

CÁC SẢN PHẨM HỮU DỤNG CỦA RỪNG NGẬP MẶN VÀ THỰC VẬT VEN BIỂN

Tác giả: Shigeyuki Baba, Hung Tuck Chan và
Sanit Aksornkoae
Người dịch: Phan Văn Hoàng



CÁC SẢN PHẨM HỮU DỤNG CỦA RỪNG NGẬP MẶN VÀ THỰC VẬT VEN BIỂN

**Tác giả: Shigeyuki Baba, Hung Tuck Chan
và Sanit Aksornkoae
Người dịch: Phan Văn Hoàng**

*Hiệp hội Hệ sinh thái Rừng ngập mặn Quốc tế (ISME),
Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Ryukyus,
1 Senbaru, Nishihara, Okinawa, 903-0129 Nhật Bản*



*Hiệp hội Hệ sinh thái Rừng ngập mặn Quốc tế
Tổ chức Gỗ Nhiệt đới Quốc tế*

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publishers.

Citation:

Baba, S., Chan, H.T. & Aksornkoae, S. (2013) *Useful Products from Mangrove and other Coastal Plants*. ISME Mangrove Educational Book Series No. 3. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan.

Edited by H.T. Chan

Designed and printed by City Reprographic Services, No. 2, Jalan Vivekananda, Brickfields, 50470 Kuala Lumpur, Malaysia. E-mail: city_repro2@yahoo.com.

Published by the International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and the International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan, © 2013

Copies are available from the ISME Secretariat c/o Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa, 903-0129 Japan. E-mail: isme@mangrove.or.jp.

ISBN: 978-4-906584-18-5

Cover photographs:

General view of the Urauchi mangroves in Iriomote, Japan

Aboriginal sculptures from *Xylocarpus* wood in Selangor, Malaysia

Women collecting *Avicennia* foliage as fodder in Gujarat, India

Fabric dyed with *Rhizophora* bark tannin in Iriomote, Japan

MỤC LỤC

ISME và ITTO	iv
Vài nét về các tác giả	v
Lời tựa	vi
Lời cảm tạ	vi
Đôi lời của ISME	vii
Đôi lời của người dịch	viii
Chương 1 GIỚI THIỆU	1
Thực vật rừng ngập mặn	1
Thực vật ven biển khác	2
Công dụng và người sử dụng	3
Sản phẩm từ gỗ	4
Các sản phẩm ngoài gỗ	4
Nghiên cứu điển hình	5
Chương 2 CÁC SẢN PHẨM GỖ TRUYỀN THỐNG	9
Gỗ nhiên liệu	9
<i>Gỗ làm than ở Mã Lai</i>	9
<i>Củi quay đun ở Micronesia</i>	10
<i>Củi để làm cá hun khói ở Cameroon</i>	11
Than	12
<i>Sản xuất than ở Mã Lai</i>	12
<i>Sản xuất than ở Việt Nam</i>	16
Gỗ cừ, cột	20
<i>Cừ, cột Đước ở Mã Lai</i>	20
<i>Trụ Nhum ở Mã Lai</i>	21
Gỗ xây dựng	24
<i>Đóng tàu ở Đông Phi</i>	24
<i>Xây cất nhà cửa ở Kenya</i>	24
Đồ thủ công mỹ nghệ bằng gỗ	25
<i>Gỗ điêu khắc của người Mah Meri ở Mã Lai</i>	25
<i>Gỗ trang trí ở Đông Nam Á</i>	30
Sản phẩm phụ từ gỗ	30
<i>Tro gỗ ở Nigeria</i>	30
<i>Tro than ở Mã Lai</i>	31
<i>Trụ đánh cá ở Mã Lai</i>	31
<i>Valakira ở Madagascar</i>	32
Chương 3 SẢN PHẨM TỪ GỖ HIỆN NAY	33
Sản phẩm từ gỗ	33
<i>Gỗ dăm ở miền Đông Mã Lai</i>	33

<i>Bột giấy và giấy ở Bangladesh</i>	34
<i>Giám làm từ gỗ ở Mã Lai</i>	35
<i>Than trắng ở Đông Nam Á</i>	37
Các sản phẩm than	38
<i>Than bánh ở Đông Nam Á</i>	38
<i>Các sản phẩm khác ở Mã Lai</i>	38
Chương 4 CÁC SẢN PHẨM TRUYỀN THỐNG NGOÀI GỖ	39
Sản phẩm từ lá Dừa nước	39
<i>Tấm lọc ở Mã Lai</i>	39
<i>Tấm lọc ở Bangladesh</i>	41
<i>Giấy cuộn thuốc lá ở Mã Lai</i>	41
<i>Thuốc điều từ lá Dừa nước ở Indonesia</i>	42
Các sản phẩm từ mật nhựa Dừa nước	43
<i>Đường và rượu ở Thái Lan</i>	43
<i>Giấm ở Philippines</i>	44
<i>Nira ở Đông Nam Á</i>	44
Thức uống	45
<i>Nước ép Kirala ở Sri Lanka</i>	45
<i>Sì-rô Pedada, Indonesia</i>	46
<i>Nước ép Bần ở Maldives</i>	47
Bộ phận ăn được của thực vật	47
<i>Dừa nước ở Đông Nam Á</i>	47
<i>Được đôi ở Mã Lai</i>	48
<i>Vẹt ở Quần đảo Thái Bình Dương</i>	48
<i>Vẹt và Bần ở Maldives</i>	50
<i>Sam biển ở Châu Á Thái Bình Dương</i>	50
<i>Ráng đại ở Sri Lanka</i>	51
<i>Dừa đại ở quần đảo Thái Bình Dương</i>	51
<i>Cây Dong ở quần đảo Thái Bình Dương</i>	52
Vỏ cây để nhuộm	53
<i>Vải bông ở Nhật Bản</i>	53
<i>Vải lụa tapa ở Quần đảo Thái Bình Dương</i>	56
<i>Nhuộm batik sinh thái ở Indonesia</i>	57
Vỏ cây cho tannin	58
<i>Lưới đánh cá ở Ấn Độ</i>	58
<i>Lưới đánh cá ở quần đảo Thái Bình Dương</i>	59
<i>Thuộc da ở Guyana</i>	60
Chất phụ gia cho rượu	60
<i>Tuba ở Philippines</i>	60
<i>Aguardiente đặc sắc ở Ecuador</i>	61
Cỏ khô và thức ăn gia súc	62
<i>Cỏ khô ở Ấn Độ</i>	62
<i>Thức ăn cho gia súc ở Trung Đông</i>	64
<i>Thức ăn tươi và khô cho gia súc ở Pakistan</i>	65
Mật và sáp ong	65
<i>Mật và sáp ong tự nhiên ở Bangladesh</i>	65
<i>Mật ong nuôi ở Việt Nam</i>	67
<i>Sản xuất mật ong ở Caribbean</i>	68
Hàng thủ công và đồ trang trí	68
<i>Các sản phẩm dệt Mah Meri ở Mã Lai</i>	68
<i>Hàng thủ công bằng lá Dừa ở quần đảo Thái Bình Dương</i>	71

<i>Vòng hoa và vòng đeo cổ ở quần đảo Thái Bình Dương</i>	73
Dùng thực vật đánh bắt cá	73
<i>Bãi chà cây ở Sri Lanka</i>	73
<i>Bãi chà Ráng ở Nigeria</i>	74
<i>Thuốc diệt cá ở quần đảo Thái Bình Dương</i>	74
Chương 5 CÁC SẢN PHẨM NGOÀI GỖ HIỆN HÀNH	77
Phương thuốc thảo dược	77
<i>Trà thảo dược và chất chiết xuất ở Thái Lan</i>	77
<i>Trà thảo dược ở Mexico</i>	78
<i>Trà rừng ngập mặn ở Ấn Độ</i>	78
<i>Trà Ô rô ở Indonesia</i>	78
Các sản phẩm phụ ngoài gỗ.....	78
<i>Giàn trồng hoa màu ở Mã Lai</i>	78
<i>Hàng rào làng sinh học ở Ấn Độ</i>	79
<i>Hàng giậu cho khu nghỉ mát ở Belize</i>	79
<i>Hồ cảnh ở Nhật Bản</i>	79
<i>Cây con làm kiếng ở Nhật Bản</i>	79
<i>Bút bi lưu niệm ở Kiribati</i>	80
<i>Thức ăn cho gia súc lấy sữa ở New Zealand</i>	81
<i>Ngụy trang cho thợ săn vịt ở New Zealand</i>	82
Chương 6 NHỮNG GỢI Ý TRONG QUẢN LÝ	83
Công dụng và người sử dụng.....	83
Các sản phẩm gỗ	83
Các sản phẩm ngoài gỗ.....	83
Quản lý bền vững.....	84
TÀI LIỆU THAM KHẢO	87

ISME và ITTO

ISME

Hiệp hội Hệ sinh thái rừng ngập mặn Quốc tế (ISME) là một hiệp hội khoa học phi chính phủ và phi lợi nhuận quốc tế được thành lập vào tháng Tám năm 1990. Có trụ sở chính đặt tại Okinawa, Nhật Bản, ISME được Luật Tài trợ của Nhật Bản chứng nhận là một Tổ chức Tài trợ vào năm 1992. Năm 2003, theo một sắc luật mới của Nhật Bản về xúc tiến các hoạt động phi lợi nhuận chuyên biệt, ISME được đăng ký thành một Tổ chức phi lợi nhuận (NPO). Được sửa đổi tại Đại hội lần thứ Tám vào năm 2012, Quy chế của ISME quy định 'Hiệp hội này thu thập, đánh giá và phổ biến các thông tin về các hệ sinh thái rừng ngập mặn', và 'xúc tiến hợp tác quốc tế'. ISME đã và đang tiến hành các hoạt động ở cấp toàn cầu thông qua: a) việc ứng dụng tri thức vào các hoàn cảnh cụ thể, b) giáo dục, đào tạo và c) trao đổi các thông tin cần thiết. Các hoạt động của hiệp hội này được hỗ trợ dưới sự cộng tác và liên kết của một số các tổ chức khác, các trường đại học, các viện nghiên cứu và các cộng đồng địa phương. Hiện nay, thành viên của ISME gồm có 40 tổ chức và hơn 1.150 cá nhân của 92 quốc gia.

ITTO

Tổ chức Gỗ nhiệt đới Quốc tế (ITTO) là một tổ chức liên chính phủ xúc tiến công cuộc bảo tồn và quản lý bền vững cùng với việc sử dụng và kinh doanh tài nguyên rừng nhiệt đới. Tổ chức này có 65 thành viên đại diện cho hầu hết các khu rừng nhiệt đới thế giới và 90% tỷ phần kinh doanh gỗ nhiệt đới toàn cầu. ITTO xây dựng các văn bản chính sách được quốc tế thống nhất nhằm xúc tiến bảo tồn rừng và quản lý rừng bền vững và hỗ trợ các quốc gia nhiệt đới thành viên để điều chỉnh các chính sách này cho phù hợp với tình hình của địa phương và để thực thi chúng ngoài hiện trường thông qua các dự án. Thêm vào đó, ITTO thu thập, phân tích và phổ biến các dữ liệu về sản xuất và kinh doanh gỗ nhiệt đới, tài trợ các dự án và các hoạt động khác cho các ngành công nghiệp đang phát triển ở các quy mô công nghiệp lẫn cộng đồng. Tất cả các dự án đều được tài trợ bởi những nguồn đóng góp tình nguyện, hầu hết là từ các quốc gia tiêu thụ thành viên. Từ khi bắt tay vào hoạt động vào năm 1987, ITTO đã chu cấp cho hơn 800 dự án, tiền dự án và các hoạt động tài trợ với giá trị hơn 350 triệu USD. Các nhà tài trợ chính là chính phủ của các nước gồm Nhật Bản, Thụy Sĩ, Cộng đồng Châu Âu và Hoa Kỳ.

Vài nét về các tác giả

Shigeyuki BABA

Giáo sư Baba đỗ Tiến sỹ tại trường đại học Kyushu, Nhật Bản. Với tư cách là một vị giáo sư của trường đại học Ryukyus ở Okinawa, ông đã từng là Phó Tổng thư ký điều hành rồi đến Tổng thư ký điều hành của Hiệp hội Hệ sinh thái rừng ngập mặn quốc tế (ISME) từ khi Hiệp hội này được thành lập vào năm 1990. Ở cương vị Giám đốc điều hành của ISME (từ năm 2011), ông đã điều phối tất cả các dự án do ISME thực hiện. Với tất cả nỗ lực không mệt mỏi, ông vẫn đang tiếp tục tìm kiếm ngân quỹ để hỗ trợ các dự án đang thực hiện và các dự án trong tương lai của Hiệp hội này.

CHAN Hung Tuck

Ông Chan đỗ Tiến sỹ tại trường Đại học Aberdeen, Scotland. Ông là cựu Giám đốc Phân khu của Viện nghiên cứu Lâm nghiệp Mã Lai, Phó Chủ tịch ISME (từ năm 2005), Giám đốc Quỹ (tài chính) ISME (từ năm 2011). Ông đã được bổ nhiệm làm Điều phối viên cho Tiền dự án 134/Rev. 1 (F) của ITTO/ISME và Điều phối viên, Biên tập viên cho Tiểu dự án 564/09 Rev. 1 (F). Hiện nay ông là Biên tập viên cho Tạp chí *Điện tử ISME/GLOMIS* và Nhà sản xuất *Bản tin ISME*.

Sanit AKSORNKOE

Giáo sư Aksornkoe đỗ Tiến sỹ tại Trường Đại học Tiểu bang Michigan, Hoa Kỳ. Ông là Phó Chủ tịch và Giáo sư hưu trí của Đại học Kasetsart, Cựu Viện trưởng Viện Môi trường Thái Lan, Bangkok và hiện nay là Chủ tịch của ISME (từ năm 2011). Ông đã điều phối nhiều dự án và xuất bản nhiều tài liệu về rừng ngập mặn ở Thái Lan.

Lời tựa

Các Sản phẩm Hữu dụng của Rừng ngập mặn và Thực vật ven biển là quyển thứ ba trong một bộ sách gồm ba quyển được xuất bản cùng một lúc. Các quyển còn lại có nhan đề là *Tiếp tục chuyển Hành trình trong Rừng ngập mặn* của Barry Clough và *Cấu trúc, Chức năng và Quản lý Hệ sinh thái Rừng ngập mặn* của Jin Eong Ong và Wooi Khoon Gong.

Trong quyển sách này, tất cả công dụng truyền thống và hiện thời của sản phẩm từ gỗ và ngoài gỗ ở những vùng miền khác nhau trên thế giới được viện dẫn bằng các nghiên cứu điển hình. Có tất cả 72 nghiên cứu điển hình được mô tả, trong đó có 22 nghiên cứu về sản phẩm từ gỗ và 50 nghiên cứu về sản phẩm ngoài gỗ. Chương 2 và 3 lần lượt thể hiện các nghiên cứu điển hình về các sản phẩm truyền thống và gần đây từ gỗ, chương 4 và 5 thể hiện các nghiên cứu điển hình về các sản phẩm truyền thống và gần đây ngoài gỗ.

Lời cảm tạ

Các tác giả vô cùng cảm ơn những vị sau đây: Asuka Miyazato, Bharat Jethva, Emad Al-Aidy, Gordon Maxwell, Ka Han Lee, Katsuhiko Ono, Koichi Tsuruda, Midoriko Nagasaki, Made Suartana, Mami Kainuma, Mio Kezuka, Phan Nguyên Hồng, Shoko Yamagami, Suh Cem Pang, Suminda Prabath, Takayuki Tsuji, Trần Thị Mai Sen, Viên Ngọc Nam và Wei Lun Ng đã cung cấp hình ảnh cho quyển sách này.

Hình ảnh của các tổ chức (Mana.my, Cục Lâm nghiệp Sabah, Top Tropicals và Tổ chức Thăm hiểm rừng) cùng với các vị Alexis Villain, Dana Lee Ling, Dyl dude, Feniwati Chandra, Frank Lhomme, Jessie Lee, Joseph Lang'at, Judy Mulford, Lê Thị Thu Hà, Longonje Ngomba, Mike Burgett, Pradeep Vyas, Randolph Thaman, Ruth Frost, Sandy Ao và Tharanga Sujeewa cũng được chúng tôi sử dụng với lòng cảm kích.

Chân thành cảm ơn Ryoko Miyagawa và Mio Kezuka (nhân viên Ban thư ký ISME) đã đọc và chỉnh sửa bản thảo cuối cùng.

Đôi lời của ISME

Quyển sách này được xuất bản từ một dự án của ITTO/ISME có tên là *Biên soạn Bộ sách Giáo dục về Quản lý và Sử dụng bền vững Hệ sinh thái Rừng ngập mặn* [ITTO/ISME SPD 564/09 Rev. 1 (F)], do ITTO và Chính phủ Nhật Bản tài trợ. Với tư cách là cơ quan điều hành, ISME chân thành cảm ơn Bộ Ngoại giao của Nhật Bản đã cấp kinh phí hỗ trợ dự án. ISME cũng xin cảm ơn Trung tâm Nghiên cứu sinh quyển nhiệt đới (Đại học Ryukyus), Cty TNHH Đầu tư Y.L., Chikyu Ni Yasashi (Earth Friendly Card) thuộc Tổ chức Bảo vệ Trái đất Xanh và Tập đoàn Tài chính Cedyna và Giáo sư Shigeyuki Baba đã đóng góp một phần chi phí để xuất bản bộ sách.

ISME vô cùng cảm ơn Ban Kỹ thuật Dự án, gồm các thành viên của Ban Điều hành đã nhiệt tình hỗ trợ cho dự án và đóng góp những bình luận và lời khuyên quý giá cho các chương mục của quyển sách. Chúng tôi cũng rất cảm kích đối với những đóng góp của Giáo sư Sanit Aksornkoe, Đại sứ Noboru Nakahira, Giáo sư François Blasco, Giáo sư Norman Duke, Giáo sư Salif Diop và Tiến sỹ Mami Kainuma. Những nỗ lực đáng khích lệ của TS. Steve Johnson, Quản lý dự án của ITTO, Tiến sỹ Hung Tuck Chan, Điều phối viên Dự án, người biên tập quyển sách, và cô Nozomi Oshiro, Cán bộ quản lý hành chính dự án đã tạo điều kiện cho các hoạt động của dự án được tiến hành suôn sẻ. Cảm ơn Cục Lâm nghiệp Sabah tại Sandakan đã cộng tác với ISME và bố trí Trung tâm Thám hiểm rừng mưa làm địa điểm để ra mắt bộ sách và tổ chức hội nghị cho dự án.

Dưới dự án này, ba quyển sách khởi đầu cho Bộ sách Giáo dục về Rừng ngập mặn của ISME được hình thành. Chúng được viết ra, xuất bản và ra mắt trong dịp kỷ niệm Giáo sư Shigeyuki Baba, Giám đốc Điều hành ISME nghỉ hưu và rời khỏi trường Đại học Ryukyus vào tháng 3/2013.

Đôi lời của người dịch

Quyển sách thứ ba trong bộ sách giáo dục về rừng ngập mặn của ISME “*Các Sản phẩm Hữu dụng của Rừng ngập mặn và Thực vật ven biển*” dành phần lớn nội dung để đào sâu hơn những công dụng của rừng ngập mặn cũng như hệ sinh thái rừng ngập mặn, một số nội dung đó đã được điểm qua trong quyển thứ nhất “*Tiếp tục chuyến Hành trình trong Rừng ngập mặn*” của Barry Clough và “*Cấu trúc, Chức năng và Quản lý Hệ sinh thái Rừng ngập mặn*” của Ong Jin Eong và Gong Wooi Khoon. Những nghiên cứu điển hình trong quyển sách này mô tả rất chi tiết các quy trình sản xuất hàng hóa và vật phẩm từ lâm sản gỗ và ngoài gỗ của rừng ngập mặn. Các quy trình mang đậm nét địa phương được ghi lại trong quyển sách này chắc chắn sẽ là nguồn thông tin tham khảo vô cùng quý giá cho nhiều quốc gia khác nhau có rừng ngập mặn học tập, trao đổi kinh nghiệm lẫn nhau trên bước đường sử dụng bền vững tài nguyên rừng ngập mặn của mình. Đặc biệt hơn nữa, có nhiều hình ảnh, nghiên cứu điển hình trong quyển sách thứ ba này được ghi nhận và thực hiện ở Việt Nam, vì vậy quyển sách này có nhiều điểm rất gần gũi với độc giả người Việt. Không ngoài mục tiêu mà tôi đã đeo đuổi khi dịch quyển thứ nhất và quyển thứ hai, tôi mong rằng quyển thứ ba sẽ giúp ích cho giới chuyên môn đang công tác, nghiên cứu về rừng ngập mặn, cho giới chức có thẩm quyền quyết định trong quản lý, bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn và cuối cùng là cho những nhà quản lý trong tương lai đang học tập về rừng ngập mặn ở các trường đại học ở trong nước.

Nhằm giúp cho giới chuyên môn dễ nhận biết, tên khoa học của các loài động vật, thực vật và sinh vật khác được giữ nguyên và được đặt trong dấu ngoặc đơn (~) bên cạnh tên tiếng Việt. Tuy nhiên, có một số loài động vật, thực vật và sinh vật khác được nêu lên trong quyển sách này nhưng không có mặt ở Việt Nam nên không có tên tiếng Việt và cũng có thể người dịch chưa có đủ tài liệu tham khảo bằng tiếng Việt để ghi chú. Người dịch trân trọng đón nhận góp ý của độc giả về những khiếm khuyết này nhằm giúp cho bản dịch được hoàn chỉnh hơn.

Cuối cùng, xin chân thành cảm ơn ba tác giả Tiến sỹ Shigeyuki Baba, Tiến sỹ Chan Hung Tuck và Tiến sỹ Sanit Aksornkoeae cùng với Hiệp hội Hệ sinh thái rừng ngập mặn Quốc tế đã cho phép phổ biến bản dịch này. Cảm ơn Phó Giáo sư Tiến sỹ Viên Ngọc Nam, trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh đã giúp đọc và chỉnh sửa bản dịch sau cùng.



Ảnh: K. Tsuruda



Ảnh: H.T. Chan

Chương 1

GIỚI THIỆU

Thực vật rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn là những quần xã thực vật của vùng ngập triều ven biển nhiệt đới và cận nhiệt đới. Những loài cây thân gỗ, cây bụi và thân thảo đó có những đặc điểm sinh lý, hình thái và sinh sản thích nghi với điều kiện môi trường mặn, đọng nước và yếm khí khắc nghiệt (theo Tomlinson, 1986; Duke, 2006; Hogarth, 2007; Spalding và đồng sự, 2010; ITTO, 2012). Các đặc điểm đó bao gồm khả năng ứng phó với độ mặn thông qua quá trình siêu lọc và tuyến tiết muối; rễ khí có các bì khổng giúp trao đổi khí; cho trái thai sinh và bán thai sinh giúp cây con hình thành nhanh và sinh trưởng sớm; có trụ mầm nổi để dễ phát tán theo nước. Các đặc điểm thích nghi của thực vật rừng ngập mặn được mô tả rất kỹ trong các đầu sách đồng hành với quyển sách này của các tác giả Clough (2013), Ong và Gong (2013).

Các loài cây rừng ngập mặn có thể được phân thành cây rừng ngập mặn thực thụ và cây gia nhập rừng ngập mặn (Selvam, 2007, Wang và đồng sự, 2011). Cây rừng ngập mặn thực thụ là những loài độc chiếm, thích nghi với môi trường sống của rừng ngập mặn và không vươn xa đến các quần xã thực vật trên cạn khác. Thực vật nào vừa hiện diện ở môi trường ven biển vừa có mặt trong rừng ngập mặn thì được xem là các loài gia nhập rừng ngập mặn hoặc các loài không độc chiếm. Tổng cộng có 52 loài đã được Giesen và đồng sự (2007) xác định là cây rừng ngập mặn thực thụ ở Đông Nam Á (Bảng 1.1). Các loài cây rừng ngập mặn chiếm ưu thế và tiêu biểu cho hệ thực vật ở hầu hết địa điểm được xem là loài chủ đạo (Spalding và đồng sự, 2010; ITTO, 2012). Trên phương diện toàn cầu, có tổng cộng 38 loài chủ đạo được nhận diện ở khu vực Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương và Đại Tây Dương Đông Thái Bình Dương (Bảng 1.2)

Bảng 1.1 Cây rừng ngập mặn thực thụ ở Đông Nam Á (Giesen và đồng sự, 2007)

<i>Acanthus ebracteatus</i>	<i>Brownlowia argentata</i>	<i>Lumnitzera littorea</i>
<i>Acanthus ilicifolius</i>	<i>Brownlowia tersa</i>	<i>Lumnitzera racemosa</i>
<i>Acanthus volubilis</i>	<i>Bruguiera cylindrica</i>	<i>Nypa fruticans</i>
<i>Acrostichum aureum</i>	<i>Bruguiera exaristata</i>	<i>Osbornia octodonta</i>
<i>Acrostichum speciosum</i>	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	<i>Oberonia rhizophoreti</i>
<i>Aegialitis annulata</i>	<i>Bruguiera hainesii</i>	<i>Pemphis acidula</i>
<i>Aegialitis rotundifolia</i>	<i>Bruguiera parviflora</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>
<i>Aegiceras corniculatum</i>	<i>Bruguiera sexangula</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>
<i>Aegiceras floridum</i>	<i>Camptostemon philippinense</i>	<i>Rhizophora stylosa</i>
<i>Amyema anisomeres</i>	<i>Camptostemon schultzei</i>	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>
<i>Amyema gravis</i>	<i>Ceriops decandra</i>	<i>Sonneratia alba</i>
<i>Amyema mackayense</i>	<i>Ceriops tagal</i>	<i>Sonneratia apetala</i>
<i>Avicennia alba</i>	<i>Excoecaria agallocha</i>	<i>Sonneratia caseolaris</i>
<i>Avicennia eucalyptifolia</i>	<i>Heritiera fomes</i>	<i>Sonneratia griffithii</i>
<i>Avicennia lanata</i>	<i>Heritiera globosa</i>	<i>Sonneratia ovata</i>
<i>Avicennia marina</i>	<i>Heritiera littoralis</i>	<i>Xylocarpus granatum</i>
<i>Avicennia officinalis</i>	<i>Kandelia candel</i>	<i>Xylocarpus moluccensis</i>
		<i>Xylocarpus rumphii</i>

Bảng 1.2 Các loài cây rừng ngập mặn chủ đạo ở vùng Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương và Đại Tây Dương - Đông Thái Bình Dương (Spalding và đồng sự, 2010; ITTO, 2012)

Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương			
Họ Mắm <i>Avicennia alba</i> <i>Avicennia integra</i> <i>Avicennia marina</i> <i>Avicennia officinalis</i> <i>Avicennia rumphiana</i>	Họ Xoan <i>Xylocarpus granatum</i> <i>Xylocarpus moluccensis</i>	Họ Đước <i>Bruguiera cylindrica</i> <i>Bruguiera exaristata</i> <i>Bruguiera gymnorhiza</i> <i>Bruguiera hainesii</i> <i>Bruguiera parviflora</i> <i>Bruguiera sexangula</i>	<i>Ceriops australis</i> <i>Ceriops decandra</i> <i>Ceriops tagal</i> <i>Kandelia candel</i> <i>Kandelia obovata</i> <i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Rhizophora samoensis</i> <i>Rhizophora stylosa</i>
Họ Bàng <i>Lumnitzera littorea</i> <i>Lumnitzera racemosa</i>	Họ Bần <i>Sonneratia alba</i> <i>Sonneratia apetala</i> <i>Sonneratia caseolaris</i> <i>Sonneratia lanceolata</i> <i>Sonneratia ovata</i>		
Đại Tây Dương - Đông Thái Bình Dương			
Họ Mắm <i>Avicennia bicolor</i> <i>Avicennia germinans</i> <i>Avicennia schaueriana</i>	Họ Chè <i>Pelliciera rhizophorae</i>	Họ Đước <i>Rhizophora mangle</i> <i>Rhizophora racemosa</i>	Họ Bàng <i>Conocarpus erectus</i> <i>Laguncularia racemosa</i>

Thực vật ven biển khác

Thực vật ven biển khác là những loài mọc trên bãi biển và cồn cát, còn được gọi là thảm thực vật bãi biển hay thảm thực vật gò cát và những loài cây mọc trên đảo san hô (Chan và Baba, 2009). Thảm thực vật bãi biển và cồn cát phân bố thành ba vùng, đó là vùng tiên phong với các loài cây ổn định đất cấp một, chủ yếu là các loài thân thảo; vùng cây bụi với các loài cây ổn định đất cấp hai, bao gồm cây bụi, các loại thảo mộc và cỏ; và vùng rừng bao gồm cây bụi và cây gỗ (Craft và đồng sự, 2008). Những loài thực vật phổ biến của các vùng bãi biển và cồn cát ven biển này được thể hiện trong Bảng 1.3.

