakesley, 2002. Propagating framework trees to restore seasonally dry tropical forest in northern Thailand. *New Forests*, 23: 63-70.
- *Elliott, S., P. Navakitbumrung, C. Kuarak, S. Zangkum, V. Anusarnsunthorn and D. Blakesley, 2003. Selecting framework tree species for restoring seasonally dry tropical forests in northern Thailand based on field performance. *Forest Ecology and Management*, 184: 177-91.
- *Forest Restoration Research Unit, 1998. *Forests for the future: growing and planting native trees for restoring forest ecosystems*. Elliott, S., D. Blakesley and V. Anusarnsunthorn (eds.). *Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University, Thailand*, 60 pp.



*Forest Restoration Research Unit, 2000. Tree Seeds and Seedlings for Restoring Forests in Northern Thailand. Kerby, J., S. Elliott, J. F. Maxwell, D. Blakesley and V. Anusarnsunthorn (eds.). Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University, Thailand, 151 pp.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1997. State of the World's Forests 1997. FAO, Rome, 200 pp.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2001. State of the World's Forests 2001. FAO, Rome, 200 pp.

Gardner, S., P. Sidisunthorn and V. Anusarnsunthorn, 2000. A Field Guide to Forest Trees of Northern Thailand. Kobfai Publishing Project, Bangkok, 560 pp.

Garwood, N. C., 1983. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. *Ecol. Monog.*, 53: 159-181.

Goosem, S. P. and N. I. J. Tucker, 1995. Repairing the rainforest – theory and practice of rainforest re-establishment in North Queensland's wet tropics. Wet Tropics Management Authority, Cairns, 71 pp.

*Hardwick, K., 1999. Tree colonization of abandoned agricultural clearings in seasonal tropical montane forest in northern Thailand. PhD thesis, University of Wales, Bangor.

*Hardwick, K., J. R. Healey and D. Blakesley, 2000. Research needs for the ecology of natural regeneration of seasonally dry tropical forests in Southeast Asia. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University, pp 165-180.

*Hardwick, K., J. R. Healey, S. Elliott and D. Blakesley, 2004. Research needs for restoring seasonal tropical forests in Thailand: Accelerated natural regeneration. *Forest Ecology and Management*, 27: 285-302.

Hau, C. H., 1999. The establishment and survival of native trees on degraded hillsides in Hong Kong. Ph.D. thesis, The University of Hong Kong.

Hitchcock, D. and S. Elliott, 1999. Forest restoration research in northern Thailand, III: Observations of birds feeding in mature *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae). *Nat. Hist. Bull. Siam Soc.*, 47: 149-152.

*Jitlam, N., 2001. Effects of container type and air pruning on the preparation of tree seedlings for forest restoration. MSc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.

*Kaf le, S. K., 1997. Effects of forest fire protection on plant diversity, tree phenology and soil nutrients in a deciduous dipterocarp-oak forest in Doi Suthep-Pui National Park. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.

Kammesheidt, L., 1998. The role of tree sprouts in the restoration of stand structure and species diversity in tropical moist forest after slash-and-burn agriculture in Eastern Paraguay. *Plant Ecol.*, 139(2): 155-165.

*Karimuna, L., 1995. A comparison of ground flora diversity between forest and plantations in Doi Suthep-Pui National Park. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.



- *Khopai, O., 2000. Effects of forest restoration activities on the species diversity of ground flora and tree seedlings. MSc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.
- *Kopachon, S., 1995. Seed germination and seedling development of dry tropical forest trees: a comparison between dry-season-fruiting and rainy-season-fruiting species. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.
- *Kopachon, S., K. Suriya, K. Hardwick, G. Pakkad, J. Maxwell, V. Anusarnsunthorn, D. Blakesley, N. Garwood and S. Elliott, 1996. Forest restoration research in northern Thailand: 1. The fruits, seeds and seedlings of *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae). *Nat. Hist. Bull. Siam Soc.*, 44: 41-52.
- *Kopachon, S., K. Suriya, S. Plukum, G. Pakkad, P. Navakitbumrung, J. F. Maxwell, V. Anusarnsunthorn, N. C. Garwood, D. Blakesley and S. Elliott, 1997. Forest restoration research in northern Thailand: 2. the fruits, seeds and seedlings of *Gluta usitata* (Wall.) Hou (Anacardiaceae). *Nat. Hist. Bull. Siam Soc.*, 45: 205-215.
- *Kuarak, C., S. Elliott, D. Blakesley, P. Navakitbumrung, S. Zangkum and V. Anusarnsunthorn, 2000. Propagating native trees to restore degraded forest ecosystems in northern Thailand. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University, pp 257-263.
- *Kuarak, C., 2002. Factors affecting growth of wildlings in the forest and nurturing methods in the nursery. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.
- Lamb, D., J. Parrotta, R. Keenan and N. I. J. Tucker, 1997. Rejoining habitat remnants: restoring degraded rainforest lands. In: Laurence, W. F. and R. O. Bierraard Jr. (eds.). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press, Chicago, Il., pp 366-385.
- Lekagul, B. and J. A. McNeely, 1988. *Mammals of Thailand*. Darnsutha Press, Bangkok, Thailand, 758 pp.
- Lemmens, R. H. M. J., I. Soeriangara and W. C. Wong (eds), 1995. *Plant resources of Southeast Asia No 5(2) Timber Trees: Minor commercial timbers*. PROSEA, Bogor, Indonesia.
- Longman, K. A. and R. H. F. Wilson, 1993. *Rooting cuttings of tropical trees*. Volume 1 of "Tropical trees: propagation and planting manuals". Commonwealth Science Council, London.
- Maginnis, S. and W. J. Jackson (2002). *Forest Landscape Restoration Configuration Series*, communication material, IUCN Forest Conservation Programme, Gland, Switzerland.
- *Mannan, A., 1994. The importance of vesicular-arbuscular mycorrhizae (VAM) in deciduous tropical forests. M.Sc. thesis, Biology Department Science Faculty, Chiang Mai University.
- Martin, G. J., 1995. *Ethnobotany: A Methods Manual*. Chapman and Hall, London.
- *Maxwell, J. F. and S. Elliott, 2001. *Vegetation and vascular flora of Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai Province, Thailand*. *Thai Studies in Biodiversity 5*. Biodiversity Research and Training Programme, Bangkok, 205 pp.
- *Maxwell, J. F., 2004. A synopsis of the vegetation of Thailand. *The Nat. Hist. Journal of Chulalongkorn Uni.* 4(2): 19-29.
- *Meng, M., 1997. Effects of forest fire protection on seed dispersal, seed bank and tree seedling establishment in a deciduous dipterocarp-oak forest in Doi Suthep-Pui National Park. MSc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.
- Miyawaki, A., 1993. Restoration of native forests from Japan to Malaysia. In Leith, H. and M. Lohman (eds), *Restoration of Tropical Forest Ecosystems*. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp 5-24.



Nepstad, D. C., C. Uhl, C. A. Pereira and J.

M. C. da Silva, 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pastures and mature forest of eastern Amazonia. *Oikos*, 76 (1): 25-39.

*Pakkad, G., 2002. Selecting superior parent trees for forest restoration programs, maximizing performance whilst maintaining genetic diversity. Ph.D. thesis, Graduate School, Chiang Mai University.

*Pakkad, G., C. J. F. Torre, S. Elliott and D. Blakesley, 2004. Genetic variation of *Prunus cerasoides* D. Don, a framework tree species in northern Thailand. *New Forests*, 27:189-200.

*Pakkad, G., S. Elliott and D. Blakesley, 2004. Selection of *Prunus cerasoides* D. Don seed trees for forest restoration. *New Forests*, 28: 1-9.

*Pakkad, G., S. Elliott, J. F. Maxwell and V. Anusarnsunthorn, 1999. Morphological database of fruits and seeds of trees in Doi Suthep-Pui National Park. In: Research Reports on Biodiversity in Thailand, The Biodiversity Research and Training Program (BRT), Bangkok. pp 222-228.

Pearson, T. R. H., D. F. R. P. Burslem, C. E. Mullins and J. W. Dalling, 2003. Functional significance of photoblastic germination in neotropical pioneer trees: a seed's eye view. *Functional Ecology*, 17(3): 394-404.

Philachanh, B., 2003. The effects of pre-sowing treatments and mycorrhizal inoculum on the germination and early seedling growth of tree species for forest restoration. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.

Round, P. D., 1988. Resident Forest Birds in Thailand. International Council for Bird Preservation Monograph No. 2., Cambridge, U.K. 211 pp.

Royal Forest Department of Thailand, 1998. Forestry Statistics of Thailand 1998.

Royal Forest Department of Thailand, 2000. Forestry Statistics of Thailand 1999.

Sajise, P. E., 1972. Evaluation of cogon (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) as a seral stage in Philippine vegetational succession. Ph.D. thesis, Cornell University, Ithaca, New York.

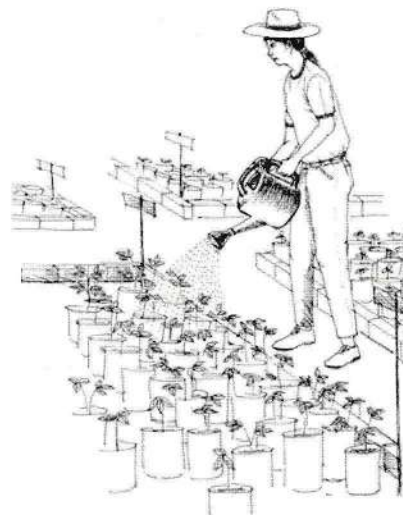
Sanitjan, S., 2001. Food plants of birds at Tham Nam Lot, Mae Hong Son Province. Ninth Thailand Wildlife Congress, vol. 1: 23-29. Kasetsart University, Bangkok.

*Scott, R., P. Pattanakaew, J. F. Maxwell, S. Elliott and G. Gale, 2000. The effect of artificial perches and local vegetation on bird-dispersed seed deposition into regenerating sites. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University. pp 326-337.

*Sharp, A., 1995. Seed dispersal and predation in primary forest and gap on Doi Suthep. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.

*Singpetch, S., 2001. Propagation and growth of potential framework tree species for forest restoration. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.

*So, N. V., 2000. The potential of local tree species to accelerate natural forest succession on marginal grasslands in southern Vietnam. In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods, and V. Anusarnsunthorn (eds.) *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University. pp 135-148.



Soerianegara, I. and R. H. M. J. Lemmens (eds.), 1994. PROSEA Handbook 5(1): Major commercial timbers. PROSEA, Bogor, Indonesia.

Sosef, M. S. M., L. T. Hong, and S. Prawirohatmodjo (eds.), 1998. PROSEA Handbook 5(3): Lesser-known timbers. PROSEA, Bogor, Indonesia.