Bảng 1.3 Các loài thực vật phổ biến ở bãi biển và cồn cát ven biển thuộc nhiều vùng khác nhau (Chan và Baba, 2009)

Vùng	Loài thực vật phổ biến
Tiên phong	<i>Ischaemum muticum</i> , <i>Canavalia rosea</i> , <i>Wedelia biflora</i> , <i>Ipomoea pes-caprae</i> and <i>Sesuvium portulacastrum</i>
Lùm bụi	<i>Spinifex littoreus</i> , <i>Vitex trifolia</i> , <i>Wedelia biflora</i> , <i>Pandanus odoratissimus</i> , <i>Pandanus tectorius</i> , <i>Scaevola taccada</i> , <i>Pemphis acidula</i> , <i>Hibiscus tiliaceus</i> and <i>Thespesia populnea</i>
Rừng	<i>Calophyllum inophyllum</i> , <i>Terminalia cattapa</i> , <i>Barringtonia asiatica</i> , <i>Melaleuca cajuputi</i> and <i>Casuarina equisetifolia</i>

Ở Đông Nam Á và quần đảo Thái Bình Dương có hai kiểu hình của thảm thực vật bờ cát thường gắn liền với các bãi biển và cồn cát (Wibisono và Suryadiputra, 2006; UNEP, 2007; Giesen và đồng sự, 2007; Hanley và đồng sự, 2008), đó là:

Kiểu hình thành dây Muống biển: Kiểu hình thành này do dây Muống biển (*Ipomoea pes-caprae*) chiếm ưu thế, đây là loài thực vật ngăn ngày thường mọc phủ lên những bờ cát. Khi nền đất ổn định thì loài thực vật này sẽ phát triển nhanh chóng và chiếm ưu thế trên phần đất phía sau bãi biển. Sau giai đoạn thịnh hành của lớp dây bò này thường xuất hiện các loài cỏ như Cỏ lông chông (*Spinifex littoreus*), Muối biển (*Cyperus maritimus*) và Cỏ mồm (*Ischaemum muticum*), và các loại thảo mộc như Đậu cộc biển (*Canavalia rosea*), Ba chẽ tán (*Desmodium umbellatum*), Đậu dài biển (*Vigna marina*), Lục lạc ba lá tròn (*Crotalaria striata*) và Đậu lông (*Calopogonium mucunoides*).

Kiểu hình thành Bàng: Kiểu hình thành này xuất hiện phía sau kiểu hình thành Muống biển. Các loài cây phổ biến là Bàng trái vuông (*Barringtonia asiatica*), Mướp xác vàng (*Cerbera odollam*), Bàng biển (*Terminalia cattapa*), Xa kê (*Artocarpus altalis*), Nhàu (*Morinda citrifolia*), Vòng nem (*Erythrina variegata*), Tra làm chiếu hay Tra nhót (*Hibiscus tiliaceus*), Tung (*Hernandia peltata*) và Phi lao (*Casuarina equisetifolia*). Các loài cây bụi bao gồm Lức (*Pluchea indica*), Ba chẽ tán (*Desmodium umbellatum*), Chuối hột (*Sophora tomentosa*), Bàng phi (*Pemphis acidula*) và Dương đầu tà hay Mao trật (*Ximenia americana*).

Thảm thực vật của đảo san hô về cơ bản giống như thực vật trên dải đất bãi biển và cồn cát. Ở khu vực Ấn Độ - Thái Bình Dương có các thảm thân thảo bờ gồm các loài Muống biển (*Ipomoea pes-caprae*), Đậu cộc biển (*Canavalia rosea*) và Rau mui (*Wedelia biflora*), có cả lau lách và cỏ mọc ở ngưỡng triều cao (Mueller-Dombois và Fosberg, 1998; Jagtap và Untawale, 1999). Vào sâu hơn trong đất liền có các loài cây bụi là Hếp (*Scaevola taccada*), Dừa dại (*Pandanus tectorius*), Dừa gai (*Pandanus odoratissimus*), Bàng phi (*Pemphis acidula*), Tra nhót (*Hibiscus tiliaceus*) và Tra lâm vồ hay Tra bồ đề (*Thespesia populnea*), xuất hiện cùng với các loài cây thân gỗ là Bàng trái vuông (*Barringtonia asiatica*), Bàng biển (*Terminalia cattapa*), Mù u (*Calophyllum inophyllum*), Phi lao (*Casuarina equisetifolia*) và Bánh dày hay Đậu dầu (*Pongamia pinnata*).

Công dụng và người sử dụng

Rừng ngập mặn là hệ sinh thái quan trọng mang lại nhiều lợi ích hàng hóa và dịch vụ cho cộng đồng người dân sống ở vùng ven biển. Khối nguồn lợi từ rừng ngập mặn đó gồm có các lâm sản từ gỗ và ngoài gỗ, nguồn lợi thủy sản, nơi giải trí, du lịch sinh thái, thẩm mỹ sinh học, phòng hộ ven biển, tồn trữ và hấp thụ carbon (Spalding và đồng sự, 2010).

Việc sử dụng tài nguyên rừng ngập mặn của con người được xếp theo các cấp độ: truyền thống, thương mại và hủy diệt (Field, 1995). Rừng ngập mặn có thể được sử dụng trực tiếp, đó là những lợi ích hữu hình của sản phẩm rừng ngập mặn và nguồn lợi thủy sản kèm theo, hoặc gián tiếp, đó là lợi ích phi vật thể của các dịch vụ hệ sinh thái (Saenger và đồng sự, 1983; Ewel và đồng sự, 1998; Hogarth, 2007; Walters đồng sự, 2008). Hình thức ở trên nói đến việc sử dụng trực tiếp các sản phẩm từ hệ sinh thái và hình thức ở dưới là dựa trên việc sử dụng hệ sinh thái rừng ngập mặn nói chung (Bandaranayake, 1998).

Loài cây rừng ngập mặn khác nhau có các đặc tính của gỗ và vỏ cây khác nhau, giúp cho cây này phù hợp hơn cây khác đối với các mục đích sử dụng cụ thể (FAO, 1994). Ví dụ, các chi Đước, Vẹt và Đà được đặc trưng bởi gỗ cứng, nặng và vỏ cây giàu tannin. Nhờ vậy, chúng có giá trị rộng rãi trong xây dựng, làm gỗ nhiên liệu và khai thác tannin (Ewel và đồng sự, 1998). Gỗ của chúng không thích hợp làm gỗ xẻ hoặc làm đồ nội thất vì có xu hướng dễ nứt.

Đa số người dân sống trong vùng rừng ngập mặn là ngư dân, họ mưu sinh bằng nghề đánh bắt hoặc các hoạt động gắn liền với đánh bắt tôm cá (Walters và đồng sự, 2008). Khai thác và chế biến gỗ rừng ngập mặn là một nghề chính của dân tộc thiểu số sinh sống gần khu vực rừng ngập mặn. Ở nhiều nước, các cộng đồng địa phương nhờ vào sản phẩm rừng ngập mặn để đáp ứng nhu cầu thiết yếu của họ về nhiên liệu và xây dựng.

Khai thác gỗ nhiên liệu thường không có chủ ý chọn các loài phù hợp để hầm than (Walters và đồng sự, 2008). Thông thường, người ta thu hoạch những cây rừng ngập mặn sẵn có để làm gỗ nhiên liệu chứ không dựa trên ưu điểm của loài cây. Do cộng đồng người ven biển phụ thuộc rất lớn vào các sản phẩm gỗ của rừng ngập mặn cho nhu cầu thiết yếu của mình nên họ sẽ thu hoạch những thứ có sẵn nhất đối với họ (Ewel và đồng sự, 1998).

Tác động của việc sử dụng tài nguyên rừng ngập mặn của dân cư địa phương có thể xem là bền vững nếu như nó hình thành được phần không thể thiếu của hệ sinh thái và tạo ra chức năng của hệ sinh thái (Spalding và đồng sự, 2010). Tuy nhiên, với mức tăng dân số và nhu cầu ngày càng tăng, hầu hết các khu rừng ngập mặn đang xuống cấp ở mức độ khác nhau do khai thác lâm sản quá mức. Trong những thập kỷ gần đây, việc sử dụng mang tính thương mại và hủy diệt trên quy mô lớn đã làm cho nhiều khu rừng ngập mặn bị mất đi.

Sản phẩm từ gỗ

Một trong những công dụng phổ biến nhất của rừng ngập mặn là nguồn cung cấp gỗ (Ewel và đồng sự, 1998; Spalding, 2004; Walters và đồng sự, 2008; Spalding và đồng sự, 2010). Hai công dụng rộng rãi nhất của gỗ rừng ngập mặn là làm nhiên liệu và vật liệu xây dựng. Ở khu vực Ấn Độ - Tây Thái Bình Dương, các loài cây, đặc biệt là những thành viên thuộc họ Đước, cho ra gỗ nặng và cứng, khi cháy sinh ra nhiệt lượng cao. Do đó, loại gỗ này rất thích hợp để làm củi hoặc làm than. Ở khu vực Đại Tây Dương Đông Thái Bình Dương, người ta cũng sử dụng các loài cây thuộc họ khác như Mắm, Bàng và Chè. Khai thác cây rừng ngập mặn làm gỗ nhiên liệu đang lan tràn khắp vùng nhiệt đới. Các cộng đồng ven biển ở nhiều nước nhiệt đới vẫn tiếp tục lệ thuộc lớn vào gỗ rừng ngập mặn để tiêu dùng trong gia đình và thị trường thương mại dành cho củi và than của rừng ngập mặn cũng đã được định hình.

Nhờ gỗ rừng ngập mặn chắc, bền và chậm bị mục nên chúng rất phù hợp cho xây dựng. Việc khai thác củi, cột chủ yếu là dành cho xây cất nhà ở và cọc trụ đánh cá. Nhu cầu về gỗ tròn của rừng ngập mặn để làm củi trong xây dựng công trình và làm đường sá là rất lớn. Khi được đóng sâu vào trong lòng đất, ở điều kiện yếm khí thì chúng rất khó bị mục. Gỗ xẻ của cây rừng ngập mặn cũng được dùng để xây cất nhà ở và đóng thuyền. Bên cạnh gỗ làm nhiên liệu và xây dựng, gỗ rừng ngập mặn cũng đã được xem là một nguồn bột giấy công nghiệp trong sản xuất tơ nhân tạo, giấy bóng kính và giấy thường.

Các sản phẩm ngoài gỗ

Rừng ngập mặn cũng là nguồn cung ứng quan trọng đối với các lâm sản ngoài gỗ (Spalding, 2004; Walters và đồng sự, 2008; Spalding và đồng sự, 2010). Dừa nước (*Nypa fruticans*), một loài cọ dừa của rừng ngập mặn, thường được dùng để sản xuất tấm lọc, nước giải khát, đường, rượu và giấm ở vùng Đông Nam Á. Sản xuất mật ong ở rừng ngập mặn là một hoạt động kinh tế quan trọng ở các nước như Bangladesh, Việt Nam, Cuba và Guyana. Lá rừng ngập mặn được dùng làm thức ăn cho Lạc đà và gia súc, đặc biệt là ở Pakistan, Trung Đông và Ấn Độ. Khai thác vỏ cây rừng ngập mặn để lấy tannin làm thuốc nhuộm vẫn còn là một hoạt động kinh tế có thể kiếm sống được ở các nước trong khu vực Châu Á - Thái Bình Dương. Những loài cây rừng ngập mặn có được tính cũng được các cộng đồng người dân ven biển ở một số nước khai thác để làm

thảo được.

Nghiên cứu điển hình

Trong sách này, những công dụng truyền thống và hiện nay của rừng ngập mặn ven biển và thực vật khác được xếp theo các sản phẩm từ gỗ và ngoài gỗ (Bảng 1.4). Tất cả công dụng truyền thống và hiện nay của sản phẩm gỗ và ngoài gỗ ở các vùng khác nhau trên thế giới (Bảng 1.5) được thể hiện bằng các nghiên cứu điển hình. Nghiên cứu điển hình về các sản phẩm từ gỗ được mô tả trong Chương 2 và 3 còn các sản phẩm ngoài gỗ thì được mô tả trong Chương 4 và 5. Tổng số có 72 nghiên cứu điển hình được mô tả theo khu vực khác nhau tại Bảng 1.6. Ngôi vị của tất cả các loài thực vật được đề cập trong các nghiên cứu điển hình được liệt kê trong Bảng 1.7. Chúng được phân ra thành loài cây rừng ngập mặn thực thụ, loài gia nhập rừng ngập mặn và các loài khác.

Bảng 1.4 Tổng hợp công dụng và sản phẩm của cây rừng ngập mặn và thực vật ven biển khác

Công dụng	Sản phẩm gỗ	Sản phẩm ngoài gỗ
Truyền thống	Gỗ nhiên liệu Than Gỗ tròn Xây cất nhà Đóng tàu, xuồng Trụ cọc đánh cá Bẫy tôm cá Gỗ điêu khắc Gỗ trang trí Tro từ củi Tro từ than	Tắm lợp Giấy cuộn thuốc lá Đường, rượu và giấm Thực phẩm và nước giải khát Phụ gia cho rượu Thuốc nhuộm và tannin Thức ăn gia súc Mật và sáp ong Đồ thủ công Vòng hoa Bàn chải và chổi Thuốc diệt cá
Hiện nay	Gỗ dăm Bột giấy và giấy Giấm từ gỗ Than trắng Than bính	Dược liệu Giàn chống đỡ hoa màu Rào giậu sinh học Đồ trang trí, lưu niệm Cỏ khô cho gia súc sữa Nơi ẩn cho thợ săn vịt trời

Bảng 1.5 Các sản phẩm hữu dụng từ rừng ngập mặn và thực vật ven biển khác ở các vùng khác nhau trên thế giới

Sản phẩm	Vùng									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sản phẩm gỗ truyền thống										
Gỗ nhiên liệu	•	•	•	•			•	•	•	•
Than	•			•				•	•	
Gỗ tròn	•		•	•			•	•	•	•
Xây dựng nhà ở	•		•	•			•	•	•	
Đóng tàu, xuồng	•						•			
Trụ đánh cá	•			•			•			•
Gỗ điêu khắc				•			•			
Gỗ trang trí				•						
Tro từ củi										•
Tro từ than				•						
Sản phẩm gỗ hiện nay										
Gỗ dăm				•						
Bột giấy và giấy			•							
Giám từ gỗ				•						
Than trắng				•						
Than bánh				•						
Sản phẩm ngoài gỗ truyền thống										
Tắm lợp			•	•			•		•	
Giấy cuộn thuốc lá				•			•			
Đường, rượu và giấm			•	•						
Thực phẩm và nước giải khát	•		•	•			•			
Phụ gia cho rượu				•					•	
Thuốc nhuộm và tannin			•	•	•		•	•	•	
Thức ăn gia súc		•	•							
Mật và sáp ong			•	•	•			•	•	
Đồ thủ công, vòng hoa			•	•			•			
Bàn chải và chổi			•							•
Thuốc diệt cá			•	•			•			
Sản phẩm ngoài gỗ hiện nay										
Dược liệu			•	•				•		
Giàn chống đỡ hoa màu				•						
Rào giậu sinh học		•	•			•				
Đồ trang trí, lưu niệm			•		•		•			
Cỏ khô cho gia súc sữa						•				
Nơi ẩn cho thợ săn vịt trời						•				
Tổng số	7	3	16	23	3	3	13	7	8	5
1. Đông Phi 2. Trung Đông 3. Nam Á 4. Đông Nam Á 5. Đông Á 6. Châu Đại Dương 7. Thái Bình Dương 8. Bắc và Trung Mỹ 9. Nam Mỹ 10. Tây và Trung Phi										

Các vùng dựa theo *Tập bản đồ Rừng ngập mặn Thế giới* (Spalding và đồng sự, 2010).

Bảng 1.6 Số lượng nghiên cứu điển hình về sản phẩm gỗ và ngoài gỗ phân theo các vùng khác nhau trên thế giới

Vùng	Nghiên cứu điển hình		
	Gỗ	Ngoài gỗ	Tổng số
Đông Phi	3	–	3
Trung Đông	–	1	1
Nam Á	1	12	13
Đông Nam Á	14	16	30
Đông Á	–	3	3
Châu Đại Dương	–	2	2
Thái Bình Dương	2	9	11
Bắc và Trung Mỹ	–	3	3
Bắc Mỹ	–	2	2
Tây và Trung Phi	2	1	3
Châu Á Thái Bình Dương	–	1	1
Tổng số	22	50	72

Các vùng dựa theo *Tập bản đồ Rừng ngập mặn Thế giới* (Spalding và đồng sự, 2010), ngoại trừ Châu Á Thái Bình Dương.

Bảng 1.7 Ngôi vị của các loài thực vật được đề cập trong các nghiên cứu điển hình

Loài cây rừng ngập mặn thực thụ		Loài gia nhập RNM	Loài khác
<i>Acanthus ebracteatus</i>	<i>Nypa fruticans</i>	<i>Barringtonia asiatica</i>	<i>Alstonia spatulata</i>
<i>Acanthus ilicifolius</i>	<i>Rhizophora x annamalayana</i>	<i>Barringtonia racemosa</i>	<i>Anacardium occidentale</i>
<i>Acrostichum aureum</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	<i>Calophyllum inophyllum</i>	<i>Broussonetia papyrifera</i>
<i>Acrostichum speciosum</i>	<i>Rhizophora x lamarckii</i>	<i>Cerbera manghas</i>	<i>Camellia sinensis</i>
<i>Aegiceras corniculatum</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Cordia subcordata</i>	<i>Garcinia subelliptica</i>
<i>Avicennia germinans</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Derris elliptica</i>	<i>Pandanus amaryllifolius</i>
<i>Avicennia marina</i>	<i>Rhizophora racemosa</i>	<i>Derris trifoliata</i>	<i>Polygonum tinctorium</i>
<i>Bruguiera cylindrica</i>	<i>Rhizophora stylosa</i>	<i>Heritiera fomes</i>	
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	<i>Sonneratia alba</i>	<i>Heritiera littoralis</i>	
<i>Bruguiera parviflora</i>	<i>Sonneratia apetala</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	
<i>Bruguiera sexangula</i>	<i>Sonneratia caseolaris</i>	<i>Instia bijuga</i>	
<i>Ceriops decandra</i>	<i>Xylocarpus granatum</i>	<i>Oncosperma tigillarum</i>	
<i>Ceriops tagal</i>	<i>Xylocarpus moluccensis</i>	<i>Pandanus odoratissimus</i>	
<i>Conocarpus erectus</i>		<i>Pandanus tectorius</i>	
<i>Excoecaria agallocha</i>		<i>Phoenix paludosa</i>	
<i>Kandelia candel</i>		<i>Pluchea indica</i>	
<i>Laguncularia racemosa</i>		<i>Sesuvium portulacastrum</i>	
<i>Lumnitzera littorea</i>		<i>Tacca leontopetaloides</i>	
<i>Lumnitzera racemosa</i>		<i>Thespesia populnea</i>	



Ảnh: H.T. Chan

Chương 2

CÁC SẢN PHẨM GỖ TRUYỀN THỐNG

Gỗ nhiên liệu

Gỗ làm than ở Mã Lai

Khai thác gỗ nhiên liệu ở rừng ngập mặn Matang khởi sự vào năm 1930 khi các lò than ra đời (Azahar và Nik Mohd Shah, 2003; Amir, 2005). Kể từ đó, sản xuất than trở thành loại hình sử dụng gỗ rừng ngập mặn quan trọng nhất. Hiện đang có 86 nhà thầu than đã đăng ký tại Matang với tổng số cúp khai thác cho hầm than được giao vào khoảng 9.500 ha. Mỗi nhà thầu than thường được giao một diện tích chặt hạ vào khoảng 10 ha mỗi năm.

Thủ tục khai thác và chặt hạ cây trong rừng ngập mặn Matang trước đây đã được Chan (1986), Chan và Salleh (1987) mô tả. Trên một diện tích chặt hạ được giao, toàn bộ hoạt động chặt hạ được thực hiện bởi một nhóm có 4-5 công nhân. Nhà thầu ít khi giám sát trực tiếp mặc dù thỉnh thoảng họ đến thăm công trường. Công việc được giao phó cho một người cai thợ, chịu trách nhiệm xây dựng lán trại, phân chia diện tích khai thác hợp lý và lo cho phúc lợi chung của người lao động.

Lán trại cho người lao động là một mái nhà tạm, làm sườn bằng cây rừng ngập mặn, lợp bằng Dừa nước, có dụng cụ nấu ăn và nghỉ ngơi. Trại thường được cất trên bờ lạch nước để tiện lấy nước tắm rửa, giặt giũ. Nước uống thì phụ thuộc vào nước mưa, hứng từ mái nhà cho chảy vào bồn. Tuy nhiên, vào mùa khô thì phải dùng xuồng đi chở nước uống. Khi cất xong lán trại thì công nhân bắt đầu sửa sang các bãi tập kết sản phẩm trên diện tích công trường được giao cho cá nhân dọc theo bờ rạch, nơi xuồng ghe có thể cập vào khi nước lớn. Bước tiếp theo là cất luồng khai thác trên diện tích của mình. Cất luồng được thực hiện bằng cách hạ cây và cắt khúc thành củi đòn có chiều dài theo yêu cầu của lò than. Sau đó củi đòn được đặt song song với nhau theo khoảng cách đều đặn rồi lót ván lên trên tạo thành một đường ray. Chặt hạ chính được bắt đầu bằng cách dùng cưa xích hạ cây bên cạnh đường ray. Khi hạ đủ số lượng (thường là khoảng 10 cây/ngày) thì cây được cắt khúc thành củi đòn có chiều dài 1,6 m.

Sau khi cắt khúc, củi đòn được bóc vỏ bằng cách dùng cái vỏ gỗ đập cho vỏ cây tróc ra. Sau đó chất củi đòn đã bóc vỏ lên một chiếc xe cút kít và đẩy đi theo đường băng lót ván đến bãi tập kết bên bờ rạch. Để nâng lên và làm cho chiếc xe cút kít được cân bằng trong khi tải nặng, đôi khi phải dùng đến dây ách. Hai đầu dây được buộc chặt vào hai bên tay cầm của chiếc xe cút kít còn sợi dây được choàng qua cổ. Thông thường, một công nhân mất hai ngày mới tải lên đầy một chiếc xuồng có sức chở 150 khúc củi đòn.

Ở Matang, người ta chuyển củi đòn từ rừng ngập mặn đến các cơ xường để chế biến thành than. Những nơi khác ở Mã Lai, củi đòn được chẻ thành miếng và bán làm củi. Với giá trị năng lượng cao, củi rừng ngập mặn đã thành nhu cầu trong nấu nướng chuyên dụng, chẳng hạn như quay heo.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Củi đòn đã bóc vỏ được chất lên một chiếc xe cút kít và đẩy trên đường băng gỗ để đưa đến bãi tập kết bên bờ rạch (ảnh trên), củi đòn của cây rừng ngập mặn tại bãi của xưởng than (ảnh dưới, bên phải) và các giá củi miểng được phơi trước khi bán làm củi (ảnh dưới, bên trái).

Củi quay đùn ở Micronesia

Kosrae là một trong bốn hòn đảo của Liên bang Micronesia ở Thái Bình Dương. Các đảo khác là Pohnpei, Chuuk và Yap. Đảo Kosrae có diện tích 112 km², dân số là 8.000 người, hơn một phần ba số hộ gia đình sử dụng củi từ rừng ngập mặn để nấu ăn (Allen và đồng sự, 2001; Naylor và đồng sự, 2002). Rừng ngập mặn của Kosrae có diện tích 1.560 ha, bằng 14% tổng diện tích đất liền và chiếm khoảng hai phần ba đường bờ biển. Hai loài được khai thác chủ yếu để làm củi là Đước đôi (*Rhizophora apiculata*) và Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*). Củi Đước được ưa chuộng đặc biệt vì nó rất cứng và lâu tàn, cho nhiều nhiệt và cháy ít khói. Nhìn chung, thu hoạch và khai thác cây rừng ngập mặn ở Kosrae không có hiệu quả kinh tế vì tổng trữ lượng cây rừng bị chặt hạ được mang ra khỏi rừng chưa đầy một nửa.

Ở Kosrae, rừng ngập mặn thuộc diện đất công (Naylor và Drew, 1998; Naylor và đồng sự, 2002). Nhân dân địa phương được ra vào tự do ở các khu rừng ngập mặn để lấy củi, không có lệnh cấm hay lệ phí nào dành cho đánh bắt hay săn bắn. Hệ quả là, khai thác gỗ nhiên liệu để sử dụng trong gia đình và bán ở thị trường trong nước khá tràn lan. Gần 90% số hộ gia đình được khảo sát ở các làng Lelu, Malem, Utwe, Tafunsak và Walung sử dụng củi rừng ngập mặn để nấu nướng và gần một phần ba dựa vào củi rừng ngập mặn làm nguồn nhiên liệu nấu nướng cơ bản của họ. Một phần tư số hộ gia đình sử dụng củi rừng ngập mặn để nấu nướng ba lần một ngày, và một phần ba sử dụng củi rừng ngập mặn hai lần một ngày.

Ngoài nấu nướng thường ngày ra, nhiều hộ gia đình ở Kosrae còn sử dụng củi rừng ngập mặn cho lò *uhm*, một loại lò đất bên trong là đá xếp lẫn lên củi đang cháy (Naylor và Drew, 1998; Allen và đồng sự, 2001; Naylor và đồng sự, 2002). *Uhm* được sử dụng ở khắp hòn đảo trong các lễ hội và đám tiệc. Các hộ gia đình ở Utwe và Walung sử dụng gỗ rừng ngập mặn cho lò *uhm* nhiều hơn đáng kể so với các làng khác vì họ sống gần với rừng ngập mặn. 67% củi rừng ngập mặn được sử dụng cho nấu nướng hàng ngày và 33% còn lại được dùng cho nấu nướng kiểu *uhm*. Tính riêng cho nấu nướng, một đầu mỗi sử dụng chủ yếu nhất đối với củi từ rừng ngập mặn trên đảo, tổng giá trị của củi tiêu thụ chiếm khoảng 3,5% thu nhập trung bình hàng năm của hộ gia đình.



Ảnh: Dana Lee Ling

Lò *uhm* đốt bằng củi rừng ngập mặn (ảnh bên trái) và con heo rừng đang được quay (ảnh bên phải).

Trong số các nghi lễ văn hóa ở Kosrae, đám tang là quan trọng nhất với yến tiệc linh đình (Cook, 2010). Khách được đãi những món như heo nướng, gà chiên, cơm, cá, sa kê, khoai môn và dừa. Làm món thịt heo tốn nhiều thời gian nhất, heo được quay trên lò *uhm*. Đá bazan được xếp chồng lên củi rừng ngập mặn đang cháy, khi đá nóng lên thì đặt heo lên quay. Mỗi khách tham dự tang lễ, bất kể có mối quan hệ gì với người chết, sẽ đều được đãi ăn miễn là họ có mặt ở đám tang.