*Thaiying, J., 2003. Effects of forest restoration on small mammal communities. BSc thesis, Biology Department, Chiang Mai University, Thailand.

*Toktang, T., 2004. The effects of forest restoration on the species diversity and composition of a bird community in northern Thailand. MSc thesis, Biology Department, Chiang Mai University, Thailand.

Traveset, A., 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics*. 1(2): 151-190.

Tucker, N. I. J. and T. M. Murphy, 1997. The effects of ecological rehabilitation on vegetation recruitment: some observations from the wet tropics of north Queensland. *For. Ecol. Manage.*, 99: 133-152.

*Tucker, N. I. J., 2000. Wildlife colonisation on restored tropical lands: what can it do, how can we hasten it and what can we expect? In: Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds.). *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University. pp 278-295.

*Tunjai, P., 2006. Direct seeding as an alternative to tree planting for restoring degraded forest ecosystems: a comparison between deciduous and evergreen forest types. MSc thesis, Biology Department, Chiang Mai University, Thailand.

*Vongkamjan, S., 2003. Propagation of native forest tree species for forest restoration in Doi Suthep-Pui National Park. PhD Thesis, Biology Department, Chiang Mai University, Thailand.

Whitmore, T. C., 1990. *An Introduction to Tropical Rain Forests*. Oxford University Press.

Whittaker, R. J., and S. H. Jones, 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. *J. Biogeog.* 21: 245-258.

Wilson, E. O., 1988. The current state of biological diversity. In: Wilson, E. O. (ed.), *Biodiversity* National Academy Press, Washington DC., pp 3-18.

Wilson, E. O., 1992. *The diversity of life*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 424 pp.

*Woods, K. & S. Elliott, 2004. Direct seeding for forest restoration on abandoned agricultural land in northern Thailand. *J. Trop. For. Sci.*, 16(2): 248-259.

*Zangkum, S., 1998. The effects of container type and media on growth and morphology of tree seedlings to restore forests. M.Sc. thesis, Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University.



Danh mục thuật ngữ

Số trang được bôi đậm chỉ các loài chính được nêu trong phần 9.

A

Tái sinh rừng có trồng bổ sung 6, 53, 65
Acer 82
Achenes 46
Xử lý hạt bằng axit 86
Acrocar pus fraxinifolius 16, 19, 40, 128, 144, 146
Aeginetia indica 21, 27
Aeginetia pendunculata 22
Aeschynanthus hosseusii 12, 17
Afzelia xylocar pa 21, 23, 62, 144, 147
Ageratum conyzoides 46
Quả 79
Nông lâm 10
Tia thưa nhờ gió 89, 100
Albizia odoratissima 43, 50, 83
Alseodaphne andersonii 67
Alstonia scholaris 50, 83
Amor phophallus macrorhizus 24
Hạt phát tán nhờ động vật 35, 66, 105
Anneslea fragrans 18, 26, 83
Tái sinh có trồng bổ sung 6, 53, 65
Antidesma acidum 50
Ants 39, 40, 58
Aphanamixis polystachya 83
aphids 98
Aporosa dioica 50
Aporosa villosa 50
Aporosa wallichii 50
Aquilaria crassna 62
Archidendron clypearia 83, 128, 148
Arctonyx collaris 41
Artemisia indica 46
Artocar pus lanceolata 16
Arundina graminifolia 22
Auxins 92

B

Balakata baccata 62, 67, 101, 149
Balanophora spp 17
Balanophora laxiflora 20
Măng tre 25
Rừng nửa rụng lá (BB-DF) 20
Tre 16, 20, 23, 25
Ban Mae Sa Mai 2, 9, 109, 123, 134, 135, 136, 137, 138
Hươu ăn vỏ cây 38, 67
Tổ cho dơi ở 57
Con dơi 37, 38, 57, 61 65, 105, 108

Bauhinia variegata 21
Betula alnoides 40
Bidens pilosa 46
Đa dạng sinh học 6, 13, 16, 19, 29, 60, 61, 66
Bảo tồn ĐDSH
Biodiversity recovery 65, 67, 108, 110, 118
Chỗ chim đậu 57, 60, 61
Xem chim 134, 136
Chim 37, 38, 57, 60, 65, 105, 108
Chim săn mồi 59
Bischofia javanica 67, 150
Chèo béo đầu đen 61
Chèo béo cổ đen 61
Boehmeria changmaiensis 46
Boesenbergia longiflora 21
Bracken fern 42, 47, 56, 114
Brassiopsis ficifolia 67
Breytia fruticosa 26
Cành non 34, 55
Buchanania lanzan 26
Con trâu 48
Vùng đệm 107
Bulbophyllum bittnerianum 17
Bulbophyllum congestum 20
Bulbophyllum suavissimum 18
Chim chèo béo 38, 41, 61, 67

C

Callicar pa arborea 67
Compa đo ngoài 131
Khép tán 67
Captan 88
Tấm vải che phủ 121, 124
Casearia grewiifolia 16
Cassia fistula 23, 82
Castanopsis acuminatissima 40, 83, 128, 151
Castanopsis argyrophylla 12, 18, 26
Castanopsis diversifolia 26
Castanopsis spp 82
Castanopsis tribuloides 67, 128, 152
Nhân công bất thường 135
Gia súc 6, 27, 48, 53, 54, 56, 111
Làm than củi 29
Chestnut Rat 41
Chestnuts 26, 79
Chionanthus sutepensis 16
Chopping 55
Chukrasia tabularis 23