Củi để làm cá hun khói ở Cameroon

Ở Cameroon, hun khói là một phương pháp phổ biến để bảo quản cá. Củi Được có giá trị kinh tế cao, hầu hết củi khai thác được sử dụng cho hun khói cá (Ajonina và Usongo, 2001; FEKA và đồng sự, 2008, 2009). Ngoài ra, người ta còn sử dụng các loài cây rừng ngập mặn khác như *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* và *Conocarpus erectus* (Atheull và đồng sự, 2009).

Củ rừng ngập mặn được ưa chuộng để hun khói cá vì có nhiệt trị cao, khi đốt cháy nó làm cho cá hun khói có màu nâu vàng, tăng thêm giá trị của cá trên thị trường (FEKA và đồng sự, 2008). Ngoài ra, khói xông lên khi đốt củ rừng ngập mặn có đặc tính kháng khuẩn. Ethanol chiết ra từ khói của cây *Avicennia germinans* gây ức chế sự tăng trưởng của vi khuẩn (*Escherichia coli* và *Staphylococcus aureus*) và nấm men (*Saccharomyces cerevisiae*) (Asita và Campbell, 1990). Khói từ cây *Rhizophora racemosa* gây ức chế Tự cầu khuẩn (*Staphylococcus aureus*) và nấm men (*Saccharomyces cerevisiae*).



Ảnh: Longonje Ngomba

Lều lợp lá Dừa nước (ảnh bên trái) và cá hun khói để bán (ảnh bên phải) ở Cameroon.

Công việc hun khói cá được dành riêng cho phụ nữ, có sự hỗ trợ của con cái hoặc thuê người giúp việc, được thực hiện trong những túp lều lợp lá Dừa nước để chữa hờ (Feka và đồng sự, 2008). Bán hàng cá khắp nơi ở Cameroon và các nước láng giềng là Nigeria và Gabon đến mua cá hun khói về bán lẻ.

Khối lượng củ dùng để hun khói cá là rất lớn, chủ yếu là do hệ thống hun khói truyền thống có hiệu quả nhiên liệu thấp (Feka và đồng sự, 2008, 2009). Với sự ra đời của hệ thống hun khói cải tiến, lượng gỗ tiêu thụ được giảm một nửa và thời gian hun giảm 65%. Hệ thống này cho ra cá hun khói có chất lượng cao và làm giảm được tỷ lệ mắc các bệnh liên quan đến khói củ ở phụ nữ và trẻ em tham gia hun khói cá. Hệ thống hun khói cải tiến đầu tiên được phát triển bởi Tổ chức Nông lương của Liên hợp quốc (FAO) và Viện Nghiên cứu Thực phẩm của Hội đồng Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp (CSIR) ở Ghana (FAO, 1986).

Than

Sản xuất than ở Mã Lai

Ở Matang, Mã Lai, sản xuất than từ gỗ Đước vẫn là ngành công nghiệp rừng quan trọng nhất (Azahar và Nik Mohd Shah, 2003; Amir, 2005; MTC, 2009). Hiện có 86 nhà thầu than đã đăng ký và 348 lò than đang hoạt động. Trong năm 2012, có 19 nhà thầu đã được cấp giấy phép mới để vận hành thêm 140 lò than (Boon Keong Gan, phỏng vấn cá nhân). Đước đôi (*Rhizophora apiculata*) và Đưng (*Rhizophora mucronata*) là hai loài được sử dụng để sản xuất than củi thương mại.

Đước đôi (*Rhizophora apiculata*) (họ Đước - Rhizophoraceae) là cây gỗ lớn, cao đến 30 m và đường kính thân lên đến 50 cm. Cây có rễ chân nôm hay rễ cà kheo, mọc ra từ phần gốc của thân cây, đôi khi có rễ khí sinh mọc ra từ các cành thấp. Vỏ cây màu xám, có khe nứt theo chiều dọc. Lá đơn, mọc đối, hình xoan, mặt dưới lá có nhiều chấm đen mịn. Phát hoa mọc từ nách lá và đặc biệt là có hai hoa. Cuống hoa chắc, khỏe, đài hoa có bốn thùy, bên trong có màu vàng ngả xanh, bên ngoài có màu xanh ngả đỏ. Hoa có bốn cánh màu trắng. Thân mầm dài 25-30 cm, khá nhẵn, có màu xanh nâu. Trụ mầm trưởng thành có vòng cổ màu đỏ. [Nguồn: Selvam, 2007; Giesen và đồng sự, 2007]

Đưng (*Rhizophora mucronata*) (họ Đước - Rhizophoraceae) là cây gỗ, cao 25-30 m. Cây đưng đặc trưng bởi rễ chân nôm hay rễ cà kheo. Vỏ cây có màu xám đậm, nứt theo chiều ngang. Lá đơn, mọc đối, phiến rộng, dày, hình xoang đến hình thuôn, có các chấm đen hiện rõ ở mặt dưới lá. Phát hoa mọc từ nách lá và phân nhánh ra 4-8 hoa. Cuống hoa mảnh mai, màu vàng, dài 2-3 cm. Hoa màu trắng kem và có hương thơm. Đài hoa có bốn thùy, màu vàng nhạt. Hoa có 4 cánh hoa, hơi vàng, sáng, có lông tơ dày đặc dọc theo mép. Thân mầm dài 50-70 cm, hình trụ, có nốt sần nhỏ, màu xanh ngả vàng. Trụ mầm trưởng thành có vòng cổ hơi vàng. Loài cây này phát triển tốt dọc theo bờ lạch triều, trên nền đất bùn lầy, sâu. [Nguồn: Selvam, 2007; Chan và Baba, 2009]



Ảnh: Hung Tuck Chan

Vỏ cây Đước đôi (ảnh bên trái) và cây Đưng (ảnh bên phải).

Gỗ Đước đôi (*Rhizophora apiculata*) có tỷ trọng là 890 kg/m^3 , nhiệt lượng là $18,5 \text{ MJ/kg}$ và của Đưng (*Rhizophora mucronata*) có tỷ trọng là 900 kg/m^3 , nhiệt lượng là $18,0 \text{ MJ/kg}$ (Baharudin và Hoi, 1987). Cho nên các tính chất vật lý và giá trị nhiệt của gỗ của cả hai

loài này là tương đương với nhau. Theo dữ liệu báo cáo, giá trị nhiệt lượng của 5 tấn củi Đưng ngang bằng với 2-3 tấn than đá (ACTI, 1980).

Các xưởng than ở Matang thường được xây dựng gần sông rạch, nơi tàu thuyền vận chuyển có thể neo đậu được (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987). Nhà xưởng được làm bằng gỗ xẻ, cột bằng cây rừng ngập mặn, lợp lá Dừa nước, mỗi nhà xưởng có một hàng 10-12 lò than. Loại lò than được sử dụng hiện nay là lò tổ ong Thái, được dẫn nhập đầu tiên đến Matang vào năm 1930 bởi các nhà sản xuất than từ miền nam Thái Lan (Amir, 2005).

Lò than, một cấu trúc hình vòm giống như một lều tuyết, được làm bằng gạch, cát và đất sét. Có bốn lỗ thông khói đặt cách đều trên thành lò và một cửa lò để ra vào. Với chi phí xây dựng 5.000-6.000 USD thì lò có tuổi thọ trung bình vào khoảng 7-10 năm, nếu xây dựng trên nền đất vững chắc và thường xuyên sử dụng. Mỗi lò có đường kính 6,7 m và chiều cao 7,1 m. Mỗi lần đốt lò cần nhập vào 40 tấn củi tươi, cho ra sản lượng là 10 tấn than. Lò than thường vận hành (đốt lò) mỗi năm chín lần, mỗi lần cần một lượng gỗ khai thác từ 2,8 ha rừng.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Một lò than tổ ong điển hình ở Matang.

Khi xưởng ghe cặp bến, củi đòn được bốc dỡ lên và chất đống bên ngoài nhà lò (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987). Nếu khâu bóc vỏ cây chưa được thực hiện ở trong rừng thì chủ lò sẽ thuê lao động để đập vỏ củi đòn. Sau khi bóc vỏ, để cho sản lượng than chuyển đổi cao hơn, củi đòn được vác trên vai đưa vào lò và xếp đứng khít với nhau. Đầu dưới của mỗi khúc củi đặt trên một viên gạch để đảm bảo than chín hoàn toàn tận mặt nền lò. Chỉ có phần nền của lò được xếp củi, để lại phần trên của mái vòm trống

rỗng. Khi lò được nhập củ xong, cửa lò được bít lại để tạo thành một lỗ thông gió đốt lửa ở phía dưới. Thông thường, người ta dùng củ đôn từ rừng ngập mặn có đường kính nhỏ (dưới 10 cm) để đốt lò. Do ngày càng khó có đủ củ đốt lò nên một số nhà lò đã bắt đầu dùng gỗ cao su hoặc ván bìa mua ở các xưởng cưa lân cận.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Củ đôn của rừng ngập mặn chất bên ngoài lò than (ảnh trên, bên trái), đập vỡ củ đôn (ảnh trên, bên phải), đốt lò giai đoạn I (ảnh dưới, bên phải) và đốt lò giai đoạn II (ảnh dưới, bên trái).

Quy trình đốt lò có ba giai đoạn chính (Loo, 2008). Giai đoạn I là đốt cháy ở 100-120°C trong 8-10 ngày. Giai đoạn II đốt ở nhiệt độ cao hơn là 250°C. Ở giai đoạn này, cửa lò được khép kín một phần, không cho cháy hết gỗ. Giai đoạn hóa than này mất khoảng 12-14 ngày. Trong giai đoạn III, than được giữ làm mát trong 8-9 ngày. Cửa lò và các lỗ thông khói được bịt kín hoàn toàn ở giai đoạn này. Toàn bộ quy trình sản xuất than củi mất khoảng 28-30 ngày. Thời gian của mỗi giai đoạn do một người cai thợ quyết định thông qua quan sát màu sắc và mùi của khói thoát ra từ các lỗ thông hơi.

Giá trị thị trường hiện tại của than cao cấp là khoảng 200 USD mỗi tấn (Azahar và Nik Mohd Shah, 2003). Khoảng 30% than sản xuất ở Matang được xuất khẩu sang Nhật Bản. Hai công ty của Nhật Bản liên kết kinh doanh với địa phương tham gia mua, phân loại và đóng gói than để xuất khẩu sang Nhật Bản. Than từ Matang đã đạt tiêu chuẩn quốc tế về chất lượng và được trả giá cao (Neilson, 2011). Than Matang không gây khói và cháy lâu hơn gấp ba lần. Trong các gia đình Nhật Bản, than cao cấp được sử dụng để nướng, nấu trà, khử mùi tự nhiên và lọc nước.



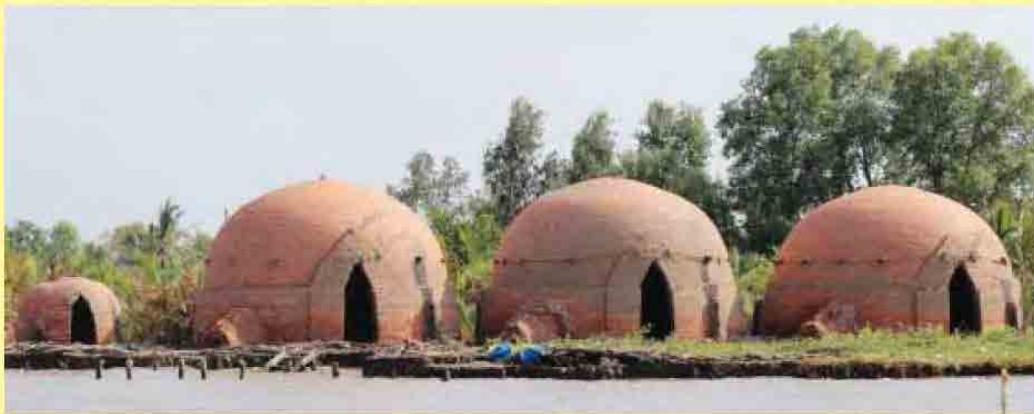
Ảnh: Hung Tuck Chan

Than cao cấp của Matang được đóng gói để xuất khẩu (hàng trên). Than trung phẩm và phế phẩm (hàng dưới) được đóng gói để bán ở thị trường trong nước.

Sản xuất than ở Việt Nam

Ở Cà Mau, vùng cực Nam của Việt Nam, rừng ngập mặn là một nguồn chính cung cấp gỗ và tấm lợp để làm nhà và các công trình khác (Clough và đồng sự, 2002). Rừng ngập mặn còn cung cấp cho các cộng đồng địa phương củi để nấu nướng. Sản lượng gỗ được ước tính khoảng 30, 44 và 180 m³ trên mỗi ha rừng trồng ở 10, 20 và 30 tuổi.

Đước đôi (*Rhizophora apiculata*) và Vẹt tách (*Bruguiera parviflora*) là những loài cây gỗ chủ yếu cho hầm than (Hồng và Sãn, 1993). Lò than có hình vòm với vách lò bao thẳng đứng. Mỗi lò có đường kính 6-7 m và chiều cao 2,8-3,0 m, được làm bằng gạch, cát và đất sét. Có 4-5 lỗ thông khói trên vách lò, một cửa lò hình vòm để ra vào và một đường hầm dài để đốt. Mỗi lò có thể chứa 30-35 m³ củi. Sáu công nhân chất củi trong hai ngày mới đầy lò trước khi cửa lò được khép lại. Các lò than được đặt trong lán trại dài, có các gian dành cho công nhân ở và nấu ăn. Lán trại được làm bằng sườn cột của cây rừng ngập mặn và lợp bằng lá Dừa nước, được cất dọc theo bờ sông rạch để tiện vận chuyển, có nguồn nước để tắm rửa và giặt giũ. Củi đốn của cây rừng ngập mặn (dài 1,4-1,6 m) được chất vào lò theo chiều dọc hoặc chiều ngang, trước khi cửa lò được khép lại. Quá trình than hóa thường mất 22-26 ngày với 12-14 ngày đốt và 10-12 ngày làm mát. Thời gian của mỗi giai đoạn được xác định bởi một người vận hành có tay nghề, là người giám sát quy trình thông qua màu sắc và mùi của khói thoát ra từ các lỗ thông hơi. Sau mỗi đợt đốt lò, than được lấy ra, cân và vận chuyển bằng ghe để đưa vào kho.



Ảnh: Viên Ngọc Nam

Dãy nhà hầm than (ảnh trên) và dải lò mới xây dọc theo bờ sông ở Cà Mau (ảnh dưới).

Ở Cần Giờ, cách thành phố Hồ Chí Minh 65 km về phía nam, sản xuất than từ gỗ rừng ngập mặn là một hoạt động mới có gần đây (FAO, 1993). Sáu lò than đang vận hành là loại lò tổ ong, chiều cao 3 m và đường kính đáy lò là 6 m. Lò được làm bằng gạch, trát bên ngoài bằng hỗn hợp vữa cát và đất sét, mỗi lò có bốn lỗ thông khói với khoảng cách bằng nhau và một cửa lò hình vòm. Tuổi thọ dự kiến của nó là 15-20 năm và công suất là 27 tấn hay 45 m³ củi [cho mỗi lần đốt lò]. Chỉ có củi lấy ra từ những lần tỉa thưa thứ hai và thứ ba của rừng trồng mới có thể được sử dụng để làm than củi. Củi Đước (dài 1 m, đường kính 6-10 cm) được chất dựng đứng trên một lớp củi Đước nằm ngang để đảm bảo thành than được toàn bộ. Khi chất xong củi, cửa lò được khép lại một phần, chừa lại một lỗ nhỏ để đốt.

Đốt trực tiếp và gián tiếp là hai phương pháp hóa than được áp dụng ở đây. Trong đốt trực tiếp, ngọn lửa được nhóm bên trong lỗ đốt nằm ở vách lò. Thời gian đốt lò ngắn hơn nhưng năng suất và chất lượng than thấp hơn. Trong đốt gián tiếp, máng đốt được đặt kéo dài ra khỏi vách lò 1,0-1,2 m, nhiệt đốt được phả vào lò. Dù cần phải đốt lâu hơn nhưng phương pháp này cho ra than có chất lượng tốt hơn và năng suất cao hơn. Cần có 20-25 ngày để hoàn thành, mỗi đợt đốt lò cho ra sáu tấn than với hiệu suất chuyển đổi là 22% cho đốt trực tiếp và 25% cho đốt gián tiếp.



Ảnh: Viên Ngọc Nam

Lò than hình vòm ở Cà Mau xây vách đứng, cửa lò vòng cung, máng đốt lò kéo dài (ảnh trên, bên trái), khói đang thoát ra từ một lỗ thông hơi (ảnh trên, bên phải), lá dừa nước được dùng để lợp lán trại của than lò (ảnh dưới, bên phải) và cảnh đang bốc củi đưa vào lò than ở Cà Mau (ảnh dưới, bên trái).

Ở Đồng Nai, cách thành phố Hồ Chí Minh 70 km về phía đông bắc, các lò than có cấu trúc khác vì chúng nằm ngoài vùng rừng ngập mặn (Viên Ngọc Nam, phỏng vấn cá nhân). Nửa trên của lò than được xây dựng trên mặt đất còn nửa dưới được xây dựng dưới mặt đất. Có hai loại lò, đó là lò gạch được làm bằng gạch, đất sét và cát và lò đất được làm bằng đất sét và cát. Các lò than được đặt bên dưới mái che có cột bằng cây rừng ngập mặn và lợp bằng lá Dừa nước. Mỗi lò có một cửa để đưa củi vào và dỡ than ra. Đối diện cửa lò là một máng đốt ngầm duy nhất, được đặt kế bên lò và âm xuống 2 m dưới mặt đất. Củi đốn của cây rừng ngập mặn đưa vào lò được xếp nằm chồng lên nhau theo chiều ngang, mỗi lần đốt lò mất 30 ngày với thời gian làm mát thêm 12 ngày nữa. Củi rừng ngập mặn có kích thước nhỏ được dùng để đốt lò. Người ta còn dùng củi Điều lộn hột (*Anacardium occidentale*) để đốt lò.



Ảnh: Viên Ngọc Nam

Toàn cảnh của một cơ sở chế biến than ở Đồng Nai.



Ảnh: Viên Ngọc Nam

Mỗi lò than ở Đồng Nai có một mái che riêng bằng lá dừa nước (ảnh trên, bên trái), máng đốt của lò than nằm dưới mặt đất (ảnh trên, bên phải), chất củi vào lò gạch (ảnh dưới, bên phải) và một lò đất (ảnh dưới, bên trái).

Than từ cây rừng ngập mặn ở Việt Nam có nhiều công dụng như nấu nướng trong nhà, quay heo và sấy trà (FAO, 1993). Từ các ngành công nghiệp hóa chất và luyện kim đến người bán thức ăn dạo đều là những đối tượng chính sử dụng than củi.

Gỗ cừ, cột

Cừ, cột Được ở Mã Lai

Ở rừng ngập mặn Matang, Mã Lai, chặt trung gian (tỉa thưa) để lấy gỗ tròn đã được thực hiện lâu đời, từ năm 1930 ở các quần thụ rừng trồng đạt 15 và 20 tuổi. Từ những năm 2000-2009, có khoảng 70 nhà thầu gỗ tròn đã đăng ký ở Matang với tổng diện tích được giao cho tỉa thưa lần I và II là 16.300 ha (Azahar và Nik Mohd Shah, 2003). Thông thường, một nhà thầu gỗ được phân bổ một phần diện tích rừng tỉa thưa lần I và một phần diện tích rừng tỉa thưa lần II trong một năm, mỗi phần có diện tích khoảng 16 ha. Trung bình mỗi phần diện tích tỉa thưa lần I lấy ra được 3.000-4.000 cây và diện tích tỉa thưa lần II lấy ra được 1.000-2.000 cây. Số cây đứng còn lại sau tỉa thưa lần I được ước tính là 3.400 cây trên một héc-ta và lần II là 1.600 cây trên một héc-ta.

Vận hành 'gậy' tỉa thưa ở Matang đã được mô tả trong tài liệu của Chan (1986), Chan và Salleh (1987). Nhà thầu thường tuyển 3-4 công nhân làm việc trên một diện tích nhất định để chặt hạ và mang cây ra ngoài. Thường có một cai thợ được phân công để đảm bảo chặt hạ đúng quy trình và giao việc công bằng cho từng công nhân. Người ta dùng búa để hạ cây Được và róc thành cừ, bắt đầu từ cặp mé sông rạch chặt dần vào bên trong. Quy trình này là: lựa chọn một cây có dáng tốt rồi dùng một cây gậy để xác định những cây sẽ bị chặt. Lấy cây được chọn làm tâm của đường tròn, những cây nào nằm trong vòng bán kính bằng chiều dài của cây gậy thì sẽ bị chặt. Cứ lặp đi lặp lại như vậy. Chiều dài cây gậy cho tỉa thưa lần I là 1,2 m và lần II là 1,8 m. Sau khi hạ xuống, thân cây (đường kính từ 8-13 cm) được vút ngọn theo các cỡ chiều dài 5,0 m, 5,5 m và 6,0 m, dùng cán búa để đo chiều dài. Sau đó cừ được vác lần lượt ra chất trên bờ sông rạch, chờ xuống, ghe đến chuyển ra bến tàu. Các thợ rừng thường làm đường dẫn để vác cây bằng cách đặt 2-3 cây cừ nối đầu với nhau. Nhân công được trả tiền dựa trên số cừ được xếp ở bờ sông. Trong vận hành tỉa thưa, nhiều khi có những diện tích sâu bên trong ruột rừng tỉa chưa đủ thưa. Hiện tượng này thường xảy ra ở nơi có chặng đường mang vác dài, gây mỏi mệt và khi cần phải trung chuyển bằng xuồng nhỏ để đưa cừ ra bãi chính. Ở những nơi cần bóc dỡ nhiều công đoạn như vậy thường khó tìm được công nhân làm việc đủ chuyển cừ bằng cách này được trả công cao hơn.

Một công nhân có thể đốn và vận chuyển khoảng 30-40 cây cừ mỗi ngày. Trong một tháng, anh ta thường chỉ làm việc được 15-20 ngày vì ghe tải chỉ có thể cập bến tại các bãi tập kết cừ trong những con nước lớn. Đối với các khu vực chặt hạ gần thì công nhân đi làm hàng ngày còn ở các khu vực xa xôi, họ phải tìm chỗ ở tạm thời ở ngay điểm chặt hạ. Khi có đủ số lượng cừ được chất ra bờ sông thì người ta dùng ghe có sức chở 200-300 cây cừ để vận chuyển ra bến tàu. Tại bến tàu, cừ được đánh dấu và phân loại dựa theo chiều dài, độ vuông và cỡ đường kính. Trước sự phát triển nhanh chóng về nhà ở và xây lắp đường xá, cây rừng ngập mặn đang là nhu cầu rất lớn cho mục đích làm cừ. Cây rừng ngập mặn cũng được sử dụng để làm trụ, cọc đánh bắt tôm cá và làm phong trang trí mặt tiền cho các nhà hàng hải sản ở vùng ven biển.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Vận hành 'gậy' tia thưa rừng (ảnh trên, bên trái), đồng gỗ tia thưa xếp ở bờ sông (ảnh trên, bên phải), gỗ được phân loại tại bến tàu (ảnh dưới, bên phải), và gỗ được sử dụng làm phong trang trí (ảnh dưới, bên trái).

Trụ Nhum ở Mã Lai

Trong đất liền phía sau rừng ngập mặn ở Mã Lai, nơi có cây Nhum (*Oncosperma tigillarium*) [tên địa phương là nibong] phân bố, khai thác Nhum làm trụ đang là một ngành công nghiệp thịnh hành (Chan và Salleh, 1987). Loài cọ này mọc thành đám, đôi khi thành hãn các quần thụ.

Nhum (*Oncosperma tigillarium*) (họ Cọ - Palmae) là một loài cây cọ thon, cao mọc thành đám ở bìa rừng ngập mặn về phía đất liền, cao đến 25 m. Thân hiếm khi lớn hơn 10 cm đường kính. Gai (dài 7- 8 cm) mọc dính chặt vào thân và thẳng góc với thân cây. Cuống bẹ lá có màu nâu, có vẩy và gai góc. Lá nhọn, xanh xám và rũ đứng xuống, dễ rung trong gió. Hoa lưỡng tính, mọc thành cụm, nằm bên dưới tán lá, phân nhánh, dài tới 60 cm. Trái hình tròn, có màu xanh đậm, chuyển sang tím đậm khi trưởng thành. [Nguồn: Tomlinson, 1986; Chan và Salleh, 1987; Giesen và đồng sự, 2007]



Ảnh: Sabah Forestry Department



Ảnh: Hung Tuck Chan

Rừng Nhum (*Oncosperma tigillarium*) thuần loại nhìn từ trên không (ảnh trên, bên trái), đám Nhum tự nhiên (ảnh dưới, bên trái) và đám Nhum trồng có thân ốm thon và lá đáng rũ (ảnh bên phải).

Chan và Salleh (1987) đã viết một bài báo cáo khoa học rất thú vị mô tả việc chặt hạ đám cây Nhum ở Khu rừng Bảo tồn Jugra tại Selangor. Hoạt động này được thực hiện bởi một nhóm 8-10 người lao động với một cai thợ chịu trách nhiệm về hiệu quả của hoạt động và an toàn cho cá nhân người lao động. Trước khi bắt đầu hạ cây, theo phong tục thì người lao động phải dựng một bàn thờ để xoa dịu thần linh của rừng, nhờ vậy mới lấy cây rừng ra được an toàn và suôn sẻ. Chỉ khi nào cầu nguyện các thần linh cai trị khu rừng xong thì công nhân mới bắt đầu tiến hành khai thác gỗ.

Cây Nhum (đường kính lớn hơn 13 cm) được hạ bằng rìu và cắt ra theo các cỡ chiều dài 6, 12 và 18 m (Chan và Salleh, 1987). Người ta dùng dao róc hết gai nhọn. Sau đó các khúc thân được kéo lên một cái cộ (tên địa phương là *ongkak*) trông giống như chiếc xuồng dài 6 m. *Ongkak* có một cặp lườn (mỗi lườn làm bằng một lát thân cây Nhum), ghép dính vào nhau bằng xiên gỗ và dây buộc. Hai đầu của các xiên gỗ được đóng hai cây niêm bằng gỗ nhẹ. Chúng hợp thành một cái bệ để chuyển thân cây Nhum. Thường cần có bốn công nhân để kéo và đẩy *ongkak* (hai ở giữa, một ở phía trước và một ở phía sau), mỗi lần chỉ kéo ra được bốn khúc gỗ Nhum. Người công nhân choàng dây thừng qua hai vai để kéo đi. Để giảm bớt sức lực bỏ ra khi kéo vật tải nặng, cái *ongkak* được kéo trên một đường băng được làm bằng các thanh tà vẹt tròn có khoét rãnh dọc theo đường kéo. Mỗi thanh tà vẹt được bôi trơn bằng mỡ cho nhẹ kéo. Khi kéo đến bờ rạch thì *ongkak* hết trơn và dừng lại, lúc đó các khúc gỗ Nhum được đẩy sang một kênh khai thác để sau đó được kéo đến bãi trung chuyển chính khi triều lên cao. Tại bãi trung chuyển, gỗ được xếp lên ghe và vận chuyển đến các bãi chính ở thị trấn lân cận để phân phối tiếp. Một chiếc ghe có thể tải được nhiều nhất là 60 khúc gỗ Nhum.