Cinnamomum iners 67
 Người dân 136, 137
 Chồn 38, 41, 67
 Clerodendrum fragrans 46
 Rừng phát triển cực thịnh 54, 61, 69
 Các loài cây phát triển cực thịnh 33, 34, 66, 108
 Clitoria mariana 46
 Cơ sở dữ liệu cây thuốc CMU 145
 Collaboration 138
 Colon flagrocarpa 92
 Sự tham gia của cộng đồng 23
 Community participation 135, 136, 139
 Lâm nghiệp cộng đồng 10, 56, 135-136 Các
 Quy định cộng đồng về bảo vệ rừng 137
 Quy mô cộng đồng 140
 Vườn ươm cây cộng đồng 75, 137
 Cạnh tranh 42
 Phân ủ 90, 142
 Congea tomentosa 23
 Xây dựng sự nhận thức 138
 Giá trị bảo tồn 104
 Túi bầu 89, 91, 142
 Conyza sumatrensis 46
 Tái sinh chồi 36, 55
 Corypha umbraculifera 35
 Chi phí 139
 Cotyledons 79, 82
 Craibiodendron stellatum 18, 26
 Crassocephalum crepidioides 42
 Cratoxylum formosum ssp. prunifolium 83
 Cấu trúc tán 69, 130
 Mối quan tâm về mặt văn hóa 134-136
 Curcuma parviflora 24
 Cắt 92
 Cycads 47
 Cymbidium ensifolium 27
 Cynopterus spp 67
 Cynopterus sphinx 61
 Cyornis banyumas 60
 Cyperaceae 27, 46
 Cyperus cyperoides 46

D

Dalbergia cultrata 23, 50
 Dalbergia stipulacea 50
 Dammar 28
 Bệnh dịch 88
 Sáng kiến Darwin 2, 10
 Phân tích số liệu 132
 DBH 145, Chiều cao ngang ngực
 DDT 115
 Rừng sỏi nửa rụng lá 40, 50, 92
 deciduous dipterocarp-oak forest 20, 22, 26

Các loại rừng nửa rụng lá 20
 Hươu 38
 Deforestation 3, 4 - Nạn phá rừng
 Dendrocalamus membranaceus 23
 Dendrobium heterocarpum 18
 Chiều cao ngang ngực 145
 Didymocarpus kerrii 18
 Didymocarpus wattianus 17
 Dillenia parviflora 50
 Diospyros glandulosa 16
 Diospyros marlabarica 16
 Dipterocarp-oak forest 40, 49, 50, 92
 Dipterocarpaceae 20, 26, 28, 35, 47
 Dipterocarpus costatus 20, 21
 Dipterocarpus obtusifolius 26, 28
 Dipterocarpus turbinatus 28
 Dipterocarpus tuberculatus 22, 26, 28
 Gieo hạt trực tiếp 59-62
 Dischidia major 22, 27
 Dischidia nummularia 22
 Bệnh dịch 47, 98
 Doi Inthanon 16
 Vườn quốc gia Doi Suthep-Pui 27, 29,
 30, 35, 40, 43, 44, 47, 49, 50, 137
 Gia súc 48
 Dormancy (Sự ngủ của hạt) 36, 43, 86, 102, 144
 Chuồn chuồn 104, 107
 Chống hạn 47
 Drynaria bonii 23
 Drynaria propinqua 18
 Drynaria rigidula 27
 Duabanga grandiflora 67

E

East Malling Research 10
 Dịch vụ sinh thái 4
 Lợi ích kinh tế 59, 72, 135, 145
 Du lịch sinh thái 109, 135, 136
 Ecto-mycorrhizae 47
 Ecto-zoochorous (hạt)
 Sự phát tán 37
 Dự án Eden 134
 Tác dụng phụ 110
 Giáo dục 27, 137
 Elaeocarpus bracteanus 43
 Elaeocarpus lanceifolius 40, 153
 Elaeocarpus prunifolius 16, 40
 Voi 37, 38, 41, 58, 117
 Vùng đất bao quanh 107
 Các loài bị nguy cấp 30, 66
 Engelhardia serrata 20
 Engelhardia spicata 40, 50
 Trồng cây 27, 52
 Nâng cao nhận thức môi trường 134



Thực vật biểu sinh 12, 17, 20, 27
 Sói mòn 107, 135
Erythrina subumbrans 19, 40, 43, 67, 82, 101, 144, 154
 Ethnobotany 68, 69
Eugenia albiflora 20, 50, 67
Eugenia fruticosa 62, 155
Eugenia grata 67
Eupatorium adenophorum 42, 46, 47
Eupatorium odoratum 42, 46
Eurya acuminata 40
 Rừng thường xanh 12, 15, 16, 62, 144
 Cỏ ngoại lai 42
 Ô thử nghiệm 70
 Tuyệt chủng 3
 Sự nhỏ rế 105, 107

F

Fagaceae 16, 18, 26, 35, 47, 79, 82
 Dương xỉ 23, 27
 Phân bón 8, 27, 65, 93, 97, 102, 111, 114, 119, 121, 122, 126, 142
 Sử dụng phân bón 56, 93, 142
Ficus spp. 87, 40, 156
Ficus altissima 16, 128
Ficus auriculata 83
Ficus glaberima 67
Ficus hirta 50, 92
Ficus hispida 50, 67, 128
Ficus microcarpa 23
Ficus racemosa 128
Ficus semicordata 67
Ficus species 40, 156
Ficus subincisa 67, 71
Ficus superba 17, 92
 Năng lực hiện trường 15
 Quả vả 144, 156
 Lửa 6, 18, 25-26, 34, 46-47, 49, 53-56, 66, 69-70, 105, 111, 117, 123, 144
 Bảng cân lửa 25, 123, 127, 142
 Chống cháy rừng 25, 27, 123, 127, 128, 134, 135, 139, 140, 141
 Củi 27, 29, 135
 Mèo bắt cá 104
 Chim chèo bèo 41, 61
 Lũ lụt 108, 136
 Lũ lụt 4, 107
 Flowerpeckers 38
 Phục hồi cảnh quan rừng
 Chim bắt muỗi 60
 Sự chia cắt rừng 105-107
 Phục hồi cảnh quan rừng 109, 110, 134
 Lâm sản 135, 136, 139

Tái sinh rừng 32, 33, 35, 39, 47, 49, 53, 112, 113
 Phục hồi rừng 3, 5, 135
 Diễn thế rừng 33
 Loại rừng 13
 FORRU-CMU 7, 10, 43, 44, 135, 141, 145
 Thúc đẩy hệ sinh thái 59
 Chia cắt 105-107
 Lâm nghiệp tạo khung rừng 65
 Tiêu chí chọn cây tạo khung rừng 70
 Phương pháp cây tạo khung rừng 59, 62-72, 117
 Cây tạo khung rừng 19, 60, 68, 104, 105, 108, 118, 135, 137, 144, 145
 Dơi ăn quả 38, 57, 61, 67
 Loại quả 83
 Mùa ra quả 80
 Cây ăn quả 35
 Nấm 88, 92

G

Garcinia mckeaniana 16
Garcinia speciosa 20
Gardenia obtusifolia 26
 Bò rừng 61
 Đa dạng gen 58, 79
 Cô lập gen 105
 Biến đổi gen 81
 Nảy mầm 43, 66, 82, 86, 87
 Thử nghiệm nảy mầm 69
 Tỷ lệ nảy mầm 145
 Gesneriaceae 18
 Gừng 17, 23, 27
 Hiện tượng ấm lên toàn cầu 4
Globba kerrii 17
Globba nuda 23
Glochidion kerrii 16, 67, 128, 159
Glochidion sphaerogynum 50
Gluta usitata 26
 Glyphosate 25, 115, 142
Gmelina arborea 19, 40, 62, 101, 128, 160
Gomphostemma strobilinum 21
 GPS 111, 113
 Xếp hạng 94, 9, 101, 118
 Gramineae 25, 27, 46
 Cỏ 25, 27, 42, 46, 47, 49, 56
Grewia abutilifolia 26
 Tốc độ tăng trưởng 144
 Xói mòn 108
 Gurjun 28

H

Làm cứng cây 102, 118
Helicia nilagirica 18, 40, 67



Thuốc trừ sâu 25, 115
 Heynea trijuga 67, 83, 128, 161
 Hill Blue Flycatcher 60, 61
 Bộ lạc Hmong 9, 135 - 137,
 Hog Badger 38, 41, 67
 Cây thánh 134
 Chim mỏ sừng 38
 Hovenia dulcis 16, 19, 40, 67, 128, 162
 Săn bắn 37, 41, 49, 58, 59, 61, 67, 107, 137
 Hylobates lar 41

I

Impatiens violaeiflora 12, 17
 Imperata cylindrica 46, 47, 56
 Inbreeding 105, 107
 Tạo thu nhập 136
 Indian Pied Hornbill 41
 Sâu/côn trùng 67
 Irvingia malayana 20, 40

J

Jays 38

L

Đánh dấu cây đã trồng 129, 130
 Nhân cây 59, 117, 135, 139 - 142
 Chi phí nhân công 117
 Lagerstroemia cochinchinensis 20, 23
 Lagerstroemia speciosa 40
 land rights 111, 136, 139
 Các vấn đề về quyền sử dụng đất 136, 139
 Lở đất 4, 104, 105, 108
 Chồn lớn Ấn Độ 41
 Chim hét 38
 Lauraceae 16
 Lốp thăm mục 108
 Leguminosae 82, 97
 Phát sáng 49
 Lignin 47
 Lindera caudata 16
 Lithocarpus craibianus 18
 Lithocarpus elegans 26, 40, 83, 163
 Lithocarpus fenestratus 128
 Litsea cubeba 16, 50
 Litsea zeylanica 16
 Gia súc 49
 Người dân địa phương 9
 Khai thác gỗ 23, 34, 117
 Lonchura striata 60
 Loranthaceae 18, 23
 Quả vải 109, 137

M

Macaranga denticulata 67, 101, 164
 Macaranga kurzii 92
 Machilus bombycina 67
 Machilus kurzii 128, 165
 Magnolia baillonii 16, 101, 128, 166
 Magnoliaceae 16, 17
 Magpies 38
 Mangifera caloneura 20
 Manglietia garrettii 12, 16, 17, 83, 167
 Markhamia stipulata 50
 Quả sồi 35, 40, 85
 Phương pháp da dạng tối đa 65
 Đếm cây 131
 Media 91, 142
 Độ dài ngủ đông trung bình 43, 145
 Thuốc 135
 Melastoma malabathricum 60
 Melia toosendan 16, 19, 62, 70, 82,
 101, 128, 144, 168
 Hoa hướng dương Mehico 42
 Michelia baillonii see Magnolia baillonii
 Tiểu khí hậu 59
 Microstegium vagans 25, 46
 Di cư 107
 Millettia cinerea 23
 Millettia pachycarpa 46
 Cây tầm gửi 18
 Rừng hỗn giao thường xanh + nửa rụng lá 20
 Phương pháp Miyawaki 65
 Giám sát 118, 120, 129-131
 Cây và quả 1 lần trong đời 35, 40
 Moraceae 16
 Morus macroura 40
 Rêu 96
 Kích thích phục hồi rừng 136 - 137
 Mucuna macrocarpa 17
 Tấm che phủ 27, 56, 121-125, 142
 Nhiều quả 79
 Mus pahari 39
 Nấm 49
 Mycorrhizae 47, 56, 87, 97
 Mycorrhizal fungi 46, 59, 100, 117
 Mynahs 38
 Myrica esculenta 50