Gỗ Nhum được sử dụng rộng rãi cho các mục đích kiến trúc cần đến độ bền cá biệt của nó. Đây là loại gỗ cứng và có khả năng chịu được nước biển, chống sâu đục thân và mối (Giesen và đồng sự, 2007). Nó không dễ gì bị hà đục. Cột tròn, có đáy vạt nhọn, được sử dụng làm trụ sàn nhà và cầu cảng, trụ đánh cá và neo tàu (Chan và Salleh, 1987). Tuổi thọ của gỗ Nhum được sử dụng làm trụ neo tàu có thể được kéo dài bằng cách khoét chính giữa đầu cây nằm ở trên rồi đổ muối vào, sau đó che đầu đó lại bằng một cái lon thiếc úp ngược. Làm như vậy là để đảm bảo ruột cây sẽ không bị mục do nước mưa thấm vào. Cây trụ được bảo quản tốt có thể kéo dài hơn 10 năm dưới điều kiện nước biển ngập một phần. Khi được sử dụng làm giàn chống đỡ và cấu kiện trong ngôi nhà, nó có thể kéo dài 40-50 năm.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Cận ảnh của đoạn thân cây Nhum (*Oncosperma tigillarium*) (ảnh trên, bên trái), đầu dưới của cây được vạt nhọn để làm trụ (ảnh trên, bên phải) và tàu đánh cá đậu tại rừng ngập mặn buộc vào cột Nhum (ảnh dưới).

Gỗ ở phần gốc của thân cây Nhum có sức chịu lực cơ học lớn hơn do trọng lượng riêng lớn hơn và tỷ lệ phần trăm của bó mạch cao hơn (Laemsak, 1991; Hanvongjirawat, 1992). Vùng ruột chứa các mô mềm và các bó gỗ vách mỏng còn vùng vỏ thì chứa mô cứng và bó gỗ vách dày thuộc dạng cấu trúc nhiều lớp.

Ván xẻ từ gỗ Nhum được dùng để lót sàn nhà và sàn phơi cá khô. Sàn gỗ Nhum chịu được sức mài mòn cao, có tính chịu lực vượt trội và thích hợp cho làm ván sàn nhẹ và trung bình (Mohmod và Md Tahir, 1990).

Gỗ xây dựng

Đóng tàu ở Đông Phi

Ở Kenya, Madagascar và Zanzibar, các cộng đồng ngư dân nổi tiếng với kỹ năng đóng tàu. Xuồng độc mộc đơn giản, có hoặc không có bánh lái, được khoét từ thân cây Mắm biển (*Avicennia marina*) lớn (Weiss, 1973; Wass, 1995; Rasolofo, 1997; Dahdouh-Guebas và đồng sự, 2000). Giàn cong và lườn tàu lớn chẳng hạn như thuyền một buồm A-rập truyền thống được đóng bằng gỗ Bần trắng hay Bần đỏ (*Sonneratia alba*), Cui (*Heritiera littoralis*) hoặc Mắm biển (*Avicennia marina*). Các loài cây rừng ngập mặn như Đưng (*Rhizophora mucronata*), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*), Đà vôi (*Ceriops tagal*), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*), Su sung (*Xylocarpus moluccensis*) và Bần trắng (*Sonneratia alba*) được sử dụng cho cột buồm, tay chèo và mái chèo.

Ở Kenya và Zanzibar, thuyền một buồm A-rập vẫn còn là phương tiện đi biển phổ biến (Weiss, 1973; Vandenabeele, 2009). Ở quần đảo Lamu của Kenya, ước tính có 30 thợ thủ công Swahili bậc thầy vẫn còn nắm những kỹ năng chuyên môn để đóng loại thuyền này. Họ đã học được những kỹ năng này từ người Ả Rập, những người đóng thuyền một buồm bậc thầy và bây giờ họ đang truyền lại cho con trai của họ nghề thủ công này. Thiết kế vẫn không thay đổi trong những năm qua và gió vẫn còn là năng lượng được chọn. Ván thường được xử lý bằng dầu cá mập để làm cho mềm và tránh bị gãy trong quá trình uốn. Đôi khi, cần phải hơi lửa cho nóng lên.

Trên quần đảo Lamu, một mình người thợ đóng thuyền Swahili có thể làm được một hoặc hai chiếc thuyền trong một năm, và thậm chí đến ba chiếc nếu có người hỗ trợ (Vandenabeele, 2009). Phải mất vài tháng làm việc chăm chỉ mới đóng được một chiếc thuyền có tuổi thọ 40-50 năm, nếu được bảo dưỡng đúng mức. Khi thuyền hạ thủy thường có tổ chức vài nghi lễ. Hầu hết thuyền một buồm được đóng là để vận chuyển gỗ rừng ngập mặn. Giới thợ thuyền còn đóng cỡ thuyền nhỏ hơn để đánh cá và thuyền chèo sang trọng hơn phục vụ cho du lịch. Ở Lamu, 90% người dân tại Faza và Kilitini sống phụ thuộc vào đánh bắt cá, còn nghề chính của người dân ở Mbwejul và Dau là buôn bán gỗ rừng ngập mặn. Tuy nhiên, số lượng tàu thuyền để vận chuyển gỗ rừng ngập mặn và để đánh cá hầu như không tăng. Hầu hết các tàu thuyền là hàng thủ công cũ, với nhiều bộ phận đắp vá.

Xây cất nhà cửa ở Kenya

Ở Kenya, công dụng quan trọng nhất của cây rừng ngập mặn là hình thức sử dụng gỗ tròn để xây dựng nhà (Dahdouh-Guebas và đồng sự, 2000). Người ta thường sử dụng gỗ Đưng (*Rhizophora mucronata*), Đà vôi (*Ceriops tagal*) và Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) để làm cột. Mỗi loài trong số này chiếm một vị trí riêng trong khung sườn của ngôi nhà. Các thanh gỗ dài và mạnh mẽ của Vẹt dù được sử dụng cho phần trên mái nhà. Gỗ Đưng được sử dụng cho phần vách nhà, đặc biệt là cột nhà và trụ chống đỡ. Thân Đà vôi thon, mỏng được sử dụng để làm sườn vách ngang, dọc. Chúng cũng được sử dụng để xây dựng các vật kiến trúc tương tự như miếu thờ, nhà bếp nấu ăn và chuồng gia súc.



Ảnh: Ruth Frost

Thuyền một buồm A-rập với hình dạng khác nhau được đóng ở quần đảo Lamu, Kenya.

Thực tiễn cho thấy rằng việc sử dụng các loài cây rừng ngập mặn để xây dựng các bộ phận khác nhau của ngôi nhà là phụ thuộc vào kích cỡ của nó (Lang'at và Kairo, 2008). Cây *Boriti* (đường kính 12-14 cm) là loại cừ cứng, được đóng vào trong lòng đất để chịu lực chính cho tường nhà (Dahdouh-Guebas và đồng sự, 2000). Ở mỗi bên tường được bện cây *fito* (đường kính 3-4 cm). Sau đó các bức tường được đắp đất sét hoặc đá san hô. Khi trát vữa xong, các bức tường trông giống như tường của một căn nhà gạch hiện đại. Trần nhà được làm bằng *boriti* (đường kính 12-14 cm) và *nguzo* (đường kính 14-20 cm). Mái nhà bao gồm *pau* (đường kính 4-8 cm) và *mazio* (đường kính 8-12 cm). *Vigingi* (đường kính 20-35 cm) được sử dụng để chống đỡ phần mở rộng mái, tạo thành mái hiên của cửa chính. Sau đó mái nhà được lợp bằng lá dừa (*makuti*) đã bện thắt, phơi khô. Vật liệu này giúp cách nhiệt mặt trời cho ngôi nhà. Khoảng 90% các ngôi nhà trong làng có thiết kế truyền thống như vậy, với nền đất thay vì nền xi măng. Một ngôi nhà có thể kéo dài hơn 30 năm, với tuổi thọ trung bình là tám năm, tùy thuộc vào chất lượng của gỗ và các chất đắp tường sử dụng làm khung sườn, có hoặc không có sàn xi măng và tường trát vữa.

Đồ thủ công mỹ nghệ bằng gỗ

Gỗ điêu khắc của người Mah Meri ở Mã Lai

Người Mah Meri trên đảo Carey ở Selangor, Mã Lai, là một cộng đồng thổ dân giàu truyền thống và văn hóa (Maizura, 2006). Họ đã sống trên hòn đảo này 400 năm qua, định cư ở năm làng. Cư dân của làng Sungai Bumbun có 500 người, rất nổi tiếng với nghề thủ công bản địa (Rahim, 2007). Giới phụ nữ làm ra các sản phẩm dệt tinh tế, còn

đàn ông thì tạc nên các tác phẩm điêu khắc và mặt nạ bằng gỗ độc đáo đạt giải thưởng quốc tế.



Ảnh: Joseph Lang'at

Gỗ *Boriti* và *fito* được sử dụng để cất nhà ở Kenya.

Hiện nay, có khoảng 30 nghệ nhân điêu khắc gỗ ở Sungai Bumbun (Rahim, 2007; Ani, 2008). Tác phẩm điêu khắc được làm từ gỗ Su. Gỗ này được ưa chuộng vì có màu sắc và diện mạo hấp dẫn, sờ gỗ mịn làm cho sản phẩm bóng loáng. Phần dát gỗ màu kem có thể phân biệt rõ với lõi gỗ màu nâu đỏ. Gỗ của Su sung (*Xylocarpus moluccensis*) được ưa thích hơn của Su ổi (*Xylocarpus granatum*). Đã có báo cáo cho thấy rằng gỗ của hai loài này cũng được sử dụng để sản xuất hàng điêu khắc ở Tonga, một trong những đảo của Thái Bình Dương (Steele, 2006).

Su sung (*Xylocarpus moluccensis*) (họ Xoan) là cây rừng ngập mặn cao đến 20 m. Cây có rễ bạnh vè nhỏ và mọc ra nhiều rễ thở nhọn, hình nón và hình đĩa. Lá mọc vòng với 2-3 cặp lá kép, đỉnh phiến lá nhọn. Hoa mọc thành chùm. Thùy hoa tròn, màu trắng, cánh hoa màu vàng. Trái có hình tròn (đường kính 6-11 cm), màu xanh lá cây khi còn non và nâu khi chín, mang 5-10 hạt. Loài này có thể được phân biệt với Su ổi (*Xylocarpus granatum*) ở chỗ Su ổi có đỉnh lá tròn và trái rất lớn (đường kính 12-25 cm), giống như trái đạn pháo. [Nguồn: Giesen và đồng sự, 2007; SFD 2010]



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Wood Explorer

Vỏ cây Su sung (*Xylocarpus moluccensis*) (ảnh trên, bên trái) và Su ổi (*Xylocarpus granatum*) (ảnh dưới, bên phải), ván gỗ Su sung (ảnh dưới, bên trái) và gỗ Mốp (*Alstonia spatulata*) (ảnh dưới, bên phải).

Do cây thuộc hai loài Su này trên đảo ngày càng khan hiếm nên Sở Lâm nghiệp đã dành một diện tích 10 ha tại Khu rừng Bảo tồn Jugra để thiết lập rừng trồng từ năm 2007. Bên cạnh các tác phẩm điêu khắc, người *Mah Meri* còn làm mặt nạ từ gỗ Mốp (*Alstonia spatulata*), là loại gỗ nhẹ, mềm và dễ khắc.

Dác gỗ Su có màu nâu vàng nhạt, màu rơm hoặc hồng nhạt, tương phản hẳn với lõi gỗ màu đỏ nhạt đến đỏ đậm, đôi khi vân gỗ có màu tối hơn. Gỗ Su thường cứng và nặng, có tỷ trọng 625-880 kg/m³ khi phơi khô. Nhờ khá bền trong điều kiện tiếp xúc, gỗ Su được sử dụng cho hàng điêu khắc và hàng trang trí. Gỗ này trông rất bắt mắt và phù hợp cho làm ngăn kéo tủ cao cấp, hoàn thiện nội thất, bảng gỗ, khuôn đúc, vách ngăn, lan can cầu thang và kệ. [Nguồn: Wong, 1982].



Ảnh: Hung Tuck Chan

Hai cha con người *Mah Meri* đang chế tác sản phẩm điêu khắc bằng gỗ (ảnh hàng trên), các tác phẩm điêu khắc thần kỳ và đẹp mê hồn được tạc từ gỗ Su (ảnh hàng giữa), mặt nạ nhiều sắc màu và hòm hĩnh được tạc từ gỗ Mốp (ảnh hàng dưới).

Phải mất đến một tuần mới làm được một cái mặt nạ và một vài tháng mới hoàn thành được một tác phẩm điêu khắc. Mỗi vật thủ công bằng gỗ bản địa nói lên một sự tích được truyền lại từ thế hệ này sang thế hệ khác (Suhaimi, 2009). Được truyền dạy từ cha sang con trai, mặt nạ gỗ đại diện cho linh hồn tổ tiên, họ mang vào khi trình diễn các vũ điệu truyền thống. Các tác phẩm điêu khắc gỗ không phải để thờ phượng mà là một phương tiện để nhớ về tổ tiên, nguồn cội. Rất thần kỳ và đẹp mê hồn, các tác phẩm điêu khắc *Mah Meri* đã được Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa Liên hiệp Quốc (UNESCO) và Hiệp hội Xúc tiến và Phát triển Thủ công mỹ nghệ ASEAN trao tặng danh hiệu xuất sắc về chất lượng và tính nghệ thuật (Virtual Mã Lai, 2005; Chan, 2010)

Gỗ thủ công ở Quần đảo Thái Bình Dương

Ở các quần đảo Thái Bình Dương, gỗ thủ công có nguồn gốc từ các loài cây gia nhập rừng ngập mặn (Thaman và đồng sự, 2006). Trong các loài cây đó, Gỗ biển (*Instia bijuga*) là thích hợp nhất cho chạm khắc và có giá cao cho các mặt hàng thủ công mỹ nghệ, đồ dùng trong nhà, trồng và khí giới. Đây là gỗ được coi là có giá trị nhất ở Samoa. Thổ Kava, dành cho những dịp lễ nghi và bán cho khách du lịch, thường được làm từ gỗ này.

Ở Palau, gỗ Mù u (*Calophyllum inophyllum*) được truy tìm để làm bằng khắc sự tích truyền thống (Friday và Okano, 2006a). Tại quần đảo Cook, gỗ Tâm mộc (*Cordia subcordata*) được sử dụng để khắc tượng truyền thống và làm nhạc cụ (Friday và Okano, 2006b). Tra bồ đề (*Thespesia populnea*) có gỗ đẹp, từ lâu được sử dụng để làm chén, đồ dùng trong nhà, hộp nữ trang, đồ nội thất, tượng nhỏ và các mặt hàng thủ công khác (Friday và Okano, 2006c). Gỗ Tra nhót (*Hibiscus tiliaceus*) khá mềm, có đặc điểm là dát gỗ màu trắng và lõi màu nâu sậm, hơi xanh (Elevitch và Tomson, 2006). Gỗ này đôi khi được sử dụng để làm chén có chạm khắc và vòng đeo tay có vân cẩm thạch.



Ảnh: Randolph Thaman



Ảnh: Hung Tuck Chan

Lá Gỗ biển (*Instia bijuga*) (ảnh bên trái), lá và trái Mù u (*Calophyllum inophyllum*) (ảnh bên phải).

Gỗ trang trí ở Đông Nam Á

Đi dọc theo bờ biển ở rừng ngập mặn, chúng ta thường gặp những gốc cây lạ đã được sóng biển mài mòn. Chúng tôi nghĩ ngay đến việc sử dụng chúng làm gỗ lửa cho bể và ao nuôi cá. Bên cạnh gốc cây, rễ ngầm và rễ khí sinh của Su và Cui khi được chế biến cũng giống như xương hóa thạch của động vật. Chúng có thể dùng làm gỗ trang trí để chưng trong nhà.



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Shigeyuki Baba

Những gốc cây rừng ngập mặn lạ mắt có thể được sử dụng làm gỗ lửa cho bể, ao nuôi cá (ảnh hàng trên), rễ khí sinh có hình cọc của *Heritiera fomes* (dưới cùng bên trái) và Su sung (*Xylocarpus moluccensis*) (ảnh giữa, phía dưới) và hình bảng, uốn lượn của Su ổi (dưới cùng bên phải).

Sản phẩm phụ từ gỗ

Tro gỗ ở Nigeria

Tro gỗ *Rhizophora racemosa* và *Avicennia germinans* từ lâu đã được sử dụng ở Nigeria và các nước láng giềng ở Tây Phi (Loto và Fakankun, 1989). Nước tro gỗ (tên địa phương là *odoro*) được ứng dụng rất rộng rãi để nấu thực phẩm như khoai lang, chuối và đậu. Nó làm cho thực phẩm có hương vị đậm đà hơn, giúp làm mềm thức ăn và nấu mau chín.

Muối được chiết xuất từ rễ *Rhizophora racemosa* và *Avicennia germinans* (Adegbehin, 1993). Quá trình chiết xuất gồm đốt củi để lấy tro trắng, sau đó được đun sôi với nước trong một cái nồi đất. Tro kết tủa được lọc ra còn dung dịch tro thì được phơi nắng để lấy muối. Rễ cây rừng ngập mặn là nguồn nguyên liệu để làm muối và làm củi đun để chiết xuất muối.

Tro than ở Mã Lai

Tại Bukit Jugra và Ijok ở Selangor, Mã Lai, một số nhà hàng Trung Quốc bán gia cầm nướng vui trong tro của than rừng ngập mặn cháy âm ỉ. Người địa phương gọi là gà hay vịt cái bang, mỗi con gia cầm được nhồi với rau thơm và gia vị, gói trong lá sen và giấy sếp trước khi bọc bên ngoài bằng lớp sét của đất đỏ. Sau đó nó được nướng trong vài giờ bằng cách vui trong tro đốt bằng than. Món đồ cao lương mỹ vị vừa nướng nóng hổi này được chuyển đến khách hàng bằng một chiếc xe cút kít.



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Jessie Lee

Gia cầm nướng vui dưới tro than đang cháy âm ỉ (ảnh bên trái) và sau vài giờ, gà cái bang thơm lừng đã sẵn sàng để mang ra phục vụ (ảnh bên phải).

Trụ đánh cá ở Mã Lai

Ở Mã Lai, đánh cá bằng miệng lưới là một phương pháp đánh bắt cá truyền thống phổ biến ở các sông và cửa sông của rừng ngập mặn (Chan và Salleh, 1987). Có nhiều loại miệng lưới khác nhau nhưng tất cả đều áp dụng một nguyên tắc chung, đó là dùng dòng nước lớn hoặc nước ròng chảy đến để gạn bắt cá và giáp xác trôi theo thủy triều. Thiết bị bao gồm một túi lưới hình nón, có miệng mở, kéo dài theo dòng thủy triều. Không có cấu trúc để chặn đường trốn thoát của vật bị đánh bắt, mà thường thì chúng bị giữ lại ở cái đục nằm cuối miệng lưới bởi lực của dòng chảy. Lưới được buộc chặt vào trụ làm bằng cây rừng ngập mặn, mỗi tiếng đồng hồ kéo lên một lần.

Ở Sarawak, đặc biệt là ở các cửa sông Rajang, Belawai, Buntal, Santubong và Sibul, người ta thường sử dụng miệng lưới thương mại (tên địa phương là *ngian*) (Chan và Salleh, 1987). Kết cấu *ngian* gồm có một giàn lưới, được giữ chặt bằng một khuôn sườn gồm 40-50 trụ làm bằng cây Nhum. Nhiều giàn lưới như vậy có thể được dựng bên cạnh nhau. Khuôn sườn cũng là phạm vi đánh bắt để tạo điều kiện cho cả hệ thống vận hành. Đối tượng đánh bắt chủ yếu là tôm. *Ngian* có thể được vận hành suốt năm nhưng từ tháng Ba đến tháng Sáu và từ tháng Chín đến tháng Mười Hai là những tháng thuận mùa. Tại sông Buntal và Santubong, đánh bắt bằng *ngian* được giới hạn trong 2-7 ngày mỗi tháng (Rumpet, 1997). Sản lượng đánh bắt trung bình cho mỗi lượt là 2,4 kg ở Buntal và 8,0 kg ở Santubong, chủ yếu là tôm sú.

Ở Penang, lưới túi [miệng đáy] (tên địa phương là *pompang*) thường được sử dụng ở các cửa sông và luồng nước ven biển (Lam, 1975; Md Akhir, 1990). *Pompang* dài khoảng 20 m, được làm bằng chất liệu sợi tổng hợp. Nó được gắn chặt vào một cặp trụ được. Khi mở hoàn toàn do lực của dòng chảy, miệng đáy rộng ra 5,5 m và toàn bộ phần lưới có hình dạng của một hình nón. Kích thước mắt lưới giảm từ 1,5 cm ở phần cánh đến 0,5 cm ở cuối phần đục. Do thiết bị này phụ thuộc vào dòng chảy mới hoạt động được, nên chỉ đánh bắt giới hạn trong hai con nước ròng là 14-16 ngày mỗi tháng. Ruốc tôm chiếm 35% sản lượng đánh bắt. Các loại lưới túi khác được sử dụng nhiều

trên sông nước rừng ngập mặn là *gombang* và *ambai* (Chan và Salleh, 1987). *Ambai* có một bộ phận đánh bắt và một hàng cọc hình chữ V làm bằng cây rừng ngập mặn, dẫn lối cho cá tôm theo dòng nước vào lưới.



Ảnh: Suh Cem Pang

Một bộ *Ngian* gồm túi lưới và khung sườn bằng cây rừng ngập mặn (ảnh bên trái), và cảnh kéo lưới lên thu hoạch (ảnh bên phải).

***Valakira* ở Madagascar**

Ở vịnh Ambaro, Madagascar, *valakira* là nghề truyền thống đánh bắt tôm nổi tiếng nhất ở quy mô nhỏ (Rabarison, 1989; Razafindrainibe, 2010). Thiết bị *valakira* là một cái bẫy cố định hình chữ V, bao gồm một rọ bắt giữ, hom và dải cánh gà. Trụ cọc và lưới dùng cho cánh gà khác với những thứ dùng cho hom và rọ. Bẫy đặt ở cửa sông có góc mở hẹp hơn, khoảng 30°, cánh gà ngắn hơn, khoảng 10-15 tấm đăng. Bẫy đặt dọc theo bờ biển có góc mở rộng 60-80° và cánh gà có 20-25 tấm đăng. Các tấm đăng được làm bằng tre hoặc lau sậy, bện lát dừa, có nhiều cọc làm bằng cây rừng ngập mặn giữ cho đứng thẳng. Đăng cần được sửa chữa thường xuyên hoặc thay thế theo định kỳ.

Lưới được đặt trong thời gian trăng thượng huyền và trăng tròn khi biên độ thủy triều đạt tối đa, cửa quay ra hướng biển (Razafindrainibe, 2010). Lưới *valakira* được đặt cách nhau khoảng 100 m và đôi khi đặt cạnh nhau chiếm toàn bộ chiều ngang của dòng sông. Do có tính chọn lọc thấp nên nó bắt luôn cả ấu trùng của tôm và cá. Theo báo cáo, trong tổng khối lượng đánh bắt có 73% tôm thẻ và 11% tôm sú.



Ảnh: Frank Lhomme



Ảnh: Alexis Villain

Một tấm đăng *valakira* (ảnh bên trái) và tôm sú đánh bắt được (ảnh bên phải) ở Madagascar.

Chương 3

SẢN PHẨM TỪ GỖ HIỆN NAY

Sản phẩm từ gỗ

Gỗ dăm ở miền Đông Mã Lai

Trong những thập niên 1970 và 1980, các khu vực rộng lớn của rừng ngập mặn ở Sabah và Sarawak của Đông Mã Lai đã được thu hoạch làm gỗ dăm. Gỗ dăm đã được xuất khẩu sang Nhật Bản để sản xuất tơ nhân tạo và giấy bóng kính. Shimokawa (1977) đã có một bài báo cáo khoa học về sự phụ thuộc của Nhật Bản vào gỗ dăm để làm bột giấy trong thập niên 1970. Ngành công nghiệp bột giấy của Nhật Bản là nơi đầu tiên trên thế giới sử dụng gỗ rừng ngập mặn (được xem là cấp thấp) để sản xuất bột giấy. Với bước tiến công nghệ này, nhu cầu gỗ dăm tăng mạnh từ 23% năm 1960 lên 74% vào năm 1970. Trong thời gian đó, hơn 7.000 nhà máy bằm đã hoạt động trên toàn nước Nhật. Khoảng 70 tàu do các nhà sản xuất giấy và bột giấy Nhật Bản thuê đã được thiết kế đặc biệt cho vận chuyển 20.000 - 50.000 tấn gỗ dăm. Từ 1970 - 1975, sản lượng nhập khẩu gỗ dăm rừng ngập mặn từ Mã Lai đã lên tới 3,7 triệu m³, dao động từ 487.000 m³ năm 1970 lên 813.000 m³ vào năm 1974.

Ở Sabah, sản xuất gỗ dăm rừng ngập mặn đã bắt đầu vào năm 1971 bằng một giấy phép cấp cho công ty Syarikat Bakau Sdn. Bhd. ở Tawau để khai thác 80.000 ha rừng ngập mặn tại Cowie Harbour (SFD, 2006). Năm 1973, Jaya Chip Sdn. Bhd., một công ty khác có trụ sở tại Sandakan, bắt đầu khai thác 43.300 ha rừng ngập mặn của Sandakan-Tambisan. Hai công ty này xuất khẩu gỗ dăm của Đức và Vệt đến Nhật Bản từ 1971 - 1986. Trong 15 năm hoạt động của họ, khoảng 70.000 ha rừng ngập mặn đã được khai thác, với tốc độ trung bình hàng năm là 4.600 ha.

Từ 1973 - 1978, xuất khẩu gỗ dăm từ rừng ngập mặn tại Sabah đạt trung bình 213.200 tấn mỗi năm, lên đỉnh điểm vào năm 1977 là 267.200 tấn (SFD, 2006). Số gỗ dăm đó đã được bán với giá 23 USD mỗi tấn, mang lại doanh thu hàng năm cho nhà nước là 260.000 USD (Tangah, 2005). Tuy nhiên, kim ngạch xuất khẩu giảm mạnh từ 1979 - 1986 do quan ngại của quốc tế đến việc mất mát các hệ sinh thái rừng ngập mặn ngày càng tăng, đặc biệt là ở khu vực Đông Nam Á (SFD, 2006). Một cuộc khảo sát được tiến hành vào năm 1979 bởi Cục Lâm nghiệp Sabah ở rừng ngập mặn Sandakan và vịnh Cowie cho thấy một số khu vực đã khai thác hơn năm năm trước đó đã có rất ít hoặc không có tái sinh rừng. Do doanh thu từ xuất khẩu gỗ dăm là không đáng kể so với những thiệt hại làm điêu đứng ngành thủy sản và 70.000 ha rừng ngập mặn đã mất sạch, Chính phủ Sabah chấm dứt việc khai thác rừng ngập mặn làm gỗ dăm vào năm 1986.

Sarawak cũng đã có một thời làm gỗ dăm, bắt đầu vào năm 1968, công ty gỗ dăm Sarawak được cấp phép khai thác rừng ngập mặn ở đồng bằng Rajang theo chu kỳ 25 năm với cúp hàng năm là 607 ha (Chan và đồng sự, 1993). Với tốc độ chặt hạ hàng năm tăng gấp đôi cúp khai thác, giấy phép đã bị rút lại trước thời hạn do trữ lượng gỗ bị suy giảm.

Để làm tơ hay lụa nhân tạo, gỗ dăm được xử lý bằng cacbon disulphide để chuyển các cellulose không tan thành cellulose hòa tan hay xanthate. Chất này được hòa tan trong sodium hydroxide để tạo thành một dung dịch đặc sệt (viscose). Sau đó viscose được làm chín để phục hồi cellulose. Sợi tơ được sản xuất bằng cách ép cellulose mới này qua bộ phận kéo tơ có nhiều lỗ nhỏ cho vào bồn chứa sulphuric acid loãng, làm trung hòa sodium hydroxide và phân hủy các xanthate. Sau đó các sợi tơ ép được rửa sạch, tẩy trắng và phơi khô. Để sản xuất giấy bóng kính, cellulose tái sinh đó được ép đùn qua một khe máy, cho ra những tấm màng mỏng thành giấy bóng kính, rồi giấy này được trung hòa, rửa sạch và sấy khô. [Nguồn: Jenkins, 1997; Manivasakam, 2011]



Ảnh: Hung Tuck Chan

Một nhà máy gỗ dăm từ cây rừng ngập mặn ở Sarawak.

Nhìn chung, các lợi ích kinh tế - xã hội từ sản xuất gỗ dăm là rất thấp nhưng lại làm suy thoái rừng ngập mặn rất lớn (Ong, 1982). Khai thác rừng ngập mặn làm gỗ dăm ở Sabah và Sarawak có thể được kiểm soát trên cơ sở năng suất bền vững nếu được quan tâm nhiều hơn và ít tham lam hơn (Ong, 1995). Việc khai thác và xuất khẩu gỗ dăm rừng ngập mặn đã trở thành một sự kiện lịch sử trong ngành lâm nghiệp Mã Lai với những bài học thích đáng.

Bột giấy và giấy ở Bangladesh

Nhà máy Giấy in báo Khulna là nhà máy đầu tiên ở Bangladesh, bắt đầu hoạt động vào năm 1959 để đáp ứng nhu cầu giấy in báo của quốc gia (FAO, 1973; Alam, 2006). Nằm dọc theo sông Bhairab tại Khalishpur, thành phố Khulna, nhà máy này sử dụng gỗ Giá (*Excoecaria agallocha*), một loài cây rừng ngập mặn phổ biến ở Sundarbans, làm nguyên liệu thô.

Cây Giá (tên địa phương là *Gewa*) được khai thác làm bột giấy là loại cây xoắn vặn, gỗ cứng nhưng tỷ trọng tương đối thấp (FAO, 1973). Nhựa mủ trắng từ gỗ gây bỏng da và cay mắt. Vết gỗ cắt ngã màu tối khi phơi, cần phải được ngâm dưới sông, rạch trước khi đưa đến nhà máy. Khoảng 8.000 ha rừng Giá được chặt hạ mỗi năm để cung cấp cho nhà máy. Trong mùa gió chướng phải xây dựng nhà kho chứa gỗ vì hoạt động chặt hạ và kéo gỗ không thể thực hiện được trong mùa này. Nhà máy có công suất lắp đặt cho sản xuất 45.000 tấn giấy in báo mỗi năm (Gupta, 1999). Theo báo cáo thì chỉ hoạt động vào khoảng 20% công suất. Sau khi công bố Sundarbans là một di sản thế giới, Cục Lâm nghiệp đã ban hành lệnh cấm chặt cây Giá và nhà máy này buộc phải đóng cửa vào năm 2001 do không đủ nguồn gỗ cung ứng (Alam, 2006).

Giá (*Excoecaria agallocha*) (họ Thầu dầu - Euphorbiaceae) là cây gỗ trung bình, cao 6-12 m, phân cành thấp. Vỏ cây có màu xám, nhẵn, bì không lồi, mọc thành hàng dọc theo thân. Lá đơn, thay thế, sáng bóng và dày, đầu nhọn và mép răng cưa nhẹ. Lá dài 6-10 cm, màu hồng nhạt, chuyển sang xanh lá cây rồi sang màu đỏ rực trước khi rụng. Hoa đực và hoa cái trở trên các cây riêng biệt (đơn tính khác gốc). Hoa rất nhỏ, thơm, đài hoa màu xanh ngả vàng, cánh hoa có màu trắng ngả xanh. Trái nhỏ, tròn và mọc thành chùm, mỗi trái có ba hạt. Loài cây này có nhựa mủ trắng như sữa, có thể gây đau và phỏng rộp khi tiếp xúc với da và có thể gây mù tạm thời khi bị văng vào mắt. [Nguồn: Selvam 2007]



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Wood Explorer

Lá (ảnh bên trái) và gỗ (ảnh bên phải) của cây Giá (*Excoecaria agallocha*).

Quy trình sản xuất bột giấy và giấy gồm có băm gỗ, nghiền thành bột, tẩy trắng và tạo thành giấy. Sau khi băm gỗ, bột giấy được sản xuất bằng các phương pháp cơ học, nhiệt-cơ, hoá-cơ và hóa chất. Lực nghiền cơ học tách xơ sợi bằng đĩa mài ngang và lực xé dọc. Bột giấy nhiệt-cơ, dùng làm giấy in báo, được sản xuất bởi ứng dụng của nhiệt, bổ sung cho các hoạt động cơ khí. Quy trình hóa-cơ gồm mài sát cơ học và sử dụng hóa chất. Đối với hầu hết các loại giấy, bột giấy phải được tẩy trắng bằng chlorine dioxide, rửa sạch bằng nước và sấy khô. Giấy được làm từ bột giấy đã tẩy trắng bằng cách đổ sợi giấy và chất độn ở thể vắn lên máy xeo giấy. Phần nước từ bột giấy được thoát ra bằng cách ép và sấy khô. Hóa chất phụ gia được thêm vào để tạo ra đặc điểm riêng của giấy và có thể bổ sung bột màu để tạo màu sắc cho giấy. [Nguồn: WBG, 1998]

Giấm làm từ gỗ ở Mã Lai

Trong những năm gần đây, các nhà khai thác than tại Kuala Sepetang và Sungai Kerang ở Matang, Mã Lai, đã bắt đầu sản xuất giấm gỗ, một sản phẩm phụ trong khi hầm than (Azahar và Nik Mohd Shah, 2003). Sản phẩm phụ nhờ chưng cất thô này là một loại acid do phân giải gỗ ở nhiệt độ cao tạo thành. Quy trình này bao gồm một hệ thống ống thép không gỉ, dài và các ống dẫn khói làm bình ngưng tụ, các thiết bị được gắn vào một trong các lỗ thông hơi của lò than. Khói từ các lỗ thông hơi được ngưng tụ và thu giữ. Các nhà lò ở Sungai Kerang đã ứng tác quá trình chưng cất này bằng cách dùng ống nhựa và thùng bít đầu, là những thứ lắp đặt rẻ tiền hơn và dễ làm hơn.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Khói thu được tại một lỗ thông khói bay lên ống thép (ảnh bên trái), khi ngưng tụ thành giấm thì chảy trở lại vào một cái thùng bít đầu (ảnh bên phải).

Ở Matang, giấm làm từ than củi rừng ngập mặn được thu ở giai đoạn II của quy trình đốt lò khi cửa lò được khép kín một phần để ngăn không cho than cháy hoàn toàn (Loo, 2008). Ở giai đoạn này của quá trình hầm than (kéo dài 12-14 ngày), nhiệt độ bên trong lò đạt đến 250°C, và của khói thoát lên từ các lỗ thông hơi là khoảng 50-70°C. Khói, thu được qua một cái phễu bằng thép không gỉ, được cho qua một ống thép để ngưng tụ thành giấm và chảy xuống một cái thùng bít đầu. Giấm gỗ vừa mới thu được có nhiệt độ 36-38°C và có mùi khói. Khi phân đoạn, dung dịch ngưng tụ có thành phần 5,5% acetic acid, 3,4% methanol và 6,5% nhựa củi. Do chứa acid dễ bay hơi với khối lượng cao (8-10%) nên giấm gỗ có tính acid (pH 2-3) và ăn mòn nhẹ.

Trước khi chưng cất, giấm gỗ gần như màu đen, giống như cà phê (Chan và đồng sự, 2012a, 2012b). Sau khi chưng cất, giấm trở thành một chất lỏng màu nâu vàng, giống như trà. Giấm gỗ đã được sử dụng lâu đời để làm chất khử trùng, khử mùi, phân bón, kháng khuẩn và chất kích thích tăng trưởng (Loo, 2008). Nó có nhiều ứng dụng trong công nghiệp, nông nghiệp, y học và sinh hoạt trong nhà. Tại Thái Lan, giấm gỗ được dùng để trị gàu và nhiễm trùng da (Rakmai, 2009).

Giấm gỗ ở Matang đã được chiết xuất để nghiên cứu thành phần phenolic và các thuộc tính chống oxy hóa, có ba hợp chất chống oxy hóa được cô lập (Loo và đồng sự, 2007, 2008). Các thuộc tính chống oxy hóa của giấm gỗ Matang, ở dạng lỏng nguyên chất, mạnh hơn hoặc tương đương với các thuộc tính của trà đen (*Camellia sinensis*) ở nồng độ 24 mg/ml (Chan và đồng sự, 2012a). Hoạt tính kháng khuẩn mạnh và phổ rộng của giấm gỗ rừng ngập mặn cũng đã được ghi nhận (Chan và đồng sự, 2012b). Sử dụng kỹ thuật khuếch tán giếng thạch, cả giấm gỗ chưng cất và không chưng cất ở nồng độ 50% ,khi được thí nghiệm, đều ức chế được sáu nhóm vi khuẩn Gram dương và Gram âm (Bảng 3.1).



Ảnh: Hung Tuck Chan

Giấm gỗ có màu gần như đen trước khi chưng cất và nâu vàng sau khi chưng cất (ảnh bên trái) và các chai giấm gỗ đã chưng cất được sản xuất từ một nhà máy ở Matang (ảnh bên phải).

Bảng 3.1 Đường kính vùng ức chế (DIZ) và nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của giấm gỗ được chưng cất và không chưng cất đối với vi khuẩn Gram dương và Gram âm (Chan và đồng sự 2012b)

Giấm gỗ	Nhóm vi khuẩn Gram dương					
	<i>Bacillus cereus</i>		<i>Micrococcus luteus</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	DIZ (mm)	MIC (%)	DIZ (mm)	MIC (%)	DIZ (mm)	MIC (%)
Đã chưng	15 ± 1	6,25	27 ± 2	12,5	20 ± 1	12,5
Không chưng	15 ± 1	6,25	28 ± 2	12,5	21 ± 1	12,5

Giấm gỗ	Nhóm vi khuẩn Gram âm					
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Salmonella typhi</i>	
	DIZ (mm)	MIC (%)	DIZ (mm)	MIC (%)	DIZ (mm)	MIC (%)
Đã chưng	10 ± 2	25,0	15 ± 0	12,5	9 ± 2	25,0
Không chưng	13 ± 2	25,0	17 ± 1	12,5	13 ± 1	25,0

Than trắng ở Đông Nam Á

Ở Đông Nam Á, than trắng được sản xuất từ gỗ Đước bằng cách than hóa ở nhiệt độ khá thấp (Kuniko, 2001; Amir, 2005). Đến cuối quá trình này, than được làm nóng đỏ bằng cách tăng nhiệt độ lò nung đến 1.000°C. Khi làm than trắng, than đỏ đậm được lấy ra từ lò nung rồi nhanh chóng dập tắt và làm mát với một hỗn hợp bột, cát, đất và tro. Làm như vậy sẽ cho ra màu hơi trắng trên bề mặt ngoài của than. Việc gia tăng nhiệt độ nhanh chóng rồi sau đó làm mát nhanh chóng làm cho bề mặt bên ngoài của than cứng mịn. Khi gõ lên sẽ nghe rõ tiếng như gõ vào kim loại. Than trắng có thể mất nhiều thời gian để đốt cháy, nhưng dẫn nhiệt vượt trội so với than đen và ngọn lửa của nó cháy lâu hơn. Than trắng cháy không khói, không mùi, lâu tàn và cực kỳ nóng. Khi đốt cháy, nó cho ra một hương thơm tự nhiên, nhẹ nhàng, thực phẩm nướng không bị ám mùi khói. Than trắng khi cháy có thể được dập tắt và tái sử dụng. Giá hiện tại của than đen được sản xuất tại Mã Lai là 200 USD mỗi tấn. Than trắng bán được đến 14.000 USD mỗi tấn.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Than trắng sản xuất từ củ rừng ngập mặn.

Một bảng phân tích chất lượng sản phẩm được thực hiện bởi Doanh nghiệp Than trắng Mesjaya và GH, một công ty than tại Indonesia và Mã Lai (BTCL, 2010), ghi lại các thông số kỹ thuật sau đây cho than trắng và than đen (Bảng 3.2).

Bảng 3.2 Các thông số kỹ thuật của than trắng và than đen (BTCL, 2010)

Thông số	Than trắng	Than đen
Nhiệt độ khi cháy (°C)	1.100–1.200	400–500
Hàm lượng carbon cố định (%)	94,6	75,1
Hàm lượng chất dễ bay hơi (%)	4,1	21,9
Hàm lượng tro (%)	1,3	3,0
Độ ẩm (%)	4,8	8,7
Thời gian cháy (giờ)	4–6	1–2

Các sản phẩm than

Than bánh ở Đông Nam Á

Sản xuất than ở Đông Nam Á sinh ra một khối lượng lớn than vụn và bụi than ở các lò nung (Chunwarin và đồng sự, 1982; Amir, 2005). Những vật liệu này có thể được làm thành các sản phẩm hữu ích như than bánh bằng cách nghiền, trộn với đất sét vàng và mùn cưa theo tỷ lệ 8: 1: 1 rồi ép vào khuôn. Đôi khi cần trộn thêm tinh bột làm chất kết dính. Sau khi sấy thì trở thành bánh than với chất lượng ngang bằng hoặc tốt hơn chất lượng hơn so với than chính. Than bánh, có lợi thể cháy ít khói, được sử dụng phổ biến để nướng trong các nhà hàng và khách sạn. Than bánh có màu đen, hình lục giác, mỗi cạnh dài 40 cm và đường kính 5,4 - 5,5 cm. Bánh than có một lỗ tròn bên trong, đường kính 2,0 - 2,2 cm.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Than vụn và bụi than rừng ngập mặn (ảnh bên trái) và than bánh (ảnh bên phải).

Các sản phẩm khác ở Mã Lai

Ở Mã Lai, than vụn và bụi than rừng ngập mặn còn được chế biến thành nhiều sản phẩm hữu ích khác, được xuất khẩu sang Nhật Bản. Chúng bao gồm cây mồi lửa, chất đệm cho đất, phân bón, chất lọc nước, chất lọc không khí và chất khử mùi.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Các sản phẩm từ than vụn và bụi than rừng ngập mặn.

Chương 4

CÁC SẢN PHẨM TRUYỀN THỐNG NGOÀI GỖ

Sản phẩm từ lá Dừa nước

Tấm lợp ở Mã Lai

Trên bán đảo Mã Lai, chằm tấm lợp [tên địa phương là atap] bằng lá Dừa nước (*Nypa fruticans*) luôn là một ngành tiểu thủ công nghiệp truyền thống quan trọng của dân làng ven biển (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987). Tấm lợp dùng trên mái nhà và dùng vách cho trại gia cầm, trại heo và lò than hiện vẫn còn là một nhu cầu rất lớn. Quy trình làm ra tấm lợp có sự phân công lao động rõ ràng giữa hai giới. Đàn ông thì vào rừng đốn lá còn phụ nữ thì [ở nhà] chằm lá thành tấm lợp.

Dừa nước (*Nypa fruticans*) (họ Cau dừa - Palmae) là một loài cọ một lá mầm của rừng ngập mặn mọc cao đến 10 m và hình thành các quần thể thuần loài. Tàu lá hơi cong với một sống lá mập mập, phình to ở sát gốc. Mỗi tàu lá có 100 - 120 phiến lá, mặt trên xanh bóng, mặt dưới nhạt, gân chính được điểm các vẩy màu nâu. Đây là loài cây lưỡng tính, hoa cái tạo thành một hình cầu. Hoa đực hình đuôi sóc, màu vàng sáng, nằm dưới đầu hoa cái. Buồng trái hình cầu, là một tập hợp của từng trái màu nâu, hình trứng ngược, có góc cạnh và nhiều xơ. Mỗi trái có một hạt hình trứng, màu trắng với nội nhũ ăn được. Loài cây này xuất hiện dọc theo bờ sông rạch ở ngưỡng trên của nước sông lên tới, nơi có nguồn nước ngọt cung cấp thường xuyên. [Nguồn: Giesen và đồng sự, 2007; SFD, 2010].



Ảnh: Hung Tuck Chan

Một quần thể Dừa nước (*Nypa fruticans*) ven sông.



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Koichi Tsuruda



Ảnh: Viên Ngọc Nam



Ảnh: Hung Tuck Chan

Chằm tấm lợp bằng lá Dừa nước do giới nữ thực hiện (ảnh trên, bên trái), tấm lợp chằm đang phơi nắng (ảnh trên, bên phải), mái lá che lò than (ảnh dưới, bên trái) và dùng để trang trí (ảnh dưới, bên phải).

Lá Dừa nước được thu hoạch quanh năm, lượng thu hoạch phụ thuộc vào nhu cầu thị trường (Fong, 1992). Lá được lấy từ các tàu lá trưởng thành khoảng 12 tháng tuổi bằng cách dùng dao chặt ở độ cao cách mặt đất khoảng 0,6-1,0 m. Chỉ có phần giữa tàu lá có những phiến lá dài nhất mới được sử dụng làm nguyên liệu để chằm. Nhiều phiến được buộc lại thành bó (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987). Người khai thác có tập quán giữ lại cặp lá non đầu tiên để cho bụi lá phục hồi. Lá thường được thu hoạch sáu tháng một lần.

Trong quy trình chằm lá, tàu lá Dừa nước hoặc bẹ Dừa ăn trái được cắt ra dài 1,5 m, chẻ ra thành 5-6 thếp và được sử dụng làm cây hom (Chan, 1986; Chan & Salleh, 1987). Sau đó dùng hai hoặc ba phiến lá được gấp lại ở khoảng giữa, kẹp qua cây hom và khâu vào vị trí bằng một cọng lạt lấy ra từ cuống lá. Chằm lá thường được thực hiện bởi phái nữ dưới mái nhà sàn hoặc dưới chòi lợp lá Dừa nước. Cần 3-4 phút mới chằm được một tấm lợp, một người phụ nữ có thể làm được 50-60 tấm trong một ngày. Thỉnh thoảng, phụ nữ được thuê để chằm lá và được trả tiền công dựa trên số tấm lợp được chằm. Lá thu hoạch còn tươi được ưa chuộng hơn vì nó mềm dẻo hơn và do đó dễ gấp và dễ chằm hơn. Tấm lợp sau khi chằm được xếp thành hàng để được phơi nắng trong khoảng một tuần. Sau khi phơi khô, chúng được xếp thành mỗi chồng 25 tấm và bán cho người tiêu dùng, khách hàng lớn nhất là các chủ lò than, trang trại chăn nuôi gia cầm và trại heo. Một cơ sở sản xuất lá chằm có thể làm được đến 2.000 tấm lợp mỗi tháng. Độ bền của tấm lợp bằng lá Dừa nước phụ thuộc phần lớn vào độ dốc của mái nhà và mức

độ chồng xếp lên nhau. Một mái nhà cao vút có tấm lợp chồng khít lên nhau có thể kéo dài đến năm năm mà không cần sửa chữa hay thay thế. Tấm lợp bằng lá Dừa nước bền hơn so với tấm lợp làm bằng lá Dừa ăn trái (Kabir và Hossain, 2007).

Ở Sabah và Sarawak, cách thu hoạch lá Dừa nước để làm tấm lợp về cơ bản tương tự như ở bán đảo Mã Lai (Chan và Salleh, 1987). Người dân địa phương cũng chằm lá để ngăn vách phòng và làm rèm che cửa sổ. Đó là loại tấm lợp có ba lớp lá được chằm bằng dây mây thành một tấm liền mĩ có kích thước 2,0 x 2,5 m. Lá non thường được sử dụng cho lớp ngoài cùng. Còn có những đường chằm theo chiều dọc cách đều 30 cm để làm cho tấm lá được chắc chắn.

Tấm lợp ở Bangladesh

Dừa nước (*Nypa fruticans*) (tên địa phương là *golpatta*) là một trong những cây rừng ngập mặn có giá trị nhất của Sundarbans ở Bangladesh (Basit, 1995; Kabir và Hossain, 2007). Nó hiện diện phổ biến dọc theo bờ kênh, rạch ở thượng nguồn thủy triều và các đầm lầy giữa rừng ngập mặn. Diện tích rừng Dừa nước được ước tính khoảng 6.000 km². Phần lá chủ yếu được sử dụng làm nguyên liệu tấm lợp, nhưng chúng còn có thể được làm thành một loạt các sản phẩm đan khác. Nhựa chảy ra từ vết cắt ở cuống buồng trái có thể được chế biến thành đường, rượu và giấm. Trái già có thể ăn được. Hàng năm, có khoảng 19.200 người thu hoạch lá tàu ở Sundarbans và mang đi bán ở các làng lân cận với giá 12 USD mỗi tấn. Mùa thu hoạch lá Dừa nước là từ tháng Mười đến tháng Ba. Theo truyền thống, tấm lợp được sử dụng làm vật liệu để lợp trên mái và ngăn vách nhà. Sản xuất tấm lợp rất phổ biến ở các huyện Khulna, Bagerhat và Sarkhira (Khan, 1994). Từ 1975 - 1987, sản lượng lá tàu hàng năm ở Sundarbans dao động từ 61.400 – 83.700 tấn.

Giấy cuộn thuốc lá ở Mã Lai

Sản xuất giấy cuộn thuốc lá (tiếng địa phương là *daun rokok*) từ lá non của cây Dừa nước (*Nypa fruticans*) từng là một ngành công nghiệp thịnh vượng ở Kedah và Perak, bán đảo Mã Lai (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987). Có hai nhóm người tham gia vào ngành công nghiệp này. Dân làng ven biển Malay thì đồn, dọn và phơi lá. Các thương lái người Trung Quốc tham gia khâu tẩy trắng, sau đó là cắt, đóng gói và phân phối các sản phẩm đã chế biến.

Các tàu lá Dừa nước non chưa nở bẹ (cà bắp), hơn bốn tháng tuổi và đã đạt được độ dài 5-6 m, được người dân địa phương khai thác (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987; Fong, 1992). Một người đàn ông thường có thể chặt được khoảng 100 cây cà bắp trong một ngày. Cà bắp được xé đôi để mở ra, sau đó phiến lá được phứt ra khỏi bẹ bằng dao, cứ mỗi nhát dao là phứt rời một cặp lá. Có thể lấy được khoảng 60-80 phiến lá trong mỗi cây cà bắp, tương đương với 300 g nguyên liệu khô. Các phiến lá non ở phần đỉnh của cây cà bắp thường bị loại bỏ vì có kích thước nhỏ và mỏng. Phiến lá sau đó được cột thành bó.

Quá trình tiếp theo là tước lớp biểu bì (hay cutin) của phiến lá, công việc này thường được thực hiện bởi phụ nữ (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987). Cần phải có tay nghề đặc biệt và nhiều giờ nhẩn nại làm việc. Nhặt một phiến lá lên và tước một bên phiến ra khỏi gân lá bằng một thao tác xé nhanh, gọn. Bắt đầu từ cạnh đáy của phiến, dùng răng bọc mí để đưa một ngón tay vào giữa hai mí, tạo nhanh một lực vừa đủ thắng được lực kết dính giữa thịt lá và lớp biểu bì cho đến khi phiến lá được lột da hoàn toàn. Phiến lá đang dính với gân lá còn lại cũng được xử lý tương tự, xé ra khỏi gân lá đồng thời tước lớp biểu bì. Phụ nữ thường đeo găng tay để bảo vệ các ngón tay không bị trầy. Các phiến lá đã lột da sau đó được phơi khô trong một ngày. Trong quá trình phơi, các phiến lá xoắn lại từ từ, phát ra một âm thanh nứt tách đặc biệt. Các nguyên liệu đã phơi khô được buộc thành bó và bán cho thương lái. Khối lượng sản xuất hàng tháng của mỗi hộ gia đình dao động trong khoảng 240-360 kg.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Ở Malaysia, tước lớp biểu bì của lá Dừa nước non được thực hiện bởi phái nữ (ảnh trên, bên trái), phân loại phiến lá đã tẩy trắng (ảnh bên phải), và vỏ cuộn thuốc lá đựng trong các kiện và bó nhỏ để bán (ảnh dưới, bên trái).

Các nguyên liệu phơi khô được vận chuyển đến Teluk Intan ở Perak, trung tâm của ngành công nghiệp giấy cuộn thuốc lá (Chan, 1986; Chan và Salleh, 1987). Ở đây, các bó lá được tẩy trắng bằng sulfur dioxide trong các buồng gỗ đốt diêm sinh có thiết kế đặc biệt. Quá trình này mất 2-3 giờ cho mỗi mẻ và rất cần thiết ở chỗ các phiến lá sau đó sẽ trở nên mềm dẻo hơn và cuộn dễ dàng hơn khi hút thuốc lá. Các vật liệu đã qua xử lý được phân loại, cắt ra với chiều dài vừa điều thuốc và bán trong bó hoặc gói nhỏ. Người dùng giấy cuộn thuốc lá này chủ yếu là nông dân, họ thích hút thuốc cuộn bằng lá Dừa nước hơn thuốc lá thường vì rẻ tiền hơn và có thể chịu ướt được chút ít.

Thuốc điếu từ lá Dừa nước ở Indonesia

Ở Tây Aceh, Indonesia, lá Dừa nước non (*Nypa fruticans*) được thu hoạch để làm giấy quấn thuốc lá điếu (Joshi và đồng sự, 2006). Đây là một nghề phụ quan trọng đối với nhiều hộ gia đình. Lá Dừa nước được khai thác ba tháng một lần trong khoảng thời gian 2-3 ngày. Làm như vậy để có đủ thời gian cho lá mọc lại. Tuy nhiên, những người có đồn điền Dừa nước thì thu hoạch lá hàng tháng. Gần 50% dân làng ở Samatiga làm việc trong các đồn điền sản xuất giấy quấn thuốc lá, tẩm lợp và các sản phẩm đan. Một nhóm phụ nữ ở làng Cot Darat cũng sản xuất thuốc lá Dừa nước quấn bằng tay. Nhóm phụ nữ này đã sản xuất được khoảng 75.000 điếu thuốc lá, được bán cho các cửa hàng bán lẻ tại địa phương. Từ một héc-ta rừng Dừa nước, ngành công nghiệp quy mô nhỏ này có thể mang lại thu nhập 220 USD. Đây là mức thu nhập đáng kể cho người dân địa phương, những người kiếm được chưa đầy 3 USD mỗi ngày từ đánh cá hoặc làm nghề nông.

Các sản phẩm từ mật nhựa Dừa nước

Đường và rượu ở Thái Lan

Tại huyện Pak Phanang, tỉnh Nakhon Si Thammarat ở miền nam Thái Lan, rừng Dừa nước (*Nypa fruticans*) tự nhiên có diện tích 3.200 ha (Bamroongrugsra và đồng sự, 2004). Khoảng 90% số hộ gia đình trong huyện tạo sinh kế từ khai thác mật nhựa Dừa nước để sản xuất đồ uống và đường (Thu Hà, 2004). Ước tính một ha rừng Dừa nước cho ra 2.400 - 3.000 lít nhựa hoặc 1.000 kg đường mỗi tháng. Khai thác mật Dừa nước được thực hiện tám tháng trong một năm. Mỗi hộ gia đình có thể kiếm được đến 1.350 USD mỗi năm nhờ bán thức uống và đường làm ra từ mật Dừa nước.

Mật nhựa thường được thu hứng từ cuống của buồng trái đã bị cắt sau khi trái sắp trưởng thành (Bamroongrugsra và đồng sự 2004; Thu Hà, 2004). Cần phải xử lý cuống buồng dừa để kích thích dòng nhựa. Đó là thao tác gõ lên cuống 40-50 lần mỗi ngày trong ba ngày. Sau một khoảng thời gian 10 ngày, quá trình gõ được lặp đi lặp lại một lần hoặc hai lần. Khai thác bắt đầu bằng cách cắt một lát mỏng ở đầu cuống. Khi bắt đầu rỉ, mật được hứng trong ống tre. Người ta ước tính rằng một cuống buồng dừa có thể cho ra khoảng 0,7 lít mật mỗi ngày. Một công nhân lành nghề có khả năng khai thác khoảng 100 cuống trong một ngày.