N

Tái sinh tự nhiên 53, 111
 Nepal 56
 Địa điểm làm tổ 144
 Tổ chức phi chính phủ 136, 138
 Cây trồng vườn ươm 59



Vườn ươm 75 - 76
Chi phí vườn ươm 142
Thiết kế vườn ươm 76 - 77
Quản lý vườn ươm 100
Sổ ghi chép vườn ươm 102
Nghiên cứu 69
Công việc vườn ươm 135
Hạt 79, 82
Nyssa javanica 169

O

Cây sồi 26, 79
Phong lan 20, 23, 24, 27
Phần tử hữu cơ 107
Oriental Pied Hornbill 38
Oroxylum indicum 23
Hạt truyền thống 85
Oryza meyeriana 25
Osmocote 93
Ostodes paniculata 16

P

Pandanus penetrans 17
Panicum notatum 25, 46
Peltophorum dasyrhachis 170
Pennisetum polystachyon 42
Perches 67
Performance standards 70, 71
Pests 94, 98, 100
Phenology 80
Philippines 56
Phlogacanthus curviflorus 17
Phoebe lanceolata 16, 50, 67, 83
Phoenix loureiri 26
Phoenix palms 47
Phogaruna Brand (organic fertilizer) 122
Phragmites vallatoria 42, 46, 47
Phyllanthus emblica 23, 50, 128
Lợn 38
Pinaceae 47
Thông 12, 18, 19, 27, 47
Pinus caribea 19
Pinus kesiya 18, 19
Pinus merkusii 18, 19
Cây tiên phong 33, 54, 66
Pirimicarb 98
Cực đại 34
Lên kế hoạch phục hồi rừng 135, 139
Mẫu cây trồng 81
Trồng rừng 5, 10, 19
Trồng rừng như là 1 tác nhân xúc tác 59
Diện tích trồng cây 139
Khu vực trồng cây và quy mô vườn ươm 77

Mật độ trồng 67, 117
Sự kiện trồng cây 120
Địa điểm trồng cây 104, 113, 139
Túi bầu 101
Platostoma coloratum 22
Platyserium wallichii 23
Plumule 79, 82
Sự ủng hộ về mặt chính trị 135, 136, 139
Thụ phấn 79
Keo cao phân tử 27, 125
Polypodium argutum 18
Polypodium subauriculatum 20
Ao hồ 57, 61
Potting 84, 89
Potting medium 84, 90, 95
Nghèo đói 108
Pricking-out 89, 91, 95
Rừng nguyên sinh 54
Kế hoạch sản xuất 94, 102
Mục tiêu dự án 139
Kế hoạch dự án 110, 139
PROSEA 68, 69
Khu bảo tồn 136
Tỉa thưa 8, 101
Prunus cerasoides 40, 62, 67, 70, 80, 82, 101, 123, 128, 144, 171
Pteridium aquilinum 42, 46, 47
Pterocarpus macrocarpus 23, 50
Pterospermum grandiflorum 67
Quan hệ công chúng 27
Pycnonotus flavescens 41
Pyrenaria garrettiana 16
Quả hạch 79
Quả hạch 98

Q

Quercus brandisiana 18
Quercus kerrii 22, 26
Quercus lanata 43
Quercus semiserrata 67, 79, 87, 172
Quercus spp 82
Quercus vestita 16

R

Rễ cây con 79, 82
Lượng mưa 14
Chuột 38
Cây cọ 17
Rattus bukit 39, 41
Đường kính cổ rễ
Hạt giống 85
Trung tâm đào tạo lâm nghiệp cộng đồng



Bảng ghi chép 102
 Tuyển chọn 65
 Chèo bẻo cổ đỏ 61
Reevesia pubescens 40
 Trồng rừng 5
 Trung tâm đào tạo lâm nghiệp cộng đồng
 Rừng 135
 Cây còn sót lại 57
 Nhựa cây 19, 28
 Khay REX 89
 Rhamnaceae 16
 Tê giác 38, 41, 58
Rhododendron vietchianum 17
Rhus rhetoides 67, 128, 173
Rhynchospora rubra 46
 Sinh cảnh ven sông 107
 Robins 38
 Các loài gặm nhấm 40, 58, 59
 Tỏa nhánh rễ 101
 Đường kính cổ rễ 131
 Root curling 89
 Tăng trưởng của rễ 100
 Tia thưa rễ 93, 95, 99, 101
 Hệ thống rễ 100
 Khay giúp rễ phát triển 89
 Rễ 100
 Thối rễ 46
 Làm tròn 25, 115
 Cục Lâm Nghiệp Hoàng gia 5, 128