Ảnh: Phan Nguyên Hồng



Ảnh: Lê Thị Thu Hà

Ở miền nam Thái Lan, mật nhựa Dừa nước được khai thác bằng cách gõ cuống buồng trái bằng một cặp vỏ bằng gỗ (ảnh bên trái), ống tre được dùng để chứa mật dừa (ảnh trên, bên phải), và dăm gỗ Đước được sử dụng làm phụ gia (ảnh dưới, bên phải).

Khi vừa mới khai thác, mật có vị ngọt. Sau vài giờ, nó trở thành cồn (*rượu đường*). Dăm bào gỗ Đước (*Rhizophora apiculata*) được sử dụng làm chất bảo quản để khống chế nồng độ acid và làm chậm quá trình lên men (Thu Hà, 2004; CORIN-Asia, 2009a). Hiện

nay, có ba nhà máy ở Nakhon Si Thammarat sản xuất rượu Dừa nước. Quy trình chế biến này là thêm men vào *rượu đường*, lưu trữ trong các thùng phuy nhựa trong 2-3 ngày và chưng cất trước khi đóng chai. Các nhà máy này sản xuất hơn 400 chai rượu Dừa nước mỗi ngày.

Trong sản xuất đường Dừa nước, mật nhựa được chuyển đi ngay trong hộp nhựa đến kho để chế biến (Thu Hà, 2004). Tại kho, mật được lượt qua sàng và đun lên ở nhiệt lượng trung bình trong những cái chảo lớn đặt trên bếp lò bằng đất trong 1-2 giờ, đồng thời khuấy liên tục cho đến khi hình thành một chất lỏng sền sệt màu nâu vàng. Đường này được để nguội và khuấy liên tục trong 25-30 phút nữa trước khi đổ kết trong thùng thiếc để bán. Từ 100 lít mật làm được 20 kg đường (Bamroongrugsas và đồng sự, 2004). Chứa 4-17% sucrose, đường Dừa nước được sử dụng chủ yếu làm mứt phệt cho bánh ngọt và các món tráng miệng, làm viên ngọt cao cấp cho cà phê và trà (Thu Hà, 2004; CORIN-Asia, 2009a).



Ảnh: Lê Thị Thu Hà

Ở miền nam Thái Lan, mật Dừa nước mới thu hoạch được đưa vào chảo nấu ở nhiệt độ trung bình (ảnh bên trái), khuấy liên tục (ảnh giữa), đổ kết làm nguội trong thùng thiếc để bán (ảnh bên phải).

Giấm ở Philippines

Ở Philippines, giấm Dừa nước được sản xuất thương mại tại Paombong, một thị trấn ở huyện Bulacan (Sanchez, 2008). Giấm này có màu trắng mây, mùi thơm đặc biệt. So với giấm từ Dừa ăn trái, giấm Dừa nước chua ít hơn và có xu hướng thắm màu khi để lâu (Lim-Castillo, 2006). Các cụ già Philippines cho rằng nếu giấm Dừa nước không thắm màu thì không tinh khiết.

Ở Paombong có 47 doanh nghiệp làm giấm Dừa nước, trong đó có một số đã theo nghề này hơn 20 năm (Munoz, 2010). Hầu hết các doanh nghiệp đều nằm gần các khu rừng Dừa nước để tiện thu mật nhựa. Mật được đổ vào lu bằng đất rất lớn. Sau khi hoàn tất quá trình lên men, có thể mất đến một tháng, giấm được kiểm tra tính acid (Lim-Castillo, 2006). Khi hàm lượng acetic acid đạt 4%, giấm có thể được đóng chai để bán. Trong những tháng cao điểm, các doanh nghiệp nhỏ có thể bán tới 400 USD tiền giấm với thu nhập ròng hàng tháng là 240 USD (Munoz, 2010). Các doanh nghiệp lớn có thể bán lên đến 10.000 USD tiền giấm với thu nhập ròng hàng tháng là 5.000 USD.

Nira ở Đông Nam Á

Mật nhựa Dừa nước (tên địa phương là *nira*) mới khai thác là một thức uống phổ biến, được bán ở các vùng ven biển Đông Nam Á. Lúc lắc buồng trái và kéo cuống buồng xuống để mật nhựa rỉ ra khi cắt. Khai thác nhựa là cắt một lát mỏng ở cuối cuống buồng

cho nhựa chảy ra. Nhựa này có màu trắng sữa, cần phải được tiêu thụ trong ngày khai thác vì tự thân nó sẽ lên men. Sau một hoặc hai ngày, nó sẽ trở thành một thức uống có cồn với nồng độ cồn là 6-12% (Päivöke, 1996; Sanchez, 2008). Mật nhựa tươi có hàm lượng đường sucrose 15-16% và pH là 7,5.



Ảnh: Lê Thị Thu Hà



Ảnh: Dyl dude



Ảnh: Mami Kainuma

Thức uống dừa nước đóng chai được bán như rượu ở nam Thái Lan (ảnh bên trái), giấm ở Philippines (ảnh giữa), mật nhựa tươi ở Malaysia (ảnh bên phải).

Thức uống

Nước ép Kirala ở Sri Lanka

Ở bờ biển phía Nam và Tây Nam Sri Lanka, các cộng đồng địa phương ở Kalametiya và Kahandamodara tiêu thụ nước ép trái Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) (tên địa phương là *kirala*) (Jayatissa và đồng sự, 2006). Trái được thu hái trong khoảng thời gian ba tháng mỗi năm và mỗi cây cho ra khoảng 350 trái mỗi năm (Batagoda, 2003). Trái bần được bán với giá 4 USD cho một ngàn trái, côn trùng cắn phá có thể ảnh hưởng đến chất lượng và năng suất của trái.

Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) (Họ Bần - Sonneratiaceae) là loài cây gỗ rừng ngập mặn cỡ trung bình, cao tới 15-20 m. Lá hình ê-líp, đầu gợn sóng. Hoa có nhiều nhị màu trắng, gốc nhị màu hồng tươi, có nhiều mật. Trái ăn được, hình tròn và dẹt, màu xanh lá cây khi còn non, còn đỉnh đài hoa tỏa rộng theo chiều ngang, cùng tồn tại với trái. Loài này thường mọc dọc theo vùng thượng nguồn của các sông có nhiều nước ngọt, gần liền với môi trường của đom đóm, có thể nhận diện loài này bằng đặc điểm tán vườn rộng, phân cành ngang, nhánh rũ xuống. [Nguồn: Selvam, 2007; Giesen và đồng sự., 2007]

Khi làm nước ép, trái chín được rửa sạch, nhặt bỏ đài hoa (Jayatissa và đồng sự, 2006; Abeywickrama và Jayasooriya, 2010). Sau đó trái được nhồi bóp bằng tay và pha đều với nước để có được dịch nước ép đồng đều, nước ép được lọc qua lưới để loại bỏ hạt và vỏ. Trước khi uống, bổ thêm một ít đường. Khi ép trái còn tươi, thức uống này tạo cảm giác sảng khoái với hương vị trái cây. Khi để sau 24 giờ, nước ép sẽ trở mùi khó chịu, vị thiu nặng do quá trình lên men và hiệu ứng màu nâu do enzyme. Không nên sử dụng máy xay sinh tố. Trái Bần có chứa rất nhiều hạt nhỏ, khi bị dập bể trong quá trình xay trộn sẽ làm tăng thêm hiệu ứng màu nâu.

Nước ép trái Bần là thức uống giàu chất xơ, canxi và photpho (Jayatissa và đồng sự, 2006). Nước trái cây có khả năng truy quét các gốc tự do [phân tử hóa học thiếu cân bằng điện tử, có thể làm tổn thương tế bào và gây một số bệnh nan y - ND] và ức chế quá trình ô-xy hóa chất béo [làm cao mỡ trong máu - ND] (Bunyapraphatsara và đồng

sự, 2002). Lướt qua 20 loài thực vật rừng ngập mặn, trái Bần chua đứng thứ hai ở tác dụng truy quét gốc tự do và đứng thứ nhất ở tác dụng ức chế quá trình ô-xy hóa chất béo. Thiệt hại có liên quan đến ô-xy hóa do các gốc tự do và ô-xy hóa chất béo gây ra được biết là nguyên nhân của bệnh tim mạch. Do đó, nước ép trái Bần chua có thể được dùng như một thức uống bổ dưỡng tự nhiên có tính bảo vệ tim mạch.

Một phương pháp cải tiến để xử lý loại nước ép này bằng hiệu ứng băng tan đã được hình thành (Jayatissa và đồng sự, 2006). Trái sắp chín được rửa và giữ ở nhiệt độ trong phòng 12 giờ để tiếp tục chín. Số trái này sau đó được gỡ bỏ đài hoa và cho đông lạnh. Rồi trái đông lạnh đó được rửa đông và loại bỏ vỏ. Đổ nước (tỷ lệ 1: 1) vào và khuấy bằng máy khuấy nhựa để thành dạng kem. Đổ thêm nhiều nước vào và lướt bỏ hạt. Toàn bộ thao tác nên được hoàn tất trong vòng một thời gian ngắn để giảm thiểu hiệu ứng màu nâu do enzym. Sau khi thêm đường và chất bảo quản, hỗn hợp thịt trái này có thể được sử dụng để làm rượu bô hay kem trái cây cô đặc có thời hạn sử dụng hơn sáu tháng. Quy trình này đã được cấp bằng sáng chế tại Sri Lanka.



Ảnh: Suminda Prabath

Tại Sri Lanka, trái Bần chín (*Kirala*) được thu hoạch (ảnh trên, bên trái), sau khi bỏ đài hoa, dùng tay nhồi, bóp trái để cho ra nước ép (ảnh trên, bên phải), sau khi thêm một ít nước và đường, thức uống này đã sẵn sàng phục vụ (ảnh dưới, bên phải) và hộp ngum nước đầu tiên (ảnh dưới, bên trái).

Si-rô Pedada, Indonesia

Ở Indonesia, trái Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) già (tên địa phương là *pedada*) được thu hoạch để làm si-rô (Priyono và đồng sự, 2010). Quá trình này bao gồm bóc vỏ và cắt trái ra thành từng miếng trước khi pha trộn và đun sôi trong nước. Nước ép sau đó được lọc trong dung dịch đường có thêm một ít citric acid, sau đó là đun sôi nhỏ lửa. Sau khi để nguội thì thành si-rô *pedada* màu nâu, có thể đóng chai để bán ra thị trường.



Ảnh: Made Suartana

Si-rô *pedada* màu nâu được đóng chai để bán ra thị trường ở Indonesia.

Nước ép Bần ở Maldives

Ở Maldives, trái Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) được bán ra thị trường để ăn sống hoặc uống nước ép (Thupalli, 2005; Selvam, 2007). Loài cây này được trồng trong vườn nhà ở Kulhudhuffushi bởi người dân địa phương để lấy trái và làm nước ép. Nước ép trái Bần được tiêu thụ như là một thức uống truyền thống.

Bộ phận ăn được của thực vật

Dừa nước ở Đông Nam Á

Cùi non của trái Dừa nước (*Nypa fruticans*) là thực phẩm ăn được. Các nội nhũ trắng, mềm mại đó được dùng tươi làm món tráng miệng hoặc món ăn nhẹ (Fong, 1992; Johnson, 1992; Päivöke, 1996). Cùi Dừa nước ở Mã Lai có tên gọi là *atap chi*, được dùng làm nguyên liệu trong bánh đồng đá ở địa phương (Hamilton và Murphy, 1988). Tại tỉnh Trà Vinh, Việt Nam, trái Dừa nước non được người dân địa phương thu hái (Thu Hà,

2004). Người ta chẻ trái ra, lấy phần nội nhũ trắng và mềm đó để bán làm đồ ăn dặm trên thị trường.

Được đôi ở Mã Lai

Ở Mã Lai, phụ nữ Bajau tại Kampung Penimbawan, Tuaran, Sabah làm được một loại gia vị từ nụ hoa Được đôi (*Rhizophora apiculata*) (SWCS, 2011). Nụ hoa trưởng thành thu về loại bỏ các đài hoa, giã trong cối, trộn với mắm tôm (tên địa phương là *belacan*), muối, ớt, me hoặc nước chanh. Hỗn hợp bột nóng và cay này được ăn cùng với các món ăn chính.

Vẹt ở Quần đảo Thái Bình Dương

Ở Melanesia và Nauru, trụ mầm của Vẹt dừ (*Bruguiera gymnorhiza*) được ăn nấu chín, sau khi cạo hoặc chà, rửa, và làm khô (để loại bỏ tannin) và đôi khi trộn với Dừa (Thaman, 1992; Clarke và Thaman, 1993). Chúng được bán làm rau trên thị trường của Honiara ở Quần đảo Solomon.



Ảnh: Shigeyuki Baba

Trái Dừa nước non được dân địa phương thu hái ở tỉnh Trà Vinh, Việt Nam (ảnh bên trái), chẻ ra để lấy nội nhũ trắng, mềm (ảnh trên, bên phải) và bán như là một món ăn ngon trên thị trường (ảnh dưới, bên phải).



Ảnh: Ka Han Lee

Ở Sabah, Malaysia, nụ hoa Đước đôi (*Rhizophora apiculata*) trưởng thành được thu hái (ảnh trên, bên trái) và giã trong cối (ảnh trên, bên phải) với mắm tôm (*belacan*), muối, ớt và me hoặc thêm nước chanh cho đượm (ảnh dưới, bên trái), món gia vị nóng và cay này đã sẵn sàng để ăn (ảnh dưới, bên phải).



Ảnh: Shoko Yamagami



Ảnh: Hung Tuck Chan

Trụ mầm Vẹt trụ (*Bruguiera cylindrica*) (ảnh bên trái) và trái Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) (ảnh bên phải).

Vẹt và Bần ở Maldives

Ở Maldives, trụ mầm của Vẹt trụ (*Bruguiera cylindrica*), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*) và Vẹt đen (*Bruguiera sexangula*) được tiêu thụ sau khi cạo da và đun sôi vài lần, lần đầu với tro để loại bỏ vị đắng, sau đó với muối cho có vị đậm (Selvam, 2007). Trái Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) được bán trên thị trường. Hương vị giống như pho mát, được người dân địa phương kể cả trẻ em ăn sống và thưởng mùi.

Sam biển ở Châu Á Thái Bình Dương

Sam biển (*Sesuvium portulacastrum*) (họ Phiên hạnh - Aizoaceae) là loài thân thảo lâu năm, mọng nước, mọc bò lan rộng, thường mọc thành đám dày rậm từ rừng ngập mặn về phía đất liền (Giesen và đồng sự, 2007). Ở khu vực Thái Bình Dương, loại rau này được ăn sống hoặc luộc (Thaman, 1992). Ở Kiribati, cây này được sử dụng làm thức ăn cho heo.

Trong khu bảo tồn động vật hoang dã Bhitarkanika, Orissa, Ấn Độ, người dân địa phương ăn thân và lá Sam biển sau khi đun sôi để loại bỏ muối thừa (Pattanaik và đồng sự, 2008).



Ảnh: Shigeyuki Baba

Cây (ảnh trên, bên trái) và hoa (ảnh trên, bên phải) Sam biển (*Sesuvium portulacastrum*), rau Sam biển được nấu trong món *tempura* [chiên tẩm bột - ND] (ảnh dưới, bên trái) và món *tofu-champuru* [xào đậu hũ - ND] (ảnh dưới, bên phải), ẩm thực của người Okinawa.

Ở Okinawa, Nhật Bản, đã hình thành công thức nấu các món ăn địa phương có sử dụng Sam biển (*Sesuvium portulacastrum*). Các món ăn này hiện thân cho sự hòa quyện của các yếu tố ven biển vào truyền thống ẩm thực của người Okinawa. Trước khi nấu ăn, cây rau được rửa sạch, ngâm trong giấm một giờ trước khi chần trong nước nóng trong một vài phút, sau đó vắt nước ra để loại bỏ các chất làm se hương và vị đắng.

Ráng đại ở Sri Lanka

Ở Kiralakale, Sri Lanka, lá non hay đọt Ráng đại (*Acrostichum aureum*) (tên địa phương là *Karan koku*) được bán trên thị trường và được ăn như một loại rau (Batagoda, 2003). Một bụi Ráng cho ra sáu đọt có thể ăn được trong khoảng thời gian sáu tháng mỗi năm, đọt Ráng được bán với giá 40 USD mỗi tấn. Ở Indonesia, loại dương xỉ này cũng được ăn sống, nhưng thường là được hấp hoặc luộc (MAP, 2006).

Ráng đại (*Acrostichum aureum*) (họ Ráng - Pteridaceae) là một loại dương xỉ rừng ngập mặn cao đến 3-4 m. Thân lá mập mạp, dựng đứng và có nhiều lá chết. Các đỉnh lá sinh sản có màu nâu gỉ sét khi bào tử phát triển. Bào tử lớn, có hình tứ diện. Các lá vô sinh có đỉnh tù, ngắn đầu. Gân lá hình mắt lưới. Loài này có thể phân biệt với Ráng đại thanh (*Acrostichum speciosum*) ở chỗ nó cao hơn, tàu lá non có màu đỏ và lá trưởng thành có đỉnh tù. Ở các khu vực trồng trải trong đất liền, ít khi bị ngập, loài cây dương xỉ này mọc thành các bụi rậm cao. [Nguồn: Giesen và đồng sự, 2007]



Ảnh: Hung Tuck Chan

Những tàu lá non có thể ăn được của Ráng đại (*Acrostichum aureum*).

Dứa dại ở quần đảo Thái Bình Dương

Khắp khu vực Thái Bình Dương, cùi thịt của trái Dứa dại (*Pandanus tectorius*) được tiêu thụ tươi hoặc chế biến thành nhiều loại thực phẩm bảo quản khác nhau (SPC, 2006; Thomson và đồng sự, 2006). Trái Dứa dại có màu xanh khi còn non, chuyển sang màu vàng và sau đó là cam hoặc đỏ cam khi trưởng thành. Trái có mùi thơm ngọt đặc trưng khi chín. Ở Micronesia, hàng ngày người lớn tiêu thụ hơn 20 cùi Dứa tươi trong mùa trái chín. Nhai cùi Dứa tươi thường được thực hiện giữa các bữa ăn, là một thú vui và được coi là một hoạt động giao tế.

Không phải tất cả trái Dứa dại (*Pandanus tectorius*) đều có thể ăn được vì một số giống có tinh thể oxalate, gây ngứa miệng (Englberger và đồng sự, 2003). Trái thuộc các giống khác nhau được phân biệt qua kích thước, hình dạng, màu sắc, hương vị và hàm lượng nước. Loại trái này giàu vitamin C và carotenoid, trong đó có Beta carotene (Englberger và đồng sự, 2003; Dignan và đồng sự, 2004). Các giống có cùi thịt mềm có thể ăn sống, còn những giống có cùi xơ được chế biến thành bột nhão hoặc bột khô trước khi dùng (SPC, 2006).



Ảnh: Shigeyuki Baba

Trái Dứa dại (*Pandanus tectorius*) non (ảnh bên trái), sắp chín (ảnh giữa) và đã chín (ảnh bên phải)

Cây Dong ở quần đảo Thái Bình Dương

Bạch tinh (*Tacca leontopetaloides*) (họ Râu hùm - Taccaceae) hay cây Dong được phân bố tự nhiên từ Tây Phi qua Đông Nam Á tới miền bắc Úc. Loài này được dẫn nhập đến Thái Bình Dương nhờ lớp người định cư ban đầu (Spennemann, 1994; NTBG, 2012). Ở khu vực Thái Bình Dương, loài này được phát hiện ở quần đảo Marshall, Kiribati và Micronesia. Đây là một loài cây bụi lâu năm ở ven biển, lá lớn và xẻ thùy sâu. Mặt trên của lá có gân chìm, mặt dưới lá có gân nổi, màu vàng đậm. Phát hoa mọc trên cuống dài, thành cụm, màu tím ngả xanh, lá bắc thành đuôi dài. Củ cứng và giống khoai tây, bên ngoài màu nâu, bên trong ruột màu trắng.

Củ Dong chứa 10-25% tinh bột (Spennemann, 1992). Cấu trúc tinh thể mịn của nó làm cho tinh bột dễ tiêu hóa. Bột chế biến từ củ này được sử dụng để làm nhiều loại bánh (NTBG, 2012). Trước tiên, củ được mài và sau đó ngâm vào nước ngọt. Tinh bột lắng lại được rửa nhiều lần để loại bỏ vị đắng và sau đó phơi khô.



Ảnh: Shigeyuki Baba

Nhổ cây Dong (ảnh bên trái) để cho thấy củ có hình giống khoai tây, ruột tinh bột màu trắng (ảnh bên phải) ở Kiribati.

Vỏ cây để nhuộm

Vải bông ở Nhật Bản

Dùng vỏ cây rừng ngập mặn để nhuộm vải bông là một ngành công nghiệp truyền thống quan trọng trên quần đảo Ryukyu của Okinawa, Ishigaki và Iriomote ở vùng cực Nam của Nhật Bản (Baba, 2004). Kỹ thuật nhuộm tự nhiên này được gọi là kusaki-zome, dùng vỏ cây Đước vôi hay Đưng (*Rhizophora stylosa*) (tên địa phương là *Yaeyama hirugi*). Chất nhuộm ở vỏ bên ngoài có màu nâu và của vỏ bên trong có màu đỏ. Đôi khi người ta dùng Vỏ cây Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) làm ra phẩm nhuộm màu nâu và cây Cui (*Heritiera littoralis*) làm ra phẩm nhuộm màu tím đỏ.

Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) (họ Đước - Rhizophoraceae) là cây rừng ngập mặn cao đến 3-5 m. Cây có nhiều thân, dáng khúc khuỷu, rễ cà kheo màu nâu đỏ, mọc vươn xa, có nhiều rễ khí sinh mọc ra từ nhánh cây. Vỏ cây màu nâu đỏ, không có vết nứt. Phiến lá hình ê-líp rộng, đỉnh nhọn, dài (4-5 mm). Ở mặt dưới có gân chính màu xanh nhạt, hiện rõ nhiều chấm đen. Cuống lá dài 2,5-3,5 cm. Cụm hoa phân nhánh từ 2-4 lần, có 4-8 nụ mọc trên một cuống dài. Hoa mọc ngược, cánh hoa màu trắng, có lông, dáng vươn dài rất đặc trưng (4-5 mm). Trái có màu nâu sẫm khi chín, hình trứng, dài 2 cm. Trụ mầm có vòng cổ màu vàng, hơi to lên. Thân mầm (30-32 cm) hình trụ, nhiều nốt sần, đầu chóp nhọn. Loài này mọc giới hạn trên các bãi đất bằng ở vùng bờ biển có đá và cát. [Nguồn: Chan và Baba, 2009; Ng và Chan, 2012]



Ảnh: Shigeyuki Baba

Hoa (ảnh bên trái) và vỏ cây Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) (ảnh bên phải) ở Iriomote, Nhật Bản.

Ở Iriomote, tiến trình nhuộm kusaki-zome bắt đầu từ thu nhặt cành Đước vôi, dùng chài đập lấy vỏ cây. Mảnh vỏ cây được thu gom và đổ vào một nồi thuốc nhuộm để đun sôi trong nước khoảng 30-60 phút. Khi màu ra đúng mức, nhúng vải bông vào dung dịch nhuộm (cutch) và đun sôi trong 1-2 giờ. Có thể chế tác nhiều kiểu màu bằng cách khâu kết, chèn và kẹp vải nhuộm bằng dây luồng, dây thun, các thanh gỗ hình que và hình khối.

Vải nhuộm sau đó được rửa trong nước và cho vào dung dịch kiềm để cố định màu sắc. Để cho ra một màu đậm hơn, vải được nhuộm và cố định màu trong dung dịch kiềm một lần nữa. Dung dịch kiềm alkaline là một chất cầm màu nhuộm được làm từ tro gỗ. Sau khi gỡ kẹp, vải nhuộm được rửa lại trong nước biển để tăng cường và ổn định màu sắc.

trước khi phơi nắng. Có thể sử dụng phẩm nhuộm khác để tạo ra các màu khác. Để tạo ra màu đen, có thể sử dụng bùn từ ruộng lúa. Lá cây Nghê chàm (*Polygonum tinctorium*) được sử dụng để cho ra màu xanh chàm và vỏ cây Đẳng hoàng (*Garcinia subelliptica*) thì cho ra màu vàng.

Kỹ thuật nhuộm vải bằng vỏ cây Đước vôi do bà Akiko Ishigaki, một chuyên gia nhuộm và dệt ở Iriomote phát triển. Bà tự dệt, nhuộm sợi và vải cho mình. Bà giữ cho nghệ thuật truyền thống này tồn tại thông qua công việc của mình và truyền dạy cho giới trẻ (McCarty và McQuaid, 1998). Theo bà, “Một trong những nét đẹp nhất của quy trình nhuộm là cảnh rửa vải nhuộm dưới biển. Hành động này không chỉ để ổn định màu nhuộm mà còn gia cố thêm chiếc cầu nối nên thơ giữa đất liền và biển cả, từ đó nó được sinh ra”.



Ảnh: Shoko Yamagami

Đập vỏ cây Đước vôi (ảnh trên, bên trái), nấu vỏ cây trong nồi đất để trích chất nhuộm (ảnh trên, bên phải), khâu kết vải bông để nhuộm (ảnh dưới, bên trái), dây luông, dây thun, thanh gỗ hình que và hình khối dùng để chế tác kiểu màu (ảnh dưới, bên phải).



Ảnh: Mio Kezuka

Ảnh: Shoko Yamagami

Ảnh: Asuka Miyazato

Ngâm vải vào dung dịch nhuộm đang sôi (ảnh bên trái), cố định màu của vải nhuộm trong dung dịch kiềm (ảnh giữa), tháo vải nhuộm ra và rửa trong nước biển để loại bỏ chất nhuộm thừa (ảnh bên phải).



Ảnh: Shoko Yamagami



Ảnh: Shoko Yamagami



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Shoko Yamagami

Vải nhuộm được rửa trong nước biển (ảnh trên), phơi nắng (hàng giữa), sợi nhuộm đang phơi (ảnh dưới, bên trái), sợi được dệt (ảnh dưới, bên phải).

Trước đây, dân làng Iriomote thu hoạch vỏ Đước vôi trong rừng bằng cách dùng vỏ gỗ đập thân cây rồi tước lấy vỏ cây (Nakama, 2004). Chỉ có vỏ cây lớn mới được chọn để

thu hoạch. Một người có thể lấy được tới 60 kg vỏ cây mỗi ngày. Sau đó vỏ cây được chuyển đến các nhà máy làm thuốc nhuộm ở Iriomote hoặc Ishigaki để sản xuất bột nhuộm (tên địa phương là *kacchi*). Quy trình này là đổ các mảnh vỏ cây vào nồi nước sôi. Khi cô đặc lại, nước cốt được đổ vào khuôn cùng với vôi để làm khô. Bột nhuộm được bán khắp nơi ở Ryukyus để bảo quản lưới, vải buồm và làm viên trét chống rò rỉ nước.

Vải lụa *tapa* ở Quần đảo Thái Bình Dương

Vỏ cây rừng ngập mặn là thành phần quan trọng trong nhuộm vải lụa *tapa* ở quần đảo Thái Bình Dương (Green, 1989; Murofushi và Hori, 1997; Day, 2000; Rohorua và Lim, 2006). Vỏ cây Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) và Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) giàu chất tannin màu nâu được chuộng để làm phẩm nhuộm cho vải *tapa*. Các màu sắc của vải *tapa* thường chỉ là nâu, đen, vàng và đỏ. Bỏ hóng đốt từ cây Lai được sử dụng cho màu đen, bột nghệ cho màu vàng và đất sét cho màu đỏ.

Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) (họ Đước - Rhizophoraceae) là cây gỗ trung bình của rừng ngập mặn, cao khoảng 15 m, đôi khi cao đến 30 m. Gốc bạnh vè ngắn, có rễ đầu gối đặc trưng. Vỏ cây có màu nâu nhạt đến xám, hơi nứt. Lá đơn, mọc đối, phiến dày, màu xanh đậm, cuống lá dài. Hoa đơn, mọc từ nách lá. Đài hoa thường có màu đỏ với 10-14 thùy nhọn. Cánh hoa có màu nâu cam khi trưởng thành, phân hai thùy, mỗi thùy có 3-4 lông dài. Thân mầm có hình điệu xì-gà, dài 15-25 cm, đường kính 2 cm, phình mập, đỉnh tù. Khi trưởng thành, trụ mầm có màu nâu đỏ hoặc xanh hơi đỏ. Đây là loài cây chịu bóng, cây con có thể mọc dưới tán rừng dày. [Nguồn: Allen và Duke, 2006; Selvam, 2007; Giesen và đồng sự, 2007]



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Shoko Yamagami

Thân và vỏ cây (ảnh bên trái), hoa (ảnh giữa) và trụ mầm (ảnh bên phải) của Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*).

Nổi tiếng nhất ở Tonga, Fiji và Samoa, vải lụa *tapa* là mặt hàng dệt truyền thống, được mặc trong các nghi lễ tôn giáo và làm quà nghi thức (Day, 2000; Rohorua và Lim, 2006). Tuy nhiên, hầu hết vải lụa *tapa* sản xuất hiện nay được bán để làm quà lưu niệm trong ngành du lịch. Sợi vỏ (vỏ trong) của cây Dương (*Broussonetia papyrifera*) được phơi

khô, ngâm và đập bằng vồ cho đến khi giập và mềm ra (Day, 2000; Rohorua và Lim, 2006; Whistler và Elevitch, 2006; Singh, 2008; Larsen, 2011). Một số mảnh sợi này sau đó được kết lại với nhau để tạo thành một miếng vải trắng mịn. Vải sau đó được sơn hoặc in với hoa văn trang trí bằng các họa tiết khác nhau từ hình dáng của thực vật và động vật đến các họa tiết hình học.



Ảnh: Mami Kainuma

Vải lụa *tapa* từ đảo Fiji có các màu nâu đậm của phẩm nhuộm từ rừng ngập mặn.

Nhuộm batik sinh thái ở Indonesia

Nhuộm Batik là dùng sáp để giữ cho thuốc nhuộm không thấm được vào các khu vực nhất định của tấm vải. Sáp nấu chảy bôi lên vải trước khi nhúng vào thuốc nhuộm. Dùng nhiều màu sắc, với nhiều lần nhuộm, sấy và bôi sáp để tạo ra các mẫu batik sắc sảo.

Ở Surabaya, Java, Indonesia, người dân địa phương dùng phẩm nhuộm từ rừng ngập mặn để sản xuất vải batik sinh thái (Januar, 2009; Chandra, 2011). Hoa Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) thường được dùng làm thuốc nhuộm màu đỏ. Bên cạnh hoa rừng ngập mặn, người ta còn sử dụng các bộ phận khác của cây như: rễ, vỏ cây, lá và trụ mầm. Hoa văn là các họa tiết của cây cối và động vật rừng ngập mặn. Kỹ thuật nhuộm batik mới và thân thiện sinh thái này do Lulut Sri Yuliani phát hiện và đề xướng. Nó vừa độc đáo vừa giúp bảo tồn hệ sinh thái rừng ngập mặn. Người dân địa phương, trước đây đốn cây rừng ngập mặn để kiếm sống, giờ thì thu hái hoa rừng để bán cho nhuộm batik.



Ảnh: Feniwati Chandra

Hoa văn thiết kế batik đa dạng từ phẩm nhuộm rừng ngập mặn ở Surabaya, Indonesia.

Vỏ cây cho tannin

Lưới đánh cá ở Ấn Độ

Ở đồng bằng sông Godavari của Andhra Pradesh, Ấn Độ, vỏ cây Đà quánh (*Ceriops decandra*) rất có giá vì nó được dùng để sản lưới đánh cá (Dahdouh-Guebas và đồng sự, 2006; Raju và đồng sự, 2008). Mặc dù hầu hết các lưới đánh cá đều được làm bằng nylon nhưng 47% ngư dân vẫn tiếp tục nhuộm lưới vải của họ theo cách truyền thống là dùng vỏ cây Đà quánh (Dahdouh-Guebas và đồng sự, 2006). Khoảng 2 kg vỏ cây được luộc trong nước tạo ra một loại thuốc nhuộm màu đỏ để bảo vệ và tăng độ bền của lưới đánh cá. Lưới được nhuộm một hoặc hai lần mỗi tháng.

Vỏ cây Đà quánh giàu tannin với hàm lượng 68-75%, cho ra một loại thuốc nhuộm màu nâu, được ngư dân sử dụng để bảo vệ lưới đánh cá (Raju và đồng sự, 2008). Lưới vải mới sử dụng một lần hoặc hai lần thì sau đó được nhuộm. Quá trình chiết xuất tanin và nhuộm lưới đánh cá truyền thống được tiến hành như sau:

- Thân và nhánh cây Đà quánh được ngâm trong nước trong vòng 5-10 phút trước khi đập lấy vỏ bằng vỏ gỗ.
- Vỏ cây đập ra được thu nhặt, phơi khô và bảo quản để sử dụng khi cần thiết.
- Lấy vỏ cây (1 kg) từ trong kho ra đun sôi trong một nồi nước (6 lít) trong 2 giờ, cho ra 4 lít chiết xuất màu đỏ sẫm.
- Sau khi đun sôi, lược bỏ phần vỏ cây, còn lại là dung dịch thuốc nhuộm.
- Lưới được ngâm trong dung dịch thuốc nhuộm, lần lượt từng phần, khoảng 30 phút thì mang ra phơi nắng.

Để xử lý một tay lưới cần khoảng 4 lít thuốc nhuộm, tay lưới này có thể được đánh 4-5 lần trong khoảng thời gian hai tháng trước khi nhuộm lại (Raju và đồng sự, 2008). Lưới được xử lý thường xuyên thì có tuổi thọ khoảng hai năm. Ngư dân ở đồng bằng sông Godavari sử dụng lưới vải ở vùng nước tù và lưới nylon ở ngoài biển khơi. Lưới vải rẻ tiền và dễ kiếm vì được làm tại địa phương, còn lưới nylon rất đắt và không dễ kiếm. Dù cần phải xử lý thường xuyên nhưng chi phí mua và vận hành lưới vải vẫn rẻ hơn so với lưới nylon khoảng 23%.

Dà quánh (*Ceriops decandra*) [còn có tên mới là *Ceriops zippeliana* – ND] (họ Đước - Rhizophoraceae) là cây gỗ nhỏ của rừng ngập mặn, cao đến 15 m, vỏ cây màu nâu, mịn đến bong tróc. Lá thuôn dài, màu xanh bóng. Đầu hoa dày với 2-4 phát hoa không cuống. Cánh hoa có màu trắng, có viền lông. Trái hình nón, có vòng cổ màu đỏ sẫm, thân mầm hình que, đỉnh nhọn, cong lên trên (điểm đặc trưng của loài). [Nguồn: Kitamura và đồng sự, 1997; Giesen và đồng sự, 2007. SFD 2010]



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Katsuhiko Ono

Lá và hoa (ảnh bên trái), trụ mầm (ảnh bên phải) của Dà quánh (*Ceriops decandra*).

Lưới đánh cá ở quần đảo Thái Bình Dương

Ở những năm trước đây, lưới đánh cá ở quần đảo Thái Bình Dương được làm từ cotton (Van Pel, 1956). Để duy trì tuổi thọ của lưới, vốn chỉ kéo dài được vài tháng, ngư dân đã sắn (thuộc) lưới bằng chất nhuộm từ vỏ cây rừng ngập mặn. Hàm lượng tannin trong chất nhuộm khác nhau tùy theo loài cây và tùy địa phương. Vỏ sắn của cây Đưng (*Rhizophora mucronata*) và Dà quánh (*Ceriops decandra*) được xếp hạng cao nhất trong nhuộm lưới cotton với hàm lượng tannin là 29%. Người ta chặt nhánh cây, bóc lấy vỏ, phơi khô và tồn trữ.

Quy trình sắn lưới rất đơn giản (Van Pel, 1956). Trước hết, vỏ cây được cắt thành những miếng nhỏ và ngâm trong nước sạch trong 24 giờ (tỉ lệ 1: 3). Sau khi đun sôi nước có chứa vỏ cây được 1,5 giờ thì ta có được dung dịch sắn lưới để sử dụng. Lưới sạch và khô được ngâm trong dung dịch sắn trong vòng 12 giờ rồi mang ra phơi khô. Sau đó nhúng lưới một lần nữa vào dung dịch đó thêm 12 giờ nữa. Một tay lưới ngày nào cũng được sử dụng một vài giờ thì nên được sắn mỗi tháng một lần. Nếu ngày nào cũng ngâm lưới trong nước 6 giờ hoặc hơn thì nên sắn hai tuần một lần. Mặc dù dung dịch sắn lưới có thể được sử dụng nhiều lần và thêm nhiều nước và vỏ cây vào nhưng tốt nhất là nên chuẩn bị đủ cho nhu cầu trước mắt mà thôi. Một tay lưới mới sắn lần đầu cho ra màu nâu. Sau khi sắn nhiều lần, nó sẽ trở thành màu nâu sẫm. Nếu được quan tâm bảo

dường đúng mức, lưới sản có thể tăng gấp ba lần tuổi thọ.

Thuộc da ở Guyana

Ở Guyana, vỏ Đước đỏ (*Rhizophora mangle*) thường được sử dụng trong thuộc da (Van Andel, 1998; Allan và đồng sự, 2002). Thu hoạch vỏ cây được thực hiện bởi thổ dân da đỏ ở cửa sông Waini, phía tây bắc của đất nước này. Cây được lựa để chặt hạ và bóc vỏ. Một cây trung bình cho ra 200 kg vỏ và mỗi người khai thác được đến 2.000 kg vỏ mỗi tháng. Vỏ cây được thu thập và bán thành bó cho thương lái ở Mabaruma, sau đó họ chuyển đến xưởng thuộc da ở thủ đô Georgetown, nơi tannin được chiết xuất để thuộc da.

Đa số da thuộc được sản xuất là từ da Bò sống và khoảng 10% từ da Cừu (Allan và đồng sự, 2002). Hơn 5 kg vỏ cây được sử dụng để thuộc một bộ da Bò sống hoặc hai bộ da Cừu sống. Người ta ghi nhận rằng rằng Guyana sản xuất khoảng 200 bộ da thuộc mỗi tuần. Mặc dù nguồn cung ứng vỏ cây rừng ngập mặn ngày càng khan hiếm, thợ thuộc da vẫn thích tannin của rừng ngập mặn hơn các chất thuộc da khác vì nó cho ra màu sắc tốt hơn và trông da tự nhiên hơn.

Chất phụ gia cho rượu

Tuba ở Philippines

Vỏ cây Đà vôi (*Ceriops tagal*) (tên địa phương là *tangal*) ở Sabah, Mã Lai, trước đây đã được xuất khẩu sang Philippines theo kiện hàng gửi qua đường phà giữa Sandakan và thành phố Cebu (Chan và Salleh, 1987). Phân loại theo màu sắc, vỏ cây tươi, màu nâu sáng có giá cao hơn so với vỏ cây khô. Từ năm 2001, khai thác vỏ cây Đà vôi ở Sabah đã bị cấm (Tangah, 2005), nhưng vỏ cây vẫn tiếp tục bị lặt và buôn lậu bởi người nhập cư bất hợp pháp.

Đà vôi (*Ceriops tagal*) (họ Đước - Rhizophoraceae) là cây gỗ nhỏ của rừng ngập mặn, cao tới 6 m. Loài cây này có rễ bạnh vè ngắn và rễ thở hình đầu gối. Vỏ cây màu nâu, hơi xám, mịn lúc còn non và nứt sâu khi già. Lá đơn, sáng bóng, mọc đối, hình trứng, màu xanh đậm khi ở trong bóng râm và xanh đột chuối sáng khi ở nơi đủ ánh nắng mặt trời. Đỉnh lá tròn hoặc nhọn. Hoa tự tán dày, với 5-10 hoa mọc từ nách lá. Đài hoa chìm rõ, xẻ năm thùy màu xanh lá cây. Hoa có năm cánh, màu trắng chuyển nâu, hai thùy, cuối thùy có 2-4 lông tơ. Trái hình trứng có vòng cổ màu vàng, thân mềm dẻo rũ xuống, thanh mảnh, màu xanh vàng, có nốt sần, có sọc gân, đầu nhọn. [Nguồn: Duke, 2006; Selvam, 2007; Giesen và đồng sự, 2007]

Ở Philippines, *tuba* từ mật hoa dừa là một thức uống phổ biến của các cộng đồng ven biển (FAO, 1998; Sanchez, 2008). *Tuba* tươi có vị ngọt, màu trắng vỏ sò, chứa 2-4% cồn. *Tuba* được lên men hoàn toàn sau 6-8 giờ và thời gian sử dụng là 24 giờ. Khi lên men, *tuba* có tính acid, không còn được dùng làm thức uống có cồn. Khi cho vỏ cây Đà vôi (*tangal*) vào, *tuba* từ màu trắng vỏ sò biến thành màu nâu đỏ, có vị đậm và hơi đắng. *Tuba* có vỏ cây Đà vôi sẽ giảm tính acid, có hàm lượng cồn 10-14% và có thể được giữ trong nhiều tháng nếu đóng chai đúng cách.

Phần vỏ cây giáp mặt đất của Đà vôi có màu nâu đỏ, có hàm lượng tannin 20-40% (Hughes và Sukardjo, 1991; Maundu và Bandeira, 2005). Với hàm lượng tannin 37%, Đà vôi đứng cao nhất trong số 10 loài cây rừng ngập mặn (Achmadi và Choong, 1992). Khi thêm vào *tuba*, chất tannin trong vỏ cây này có chức năng như một chất bảo quản làm chậm quá trình lên men và kiểm soát các vi khuẩn gây thối rữa (Sanchez, 2008).



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Sabah Forestry Department



Ảnh: Hung Tuck Chan

Cây (ảnh trên, bên trái) và vỏ cây (ảnh trên, bên phải) Đà vôi, khai thác vỏ cây Đà vôi trái phép ở Sabah (ảnh dưới, bên trái), vỏ cây giập mặt đất màu nâu đỏ, dùng làm chất bảo quản Tuba ở Philippines (ảnh dưới, bên phải).

Ở Leyte, *tuba* pha cô-ca đã trở thành một thức uống phổ biến của dân địa phương (Rodell, 2002). Ở Batangas, *tuba* chưng cất được uống với cô-ca làm nước tráng miệng (Schiefenhovel và Macbeth, 2011). Người ta ghi lại rằng vỏ cây Đà vôi được sử dụng làm nguyên liệu để chế biến một loại thức uống tương tự như cô-ca (Novellino, 2000). Tuy nhiên, chưa có mô tả chi tiết.

Aguardiente đặc sắc ở Ecuador

Aguardiente hay 'rượu mạnh' là một thuật ngữ chung cho thức uống có cồn, chứa 29-60% cồn ở Mỹ Latin (eNotes, 2012). Được sản xuất từ mía, aguardiente là một loại quốc tửu của Ecuador vì nó được tiêu thụ phổ biến nhất ở đó. Đây là một loại rượu mạnh không màu, không hương. Mỗi tỉnh ở Ecuador sản xuất ra một aguardiente riêng của mình. Một nhãn hiệu đặc biệt được sản xuất bởi Frontera ở Manabi có tên là *Aguardiente đặc sắc* (48% độ cồn) có ngâm các rễ khí sinh (rễ thở) của *Avicennia germinans* trong mỗi chai 0,75 lít. Rễ khí sinh không có bất kỳ tính chất dược liệu nào cả mà có thể chỉ là một nguồn tannin, thấm qua rượu. Rễ cây rừng ngập mặn nào cũng có chứa tannin, là chất có vai trò khử chất độc dư thừa gốc sắt và hydrogen sulphide ở trong đất (Kimura và Wada, 1989). Dùng rễ khí sinh của *Avicennia germinans* gây màu cho thức uống có cồn quả là rất đặc biệt, như được phản ánh trong tên thương hiệu, *Aguardiente đặc sắc*. Nước rượu màu nâu này trông giống như rượu mạnh còn mới và có một hương vị khá dễ chịu.



Ảnh: Shigeyuki Baba

Aguardiente đặc sắc, một loại rượu ở Ecuador ngâm rễ thở của cây *Avicennia germinans*.

Cỏ khô và thức ăn gia súc

Cỏ khô ở Ấn Độ

Bang Gujarat ở Ấn Độ có khoảng 1.650 km đường bờ biển với 911 km² rừng ngập mặn (Hirway và Goswami, 2004; GIDR, 2010). Khoảng 90% rừng ngập mặn nằm ở quanh vịnh Kachchh với cây Mắm biển (*Avicennia marina*) là loài ưu thế.

Mắm biển (họ Mắm - *Avicenniaceae*), là một loài cây gỗ của rừng ngập mặn có thể cao đến 10 m. Cây Mắm sản sinh nhiều rễ thở hình bút chì, dựng đứng, có nhiều bì khổng. Vỏ cây có màu xám xanh, lốm đốm và bong mảng. Lá thuôn dài hình ê-líp, mặt dưới màu xanh lá cây nhạt, đầu lá nhọn tới tròn. Hoa tự chùm, mang 8-14 nụ hoa xếp dày, cánh hoa màu vàng tới da cam. Trái màu xám xanh, hình trái tim, đỉnh tròn hoặc có một cái mỏ ngắn. [Nguồn: Kitamura và đồng sự, 1997; Giesen và đồng sự, 2007]

Một công dụng quan trọng của rừng ngập mặn ven biển đối với cư dân ở Gujarat là làm thức ăn cho gia súc (GIDR, 2010). Người ta cho gia súc ăn lá của cây Mắm biển (*Avicennia marina*). Trụ mầm cũng được thu hái làm thức ăn cho gia súc con. Công việc thu hái được thực hiện chủ yếu bởi phái nữ, đặc biệt là ở Dandi (90%), Tadatalav (86%) và Ashirawandh (76%). Thức ăn gia súc từ cây rừng ngập mặn có giá trị kinh tế cao đối dân chăn nuôi ở Ashirawandh (94%), Lakki (82%) và Tadatalav (72%). Hơn 90% số hộ gia đình thừa nhận rằng họ thu hái lá rừng ngập mặn làm thức ăn cho gia súc ngày càng tăng. Làm như vậy giúp họ tiết kiệm đáng kể tiền mua thức ăn gia súc từ thị trường. Người chăn nuôi cũng để ý thấy có sự gia tăng trong năng suất sữa thể hiện ở thu nhập từ bán sữa được tăng lên.



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Bharat Jethva



Ảnh: Shigeyuki Baba

Phụ nữ thu hoạch lá của các bụi Mắm biển (*Avicennia marina*) ở Gujarat làm thức ăn cho gia súc (ảnh hàng trên), rửa lá trong dòng nước trước khi mang về nhà (ảnh hàng giữa), cho trâu ăn lá và cho nghé ăn trụ mắm (ảnh hàng dưới).

Hầu hết các hộ gia đình ở các huyện Kachchh (90%) và Jambusar (65%) đều nuôi gia súc (Hirway và Goswami, 2004). Người chăn nuôi ở Ahmedabad (100%), Kachchh (92-98%) và Bharuch (78-95%) sử dụng rừng ngập mặn làm thức ăn cho gia súc. Họ thích dùng thức ăn của rừng ngập mặn vì nó dễ kiếm và không phải tốn tiền. Loại thức ăn này cải thiện năng suất sữa và được các loài động vật ưa chuộng. Thức ăn gia súc từ rừng ngập mặn được sử dụng cao nhất trong những tháng mùa hè và mùa đông. Dân làng thường mất đến một giờ đi bộ mới đến được rừng ngập mặn. Công việc thu hái thường bắt đầu vào buổi sáng và chỉ tiếp tục trong 4-5 giờ thì lấy đủ khối lượng lá vừa sức mang vác cho chặng đường dài trở về nhà. Cả hai giới đàn ông và phụ nữ đều tham gia thu hái lá làm thức ăn gia súc. Thông thường, trẻ em cũng tham gia thu hái. Trong mùa mưa, không vào rừng ngập mặn được thì người dân hướng sang loại thức ăn gia súc khác.

Thường thì không thể chăn thả gia súc trong rừng ngập mặn do điều kiện đất bùn lầy (Hirway và Goswami, 2004). Chủ gia súc thường cắt lá rừng ngập mặn và mang về cho gia súc ăn tại nhà. Maldharis là bộ lạc du mục của Gujarat có đàn gia súc lớn gồm Lạc đà và gia súc khác. Lạc đà của họ có thể dễ dàng di chuyển vào các khu vực rừng ngập mặn khi triều thấp để ăn lá cây. Chăn thả Lạc đà có thể gây thiệt hại các diện tích rừng ngập mặn lớn, vì chân Lạc đà giẫm lên rễ thở và nước bọt của nó làm cây rừng ngập mặn còi cọc. Cộng đồng địa phương thường bất lực, không điều chỉnh được tình trạng Lạc đà xâm nhập vào rừng ngập mặn, vì họ không kiểm soát được hết các khu vực và hạn hán lặp đi lặp lại càng khó kiểm soát hơn. Tình trạng Lạc đà xâm nhập vào rừng ngập mặn đang xảy ra tràn lan ở các làng xá của các huyện Ahmedabad và Bharuch.

Các thí nghiệm về thu hoạch lá cây Mắm biển (*Avicennia marina*) làm thức ăn cho động vật cho thấy rằng hái lá ở nửa phần trên của cây với tần suất 3-4 lần trong một năm không gây ra bất kỳ tác hại nào lên khả năng tái sinh trưởng và sự sống sót của cây (Hoshino và đồng sự, 1988). Tuy nhiên, nếu ngắt hết lá cây sẽ dẫn đến cây tử vong và không còn sức phục hồi.

Thức ăn cho gia súc ở Trung Đông

Ở Biển Đỏ và Vịnh Aden, rừng ngập mặn thuần loài Mắm biển (*Avicennia marina*) được làm thức ăn cho chăn nuôi Lạc đà (PERSGA, 2004). Hiện tượng Lạc đà ăn lá non đã trở thành một vấn nạn lớn gây suy thoái các quần thụ rừng ngập mặn. Mức độ nghiêm trọng của vấn nạn này phụ thuộc vào số lượng đàn Lạc đà ở đó, mức độ dễ tiếp cận và sự hiện diện của các nguồn thức ăn du mục khác. Nơi chăn thả cường độ cao gây ra những tác động xấu đến rừng ngập mặn như làm giảm đáng kể kích thước tán lá, hạn chế sức tăng trưởng, bụi cây nhiều thân, còi cọc. Đã có hiện tượng Lạc đà giẫm đạp lên cây con và rễ thở. Tại các khu vực bị ảnh hưởng nặng nề như Al-Harounia và Ibn Abbas ở Yemen, Haydob ở Sudan và Khor Angar ở Djibouti, tình trạng lá rừng bị các đàn Lạc đà lớn gặm sạch còn cộng hưởng thêm do người dân địa phương đốn cây rừng làm củi. Bìa rừng thường bị chăn thả và chặt phá nghiêm trọng. Cây bên trong ruột rừng bị chặt tạo ra khả năng cho Lạc đà tiếp cận, cứ như vậy toàn bộ quần thụ rừng ngập mặn dần dần suy giảm.

Ở Ai Cập, dân Bedouin nuôi Lạc đà và Dê, cho chúng ăn lá Mắm biển (*Avicennia marina*) (Spurgeon, 2002). Loài cây này là nguồn thực phẩm quan trọng cho các loài động vật, đặc biệt là trong thời kỳ hạn hán, khi thảm thực vật trên thềm suối cạn đã chết hết. Lạc đà và Dê tự do đi ăn lá trong các quần thụ rừng ngập mặn. Ngoài ra, một số dân địa phương còn thu hái thêm lá cây rừng ngập mặn để mang về nuôi Lạc đà của họ. Hiện chưa có đủ thông tin về số lượng Lạc đà và Dê ăn lá cây rừng ngập mặn hay khối lượng lá được tiêu thụ.



Ảnh: Emad Al-Aidy

Lạc đà đang ăn lá cây Mắm biển (*Avicennia marina*) ở Ai Cập

Đã có báo cáo cho thấy rằng lá Mắm biển (*Avicennia marina*) không có nhiều năng lượng, protein và các khoáng chất như đồng, kẽm, manganese và selenium (Faye và đồng sự, 1992a, 1992b). Lạc đà dùng tán lá rừng ngập mặn làm thức ăn chính thì bị suy dinh dưỡng, năng suất sinh sản thấp và tỷ lệ tử vong sau khi sinh cao. Tuy nhiên, một nghiên cứu cho thấy hàm lượng protein của Mắm biển ở bờ Biển Đỏ cao gấp hai lần của Đưng (*Rhizophora mucronata*), với hàm lượng tro, lipid và carbohydrate tương đương (Khafaji và đồng sự, 1993). Hàm lượng protein của lá Mắm biển cao hơn 1,8 lần so với của thân cây và 3,3 lần so với rễ cây (Bảng 4.1).

Thức ăn tươi và khô cho gia súc ở Pakistan

Ở đồng bằng Indus của Pakistan, khoảng 16.000 con Lạc đà và 11.000 gia súc khác ăn lá rừng ngập mặn (Khalil, 1999, 2000). Mỗi năm, vào lúc bắt đầu mùa lũ (tháng Sáu đến tháng Bảy), Lạc đà từ trong tỉnh Sindh di chuyển đến các khu rừng ngập mặn hàng đàn và ở lại trong rừng ngập mặn cho đến tháng Mười (IUCN, 2005). Ngoài ra, nuôi Lạc đà còn là một nghề nghiệp chính của các bộ lạc địa phương nổi tiếng như người Jat, là bộ lạc bán Lạc đà trong nước và cho khu vực Trung Đông. Lạc đà bán trong nước được sử dụng để vận chuyển hàng hoá giữa các vùng sâu vùng xa với các thị tứ ven biển lân cận ở đồng bằng Indus. Hội chợ Lạc đà thường niên được tổ chức ở Sindh, người từ Trung Đông đến đó để mua Lạc đà của dân làng Jat.

Ở đồng bằng Indus, lá Mắm biển (*Avicennia marina*) cũng được sử dụng làm thức ăn khô cho gia súc (Khalil, 1999, 2000; Amjad và đồng sự, 2007). Các hộ gia đình tìm mua hoặc thu hái lá rừng ngập mặn để nuôi gia súc của họ. Tính trung bình, mỗi con vật ăn 3,8 kg thức ăn mỗi ngày. Tổng lượng tiêu thụ thức ăn gia súc từ rừng ngập mặn được ước tính là hơn 2.000 tấn mỗi năm. Thức ăn khô được cho gia súc ăn trực tiếp hoặc được trộn với rơm lúa mì và các loại thức ăn gia súc khác (IUCN, 2005). Dọc theo vùng lạch Korangi-Phitti, dân làng đã hình thành một hệ thống thu hoạch lá rừng theo luân kỳ, rừng được quản lý giống như đồn điền trồng chè.