S

Saccharum arundinaceum 42
 Cây thiêng 136
 Trà lương 135
 Muối 61
 Samaras 82
Sapindus rarak 40, 71, 174
Sapria himalayana 12, 17
Sarcosperma arboreum 16, 62, 83, 128, 175
Saurauia roxburghii 40
 Scarification (of seeds) 86, 144
Schima wallichii 34, 40, 50
Schleichera oleosa 23, 62
Scleria levis 46
Scleropyrum pentandrum 20
 Scrophulariaceae 27
Scurrula atropurpurea 23
 Rừng thứ sinh 101
 Cây lách 54
 Sedges 27, 46
 Ngân hàng vỏ hạt giống 36
 Thu hái hạt 80, 81, 135

Động vật phát tán hạt 35, 54, 58, 67, 144
 Chim phát tán hạt 60
 Phát tán hạt 19, 34, 37, 38, 41, 48, 67
 Hiện tượng ngủ đông ở hạt 44, 59, 86
 Làm khô hạt 85
 Nhân giống hạt 66, 86 - 87
 Lá mầm 79, 82
 Hình thái hạt 79
 Sự mất hạt giống do chim, thú 34, 38, 39, 40, 58, 59
 Mưa hạt giống 37, 52, 57, 61
 Che bóng hạt 38
 Kích thích hạt 39
 Nguồn hạt giống 34, 67
 Lưu trữ hạt 85
 Cấu trúc hạt 79, 82
 Bẫy hạt 37
 Xử lý hạt 79
 Khả năng sống của hạt 85
 Thiết lập cây giống 46
 Sự tăng trưởng của cây giống 34
 Giám sát hạt giống 69
 Tuyển lựa cây giống 54
Selaginella ostenfeldii 24
Setaria palmifolia 46
 Bóng râm 96, 117
 Làm tổ trong bóng râm 96
 Shoot pruning 101
Shorea obtusa 26, 40
Shorea siamensis 26, 83
Shuteria involucrata 46
 Sự lắng bùn 136
 Đánh giá lập địa 53, 113
 Mô tả lập địa 139
 Chuẩn bị địa điểm 67
 Điều tra lập địa 139
 Slan 96
 Cải tạo đất 27
 Phân tích đất 111
 Nén đất 48
 Điều kiện đất 113
 Sỏi mòn đất 4, 104, 105, 108, 113, 115, 117
 Vi sinh vật trong đất 115
 Độ ẩm đất 14
 Các chất hữu cơ trong đất 15
 Ngân hàng hạt giống trong đất 52
 Chèo bẻo 61
 Gieo hạt 87
 Khoảng cách giữa các cây được trồng 117
Spatholobus parviflorus 26
 Tái giới thiệu loài 58
 Tinh thần 136
Spondias axillaris 16, 19, 40, 62, 67, 70, 79, 144, 176



Spondias pinnata 20
 Phun thuốc trừ sâu 115
 Các bên liên quan 111, 138, 139
 Đứng cây. 93
 Sterculia pexa 23
 Sterculia villosa 50
 Stereospermum colais 50
 Striga masuria 27
 Strychnos nuxvomica 26
 Thân cây 117
 Styrax benzoides 40, 50
 Diễn thế 33
 Tê giác Sumatran 41
 Đất rừng làm rẫy 68

T

Tainia hookeriana 20
 Teak 20 - 24
 Terminalia bellirica 40
 Terminalia chebula 23, 40
 Terminalia muconata 40
 Con mối 34
 Testa 82
 Tetradium glabrifolium 40
 Tetrastigma 17
 Theaceae 16
 Tia thưa 117
 Thiram 88
 Thrushes 38
 Thysanolaena latifolia 46
 Tithonia diversifolia 42
 Tổng thời gian trong vườn ươm 145
 Truyền thống 136
 Thoát hơi nước ở cây 14, 107
 Chi phí vận chuyển 142
 Vận chuyển cây con 114, 116
 Trồng cây 47
 Sức khỏe của cây 132
 Vườn ươm cây 75
 Trồng cây 52 - 54, 60, 67, 107, 108, 112, 114, 139
 Thiết bị trồng cây 119
 Chi phí sản xuất cây 142
 Thân cây 36, 52, 53
 Trema orientalis 40, 50, 60, 92
 Trewia nudiflora 62
 Tristaniopsis burmanica 26
 Triumfetta pilosa 46

U

Phát triển đô thị 105

V

Vaccinium sprengelii 18, 40
 Vanda brunnea 27
 Nhân giống thảm thực vật 28, 92
 Thang Vernier 131
 Vesicular-arbuscular mycorrhizae 47
 Viburnum inopinatum 18
 Cây leo 46
 Vitaceae 17
 Vitex canescens 23
 Viverra zibetha 41
 Mẫu hóa đơn 81

W

Nước 139
 Trâu nước 48
 Chất lượng nước 109
 Cung cấp nước 135
 Lấy nước 47
 Năng lực giữ nước của đất 107
 Tưới nước 93, 96
 Tưới nước sau khi trồng cây 121
 Vùng đầu nguồn 107, 136 - 137
 Tán che phủ cỏ 55
 Cấu trúc cộng đồng cỏ 47
 Cỏ che phủ 111
 Làm cỏ 25, 27, 55, 56, 65, 67, 112, 116, 117, 124, 126, 135, 139, 142
 Cỏ 34, 42, 46, 47, 53, 54, 58, 94, 97, 101, 113, 144
 White-browed Scimitar Babbler 61
 Mất trắng 38
 Vườn cỏ trắng 41
 White-rumped Shama 60
 Chim gõ kiến cánh trắng 104
 Động vật hoang dã 38, 58, 61
 Lợn rừng 38, 67
 Bảo tồn đa dạng sinh học 109
 Hành lang hoang dã 107
 Hành lang hoang dã 104 - 105
 Wildlings 28, 90
 Hạt phát tán nhờ gió 35 - 37
 Bỏ câu gỗ 38
 Kế hoạch làm việc 139 - 140

X

Xylia xylocarpa 23

Z

Zingiberaceae 17, 23, 24, 27



LÀM THẾ NÀO ĐỂ LIÊN HỆ VỚI FORRU-CMU

The Forest Restoration Research Unit
c/o Dr. Stephen Elliott or
Dr. Sutthathorn Suwannaratana
Biology Department Faculty of Science Chiang Mai University Chiang Mai
Thailand 50200

ĐT: (+66) - (0)53-943346
or 943348 ext. 1134 or 1135
Fax: (+66) (0)53-892259
Email: forru@science.cmu.ac.th or stephen_elliott1@yahoo.com

Để có thông tin mới nhất, hãy vào trang:- www.forru.org



Ảnh trên – Phục hồi rừng không còn là trong tưởng tượng mà là mục tiêu có thể đạt được trên thực tế.

Ảnh bìa sau – Trẻ em tự hào ôm cây con của loài cây tạo khung rừng mà họ đã giúp trồng trong vườn ươm cây cộng đồng của mình.





1994 - FORRU-CMU thành lập vườn ươm nghiên cứu của mình tại VQG Doi Suthep-Pui (ảnh trên), được tài trợ bởi Riche Monde Bangkok Ltd. Nghiên cứu về cách trồng các loài cây rừng bản địa bắt đầu hoạt động.



1997 - Cán bộ FORRU học hỏi về phương pháp loài cây tạo khung rừng từ ông Nigel Tucker ở Úc (ảnh trên).

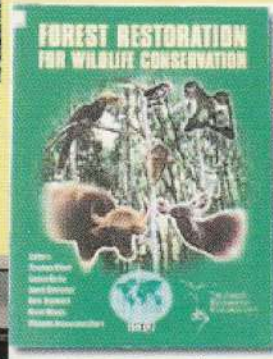


1996 FORRU-CMU bắt đầu hợp tác với Ban Mae Sa Mai - một vườn ươm cộng đồng được xây dựng (bên trái) và các khu vực thí nghiệm được thành lập (bên phải).



1998-2005 - Những ô được trồng trở thành rừng (các ô 7 năm tuổi, ở trên). 61 loài cây trồng tự nhiên bên cạnh 30 các loài cây tạo khung rừng được trồng. Các loài chim tăng từ 30 lên 81.

2000 - FORRU-CMU tổ chức một cuộc họp vùng: "Phục hồi rừng cho bảo tồn động vật hoang dã" (dưới đây), được tài trợ bởi ITTO, xây dựng một lịch trình cho nghiên cứu phục hồi rừng ở khu vực Đông Nam Á (bên phải).



2000 - FORRU-CMU đạt giải thưởng chăm sóc cây từ RFD (ở trên). Một năm sau, trạm được công nhận là một trong số 15 dự án nghiên cứu khoa học hàng đầu bởi Thái Lan và Quỹ Nghiên cứu.



2004 - Bộ trưởng Môi trường của Anh, Ngài Elliot Morley MP, thăm FORRU-CMU và Ban Mae Sa Mai (ở trên).



2005 - FORRU trình diễn trong một bộ phim tài liệu của BBC (ở trên).



“Rừng nhiệt đới, một khi bị tàn phá, vĩnh viễn mất đi” – KHÔNG ĐÚNG.

Hoàn toàn có thể chuyển đổi phần lớn diện tích bị mất rừng thành rừng nhiệt đới sum xuê, tạo điều kiện cho sự phát triển đa dạng sinh học chỉ trong vài năm. Dựa trên một nghiên cứu của Trạm Nghiên cứu phục hồi rừng thuộc Trường Đại học Chiềng Mai (FORRU-CMU) từ năm 1994, “Trồng rừng như thế nào” chỉ ra phương pháp loài cây tạo khung rừng cho phục hồi rừng nhằm tái thiết lập hệ sinh thái rừng tự nhiên ở miền Bắc Thái Lan đã được áp dụng một cách thành công như thế nào. Nó trình bày thông tin cơ sở giúp cho các độc giả có thể hiểu những cơ chế tái sinh rừng tự nhiên, cũng như các kỹ thuật thực hành để làm cứng cây và tăng tốc những cơ chế này. Được minh họa đầy đủ bởi những sơ đồ dễ theo dõi, cuốn sách này cung cấp những lời khuyên đã được thử nghiệm về mặt khoa học về cách thức lựa chọn các loài cây phù hợp; cách thức trồng những loài cây này trong vườn ươm và cách trồng và chăm sóc chúng ở những khu vực không còn rừng. Ngoài ra, công tác hậu cần cho việc triển khai các dự án phục hồi rừng cũng được giải thích và, quan trọng nhất là, làm thế nào để động viên và thu hút người dân địa phương tham gia. Cuốn sách này không chỉ áp dụng đối với miền Bắc Thái Lan. Các ý tưởng và kỹ thuật được mô tả trong đó có thể áp dụng tốt cho nhiều loại rừng khác nhau ở những khu vực khác, do đó bất kỳ ai quan tâm tới phục hồi hệ sinh thái rừng với mục đích bảo tồn động vật hoang dã và bảo vệ môi trường sẽ thấy nó hữu ích.



eden project

Wildlife Landscapes