Mật và sáp ong

Mật và sáp ong tự nhiên ở Bangladesh

Rừng Sundarbans ở Bangladesh là một trong những địa điểm hấp dẫn nhất của thế giới, nơi săn mật ong là một nghề không kém phần quan trọng và có truyền thống lâu đời (Burgett, 2000). Với diện tích khoảng 10.000 km², rừng Sundarbans là nhà của Ong khoái (*Apis dorsata*), loài ong mật khổng lồ. Hàng năm có hàng ngàn tổ ong di trú vào rừng Sundarbans, bắt đầu vào tháng Mười hai và tiếp tục cho đến tháng Giêng và tháng Hai. Vì các loài cây rừng ngập mặn không mọc cao lắm nên Ong khoái (*Apis dorsata*) xây chiếc tổ tầng đơn, to lớn của nó tương đối gần với mặt đất, nhờ vậy thợ săn mật ong dễ tiếp cận.

Trong rừng Sundarbans, có khoảng 2.000 người ăn ong (tên địa phương là *Mowalis*) bước vào cuộc phiêu lưu của họ trong tháng Tư và tháng Năm (Burgett, 2000; Kabir và Hossain, 2007). Thời kỳ chính cho ra mật ong là từ tháng Tư đến tháng Sáu, mật hoa hút được chủ yếu từ các loài cây Sú (*Aegiceras corniculatum*), Dà quánh (*Ceriops decandra*), Su sung (*Xylocarpus moluccensis*) và *Sonneratia apetala*. Trước khi vào rừng, thợ săn mật ong phải có giấy phép của Cục Lâm nghiệp, chỉ tiêu khai thác của mỗi thợ săn là 78 kg mật ong và 20 kg sáp. Mật ong thu hoạch từ Sundarbans chiếm 50% tổng sản lượng mật ong sản xuất tại Bangladesh. Mật ong được bán tại địa phương với giá 2-3 USD mỗi kg và sáp được bán với giá 3 USD mỗi kg. Sản lượng hàng năm của mật ong được ước tính là 200 tấn và sáp là 50 tấn.

Bảng 4.1 Thành phần dinh dưỡng (%) ở các bộ phận khác nhau của Mắm biển (*Avicennia marina*) và Đưng (*Rhizophora mucronata*) (Khafaji và đồng sự, 1993)

Bộ phận	Mắm biển				Đưng			
	Đạm	Lipid	Carbohydrate	Tro	Đạm	Lipid	Carbohydrate	Tro
Lá	12,9	11,0	52,1	15,1	6,30	12,8	45,6	13,7
Thân	7,17	6,75	38,6	9,33	2,82	7,01	36,7	10,9
Rễ	3,96	7,65	36,0	12,2	2,33	8,44	35,0	9,85

Săn mật ong ở Sundarbans thường mang đậm nét lễ hội (Basit, 1995; Kabir và Hossain, 2007). Thợ ăn ong từ các địa phương khác nhau lũ lượt chèo thuyền đi đến các khu vực được chỉ định. Mỗi nhóm có từ 6-8 thành viên trong đó có một người trưởng nhóm có nhiệm vụ giám sát chung. Trong rừng, họ đi trình sát theo từng vạt để tìm mật ong. Khi phát hiện tổ ong, họ báo cho các thành viên khác biết. Sau đó người ta bó lá Chà là (*Phoenix paludosa*) làm đuốc, đốt lên hun khói để đuổi ong, nhân cơ hội đó, thợ ăn ong leo lên cây và lấy tâng ong. Trong quá trình này, đôi khi họ bị ong đốt nhưng nhiều người đã quen rồi nên không thấy đau.

Lúc được thời, những người thợ săn mật có thể thu hoạch được 7-8 tổ ong trong một ngày (Lawson, 2003). Nhưng đây là công việc rất vất vả, phải lội đi trong bùn sâu đến đầu gối, vượt qua lạch qua suối, trong khi vẫn phải dè chừng trước sự xuất hiện bất ngờ của Hổ. Mỗi năm có khoảng 10-15 thợ ăn ong bị Hổ tấn công trong mùa săn mật ong.



Ảnh: Pradeep Vyas



Ảnh: Mike Burgett

Một nhóm thợ săn mật ong (*Mowalis*) (ảnh bên trái) và tổ Ong khoái (*Apis dorsata*) (ảnh bên phải) ở Sundarbans.

Mật ong chưa được xử lý ở hiện trường, vẫn còn trong tâng, được bán cho thương nhân ở các cộng đồng lân cận (Basit, 1995). Trong một số trường hợp, thương nhân sẽ tìm mua mật ong chưa qua chế biến. Một số người ăn ong khác có giao kèo trước với thương nhân để ứng tiền mật.

Trong săn mật ong, bầy ong bị giết để lấy tâng mật (Field, 1995). Số ong còn sống sót sau cuộc đột kích sẽ không còn tổ. Sự phục hồi phụ thuộc vào thể chất của quần thể ong

và khả năng tạo ra các bầy đàn mới của chúng.

Mật ong nuôi ở Việt Nam

Nuôi ong đã trở thành một nghề quan trọng của người dân địa phương ở các tỉnh Nam Định và Thái Bình thuộc đồng bằng sông Hồng ở miền bắc Việt Nam. Năng suất mật ong phụ thuộc vào mùa ra hoa của cây cối. Năng suất mật cao nhất rơi vào những tháng ấm áp, từ tháng Ba đến tháng Năm vì ở mùa này ong có thể lấy được các nguồn phấn hoa dồi dào từ cây ăn quả và hoa màu được trồng ở các làng mạc (CORIN-Asia, 2009b).



Ảnh: Trần Thị Mai Sen

Ở Việt Nam, các thùng ong nuôi được đưa đến bờ biển của Nam Định và Thái Bình, đặt dưới bóng râm (ảnh trên, bên trái), ong được thả đi kiếm thức ăn trong rừng ngập mặn (ảnh trên, bên phải), ong xây tổ trong thùng (ảnh dưới, bên phải) và mật được lấy từ tổ ong (ảnh dưới, bên trái).

Trong mùa hè, từ tháng Sáu đến tháng Chín, nông dân sẽ chuyển tổ ong của họ đến bờ biển, nơi có rừng ngập mặn. Các chương trình cơ động được tổ chức chính thức để chuyển các thùng ong nuôi tới rừng ngập mặn trong thời gian mùa hè. Nam Định có 65 km đường bờ biển với 4.000 ha rừng ngập mặn và Thái Bình có 50 km đường bờ biển với 4.200 ha rừng ngập mặn (Trí và đồng sự, 2003). Vườn quốc gia Xuân Thủy (XTNP), khu Ramsar đầu tiên tại Việt Nam, nằm ở Nam Định. Với tổng diện tích là 5.600 ha, XTNP có 3.500 ha rừng ngập mặn (Macintosh và đồng sự, 1999). Ở bờ biển, ong tìm thức ăn trên cây Sú (*Aegiceras corniculatum*) và Trang (*Kandelia candel*) lúc hai loài cây này nở hoa liên tục từ tháng Bảy đến tháng Chín (Hồng và Sản, 1993; Trí và đồng sự, 2003). Ước tính năng suất tiềm năng của mật ong ít nhất là 0,2 kg mỗi ha mỗi năm. Đã

có báo cáo cho thấy rằng năng suất mật ong cao hơn gấp ba lần khi tổ ong được chuyển đến bờ biển so với tổ ong nuôi trong đất liền (CORIN-Asia, 2009c).

Năng suất mật ong ở Nam Định đã tăng lên đáng kể. Tổng sản lượng năm 2008 đạt 450 kg, mang lại tổng doanh thu là 1.440 USD (CORIN-Asia, 2009b). Con số này cho thấy có sự cải thiện đáng kể vì khi hình thành vào năm 2004 sản lượng chỉ đạt 200 kg, với trị giá là 240 USD. Vào năm 2008, sản lượng mật ong đạt 280 kg từ tháng Ba đến tháng Năm, 100 kg từ tháng Sáu đến tháng Tám và 50 kg từ tháng Chín đến tháng Mười Một. Sản lượng trong những tháng mùa đông, từ tháng Mười hai đến tháng Hai là thấp nhất, chỉ có 20 kg mật ong được sản xuất.

Sản xuất mật ong ở Caribbean

Ở Florida, các loài cây chính cho phấn hoa và mật hoa là *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* và *Laguncularia racemosa* (Bradbear, 2009). Nhiều người nuôi ong chuyển tổ ong của họ từ các vườn cam quýt ở trung tâm Florida đến vùng rừng ngập mặn. Mùa mật ong ở rừng ngập mặn rơi vào giữa tháng Năm đến đầu tháng Tám. Năng suất mật ong trung bình ở rừng ngập mặn là 35-40 kg mỗi bầy (Hamilton và Snedaker, 1984).

Ở Cuba, sản xuất mật ong là cách sử dụng rừng ngập mặn bền vững và không kém phần quan trọng (Spalding và đồng sự, 2010). Khoảng 40.000 tổ ong nuôi được chuyển vào rừng ngập mặn dọc theo bờ biển phía Nam trong suốt bốn tháng Mầm trở hoa, sản xuất được 1,700 - 2,700 tấn mật ong mỗi năm.

Tại Guyana, có khoảng 300 người nuôi ong, với khoảng 2.000 tổ ong (Narine, 2010). Người nuôi ong đặt tổ ong của họ ở gần khu vực rừng ngập mặn từ lúc bắt đầu mùa có mật vào tháng Năm đến tháng Tám. Sản lượng trung bình của mật ong ở rừng ngập mặn là 25-30 kg mỗi bầy.

Hàng thủ công và đồ trang trí

Các sản phẩm dệt Mah Meri ở Mã Lai

Trên đảo Carey ở Selangor, Mã Lai, phái nữ của bộ lạc người *Mah Meri* ở làng Sungai Bumbun rất nổi tiếng với nghề thủ công bản địa của họ. Giới đàn ông thì khắc mặt nạ và tạc ra những tác phẩm điêu khắc bằng gỗ rất độc đáo còn phụ nữ thì dệt những sản phẩm tinh tế từ lá Dứa gai (*Pandanus odoratissimus*) (tên địa phương là *mengkuang*) và lá Dừa nước (*Nypa fruticans*) (tên địa phương là *nipa*) (Rahim, 2007).

Dứa gai (*Pandanus odoratissimus*) (họ Dứa dại - Pandanaceae) mọc cao đến 15 m. Cây phân cành tua tủa và dựng đứng giống như giá nến. Thân thường có màu nâu xám, rỗng, còn vết sẹo lá bao quanh, có mọc rễ chân nhện. Lá hình giáo, mọc xoắn thành cụm. Đỉnh lá dài, hình roi. Ở nơi thoáng đãng, lá mọc treo xuống làm cho cây có bộ dáng rũ đặc trưng. Ở mặt dưới của gốc lá có hai sọc xanh sẫm, tách biệt rõ, nằm ở một trong hai bên gân chính. Mép lá và gân lá lõm chồm gai. Đây là loài đơn tính khác gốc với hoa đực và hoa cái trở ra trên hai cây tách biệt nhau. Hoa đực rất nhỏ, màu trắng, có mùi thơm và chỉ kéo dài được một ngày. Cụm hoa cái mang nhiều lá noãn rời hoặc dính với nhau. Trái Dứa có dáng giống trái Khóm (hay trái Thơm), hình cầu, với chùm quả hạch bó chặt như nôm. Trái màu xanh lá cây khi còn non và đỏ cam khi chín. Trái chín được ăn sống, làm nước trái cây và được sử dụng trong pha chế nhiều loại thực phẩm. Loại cây lương thực quan trọng của quần đảo Thái Bình Dương này mọc ở vùng bờ biển đất cát và ghềnh đá [Nguồn: Selvam, 2007; Chan và Baba, 2009].



Ảnh: Hung Tuck Chan

Dứa gai (*Pandanus odoratissimus* (mengkuang) được trồng ở Sungai Bumbun (ảnh trên), ví và túi xách do dân *Mah Meri* đan bằng lá Dứa gai (hàng dưới).

Dưới sự hỗ trợ của Trung tâm Orang Asli Concerns, hợp tác xã *Topoq Topoh* được thành lập vào năm 2005 để giúp phụ nữ *Mah Meri* tiếp nối nghề đan theo nền văn hóa truyền thống của họ (Persoon và đồng sự, 2007). Dự án tạo công ăn việc làm cho phụ nữ để tăng nguồn thu nhập cho gia đình. Những người phụ nữ đã bắt đầu trồng Dứa gai từ năm 2004 để bổ sung vào nguồn tài nguyên cạn kiệt trên đảo.

Hiện nay, phụ nữ *Mah Meri* đan ví, túi xách, thảm và giỏ từ lá Dứa gai (Rahim, 2007). Lá Dứa gai được xử lý trước khi dệt. Lá sau thu hoạch, đã bóc hết gai, được phơi khô dưới nắng mặt trời hoặc trên than hồng cho đến khi chuyển sang màu be xinh đẹp. Sau đó số lá khô này được cắt thành những sợi nhỏ trước khi đun sôi trong thuốc nhuộm tự nhiên với nhiều màu sắc khác nhau. Áp dụng kỹ thuật dệt truyền thống, các sợi lá nhuộm được se, tết, đan và dệt thành các sản phẩm tinh tế như chiếu, sọt, ví, túi xách, v.v... Với túi xách đơn giản thì dệt khoảng ba ngày còn chiếu có nhiều chi tiết hơn nên có thể mất đến vài tuần mới dệt xong. Độ bền, dẻo của sợi lá làm cho sản phẩm dệt có chất lượng tốt ở

nhiều hình dạng và kích cỡ khác nhau (MAP, 2007). Phụ nữ ở đây còn dùng lá Dừa nước để thắt thành vật trang trí (giống như nghệ thuật xếp giấy - origami của Nhật Bản) cho đèn miếu, bàn thờ, nhà cửa và hóa trang cho vũ công (Rahim, 2007). Lá Dừa nước dễ dệt hơn lá Dừa gai vì không cần phải xử lý. Dùng lá Dừa nước non và lá già để thắt sẽ tạo thành hiệu ứng hai màu vàng và xanh lá cây.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Phụ nữ trẻ *Mah Meri* đang khăn trương thắt lá dừa nước để mừng Ngày Tổ tiên (hàng trên) và các mặt hàng trang trí thắt từ lá dừa nước dành cho vũ công và những người cầu nguyện (hàng dưới).

Hàng năm, sau Tết Âm lịch một tháng thì dân *Mah Meri* ở Sungai Bumbun mừng lễ *Hari Moyang* (Ngày Tổ tiên) (Rahim, 2007). Buổi sáng bắt đầu với các nghi lễ, những người cầu nguyện tỏ lòng tôn kính tổ tiên của họ tại các miếu thờ. Tiếp theo là nhạc và nhảy múa, các vũ công nam đeo mặt nạ do họ khắc và vũ công nữ mang đồ hóa trang trau chuốt bằng lá Dừa nước do họ thắt. Sau tiết mục múa, họ tổ chức cho tất cả những ai có mặt, kể cả khách khứa và người đi viếng ăn trưa với nhau bằng thức ăn do mỗi người tự mang theo, tất cả những nghi thức tại miếu thờ kết thúc vào giữa buổi trưa. *Hari Moyang* là một lễ kỷ niệm lớn của người dân *Mah Meri* trên đảo Carey, họ có một kỳ nghỉ bắt buộc trong ba ngày.



Ảnh: Mana.my

Vũ nữ *Mah Meri* mang đồ hóa trang do họ làm từ lá dừa nước non và lá trưởng thành trong lễ kỷ niệm Ngày Tổ tiên.

Hàng thủ công bằng lá Dừa ở quần đảo Thái Bình Dương

Dừa dại (*Pandanus tectorius*) đóng một vai trò quan trọng trong cuộc sống hàng ngày ở Thái Bình Dương (SPC, 2006). Ở Kiribati, cây này được gọi là 'cây của sự sống', còn trên quần đảo Marshall nó được gọi là 'cây thần'. Một trong những công dụng của loài cây này là dệt lá thành nhiều sản phẩm khác nhau.

Dừa dại (*Pandanus tectorius*) (Họ Dừa dại - Pandanaceae) giống Dừa gai (*Pandanus odoratissimus*) về mặt hình thái và diện mạo bên ngoài. Loài cây này có vóc dáng tương đối nhỏ hơn, có đặc điểm phân thân hình giá nến với nhiều rễ chân nôm. Rễ chân nôm có thể mọc từ phần trên của thân cây, gai lá nhỏ hơn và có màu xanh lục. Lá của Dừa gai (*Pandanus odoratissimus*) có hai dải sọc ở chân lá, nằm ở một trong hai bên gân chính. Dừa dại (*Pandanus tectorius*) không thấy có đặc điểm này. Hai loài này liên quan chặt chẽ về mặt phân loại và có thể lại giống với nhau nếu cùng sống trong một môi trường. [Nguồn: Thomson và đồng sự, 2006; Selvam, 2007]

Dừa gai phân bố khắp các đảo Thái Bình Dương (Arbeit, 1990). Tuy nhiên, cây làm nguyên liệu dệt thường được trồng trên đất nhà của người làm nghề dệt. Họ chăm sóc, cắt tỉa, và trồng lại cẩn thận để giữ cho lá dài, thẳng và khỏe mạnh. Thao tác dệt lá chỉ dành cho phụ nữ. Lá thường được thu hái lúc còn xanh, sau đó cắt hết gai lá và phơi nắng. Đôi khi, người ta ngâm lá nhiều ngày trong nước biển. Ở những nơi khác, lá có thể được đun sôi trong nước ngọt để làm cho ra màu sáng hơn và mềm mại hơn. Lá sau khi xử lý sẽ được cuộn lại thành cuộn phẳng và cất trữ. Ngay trước khi sử dụng, lá sẽ được làm mềm dẻo và tước thành sợi mịn. Phương pháp dệt phổ biến nhất là dùng những chiếc lá đã được nhuộm, đã khô để bện với nhau.



Ảnh: Shigeyuki Baba

Lá, trái (ảnh bên trái) và cảnh dệt lá Dứa dại (*Pandanus tectorius*) (ảnh bên phải) ở Kiribati.

Ở quần đảo Marshall, phái nữ được xem là thợ dệt lá khéo tay nhất (Mulford, 2006). Chiều, túi xách, mũ dệt từ lá Dứa dại (*Pandanus tectorius*) là một trong những lối sống truyền thống của người dân Marshall. Nguyên liệu được lấy từ lá khô màu nâu và lá tươi còn xanh. Lá khô màu nâu được thu hái trên cây, loại bỏ gai, ép dẹp và dần cho mềm. Lá tươi còn xanh được thu hái, loại bỏ gai và phơi khô vài ngày. Trước khi dệt, lá khô cần được tước thành sợi mỏng, loại bỏ thịt lá thô ở mặt bên trong. Kỹ thuật dệt đơn giản một-trên-một-dưới [dệt long mốt] có thể áp dụng cho nhiều mẫu thiết kế. Hoa văn cũng được chế tác bằng cách kết hợp các sợi lá có màu nhuộm và màu sắc tự nhiên. Dù hàng thủ công mỹ nghệ được làm ra hiện nay chủ yếu là dành cho khách du lịch nhưng chúng cũng phản ánh được quá khứ nhờ sử dụng cùng chung chất liệu và kỹ thuật truyền thống.



Ảnh: Judy Mulford

Dệt chiếu từ lá Dứa dại (*Pandanus tectorius*) ở quần đảo Marshall.

Vòng hoa và vòng đeo cổ ở quần đảo Thái Bình Dương

Ở Hawaii, hoa Vẹt đen (*Bruguiera sexangula*) được dùng làm vòng đeo cổ (Allen, 1998). Ở Tonga, người ta làm vòng hoa từ hoa Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) và Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea*) (Steele, 2006). Hoa Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) ở Samoa và hoa Đước đỏ (*Rhizophora mangle*), Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) ở Fiji cũng được sử dụng để làm vòng hoa. Ở quần đảo Thái Bình Dương, người ta còn dùng những nụ hoa thơm phức và trái của cây Dừa dại (*Pandanus tectorius*) để làm vòng hoa và vòng đeo cổ (Thomson và đồng sự, 2006).



Ảnh: Shoko Yamagami



Ảnh: Sandy Ao

Đài hoa đỏ tươi của Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) (ảnh bên trái) có thể kết lại để làm vòng hoa (ảnh bên phải) .

Dùng thực vật đánh bắt cá

Bãi chà cây ở Sri Lanka

Ở phá Negombo, Sri Lanka, bãi chà cây (tên địa phương là *mas athu*) được sử dụng rộng rãi làm công cụ để tập hợp cá (Samarakoon, 1986; Costa và Wijeyaratna, 1994; Amarasinghe và đồng sự, 2002). Cành nhánh của cây rừng ngập mặn đã rụng lá được cắm dựng đứng hoặc hơi nghiêng thành một khoảng tròn trong đầm phá có độ sâu dưới 1,5 m. Hơn 3.000 bãi chà đã được cắm trong đầm phá này (Costa và Wijeyaratna, 1994). Sản lượng thủy sản từ bãi chà cây chiếm khoảng 36% tổng sản lượng đánh bắt. Mỗi ngư dân có thể có 3-20 bãi chà, mỗi bãi có đường kính khoảng 6-12 m (Amarasinghe và đồng sự, 2002). Khi thu hoạch, người ta dùng một tay lưới bao quanh bãi chà, dỡ cành nhánh cây ra và dùng vợt để bắt cá nằm trong vòng lưới. Sau mỗi lần thu hoạch, người ta cắm chà mới để thay cho chà cũ.

Tại địa phương này có 14 loài cây rừng ngập mặn với những loài ưu thế là Đước (*Rhizophora mucronata*), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*) và Mắm biển (*Avicennia marina*) (Costa và Wijeyaratna, 1994). Mặc dù tất cả các loài cây đều được sử dụng nhưng các nghiên cứu đã cho thấy rằng những bãi chà dựng lên bằng nhánh cây Mắm biển có sản lượng cá cao nhất. Các bãi chà cắm bằng các loài cây Giá (*Excoecaria agallocha*) và Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) mang lại sản lượng thấp nhất.

Một cuộc điều tra trên 116 bãi chà ở phá Negombo cho thấy sản lượng cá trung bình hàng năm là 12,5 tấn mỗi ha (Amarasinghe và đồng sự, 2002). Cá có vây chiếm khoảng 90% sản lượng, phần còn lại là tôm và cua. Sản lượng cá có sự biến động rõ rệt theo mùa, có thể là do sự thay đổi độ mặn của nước theo mùa ở các cửa sông. Mùa có lượng mưa thấp và ít nguồn nước ngọt thì nước biển dâng lên, giúp tôm và cá có vây tràn về vùng cửa sông nhiều hơn.

Những bãi chà mới được dựng cách bãi chà cũ ít nhất là 100-200 m, có lẽ để giảm thiểu cạnh tranh sản lượng đánh bắt (Amarasinghe và đồng sự, 2002). Những tiêu chí khác đối với bãi cấm chà là có dòng chảy vừa phải, nền đáy là đất bùn và gần với kênh rạch xả nước. Theo kiến thức truyền thống của ngư dân địa phương, việc chọn loài cây ngập mặn phụ thuộc vào đối tượng đánh bắt. Cành nhánh của cây Giá (*Excoecaria agallocha*) được sử dụng ở bãi chà cá cảnh, trong khi các cành và nhánh còn nguyên lá được sử dụng chủ yếu ở bãi chà bắt tôm. Do nghề đánh bắt bằng bãi chà đòi hỏi nhiều lao động nên sự ra đời của phương pháp đánh bắt này đã tạo được công ăn việc làm (Kapetsky, 1981). Một nhược điểm quan trọng là cần phải có số lượng lớn cành nhánh cây để xây dựng và bảo dưỡng một bãi chà (Wijeyaratna và Costa, 1987). Do cây gỗ này được lấy ra từ các khu rừng ngập mặn trên bờ đầm phá nên sự mất rừng dẫn đến hậu quả là mất đi thảm thực vật, số lượng cá cũng như thành phần động vật khác tham gia trong rừng ngập mặn.



Ảnh: Tharanga Sujeewa

Bãi chà còn nguyên lá để đánh bắt tôm ở phá Negombo Sri Lanka.

Bãi chà Ráng ở Nigeria

Ở tây nam Nigeria, dùng cây Ráng đại (*Acrostichum aureum*), một loài dương xỉ của rừng ngập mặn, làm bãi chà để bắt tôm là một kỹ thuật đánh bắt mới được ngư dân địa phương áp dụng ở phá Lagos (Emmanuel, 2010). Đánh bắt tôm chỉ giới hạn trong mùa mưa, từ tháng Tư đến tháng Mười, là lúc tôm di trú xuôi theo các dòng nước ngọt chảy vào đầm phá. Dựng bãi chà bằng Ráng làm nơi ẩn náu cho tôm giá rất rẻ. Mỗi bãi chà có một bó lá Ráng buộc chặt với nhau ở phần gốc bằng dây thừng. Các đầu lá được cắt tía. Khi thu hoạch, nhẹ nhàng đặt cái vợt bên dưới bó chà Ráng, gỡ bó chà lên và bắt tôm. Tuổi thọ của mỗi bó chà chỉ hai tháng, sau đó lá bắt đầu phân hủy và chìm dưới nước. Ở khu vực có dòng chảy chứa vật chất hữu cơ, dường như các bãi chà có hiệu quả cao hơn. Với giá thị trường của tôm cao hơn 24% so với thịt và 36% so với cá và với tiềm năng có sẵn của loài Ráng này, nghề đánh bắt tôm sử dụng chà Ráng ở phá Lagos cho thấy nhiều hứa hẹn.

Thuốc diệt cá ở quần đảo Thái Bình Dương

Hạt của trái Bàng vuông (*Barringtonia asiatica*) từ lâu đã được sử dụng để làm cho cá hôn mê (Cox, 1979; Merlin, 2002). Có chứa saponin, hạt bàng được đập, nghiền hoặc mài xát thành bột, trộn với nước và ném xuống ao, nơi có cá. Cá và mực tua đã chết

hoặc choáng váng trời lên mặt nước được bắt bằng tay, nấu lên và ăn mà không có tác hại gì. Cóc kèn ba lá (*Derris trifoliata*) và dây Thuốc cá (*Derris elliptica*) cũng được sử dụng làm bả diệt cá ở quần đảo Thái Bình Dương (Merlin, 2002). Nhờ có chứa rotenon, nguyên cả cây được nghiền nát và ném vào suối và đầm phá có thêm đá bao quanh để giết cá. Ở New Caledonia, hạt của cây Mướp xác tím (*Cerbera manghas*) và nhựa mủ của Giá (*Excoecaria agallocha*) cũng được dùng làm thuốc diệt cá (Veitayaki và đồng sự, 1995).

Bàng trái vuông (*Barringtonia asiatica*) (họ Lộc vừng - Lecythidaceae) là loài cây gỗ nhỏ đến trung bình, cao đến 20 m. Lá mọc xoắn ốc, xếp theo hình hoa hồng, phiến lá hình trứng ngược, dày và dai. Lá già cỗi chuyển màu vàng. Phát hoa lớn, trổ trên đầu cành ngắn, dựng đứng, mùi thơm ngọt, cánh hoa màu trắng, hơi xanh, nhị hoa trắng sắc sỡ, chóp nhị màu hồng. Trái lớn, hình lập phương, gốc trái hình vuông rộng, thuôn dần về phía đỉnh, đầu trái còn mang hai thùy của đài hoa. Trái màu xanh lá cây khi còn non, chuyển sang nâu vàng khi trưởng thành, có vỏ xơ cứng, bên trong có một hạt lớn. Lộc vừng hoa chùm (*Barringtonia racemosa*) có phát hoa rủ dài, thon, nhị hoa màu trắng hoặc hơi hồng. Lá già cỗi chuyển màu đỏ. [Nguồn: Duke, 2006; Selvam, 2007; Giesen và đồng sự, 2007].

Cóc kèn ba lá (*Derris trifoliata*) (họ Leguminosae [cùng nghĩa với họ Đậu – Fabaceae - ND]) là một loài dây leo mọc bò, thân gỗ, loài gia nhập rừng ngập mặn. Thân có nhiều bì khổng, lá kép, mọc xen kẽ, có ba phiến lá hình trứng hoặc elip. Hoa tự chùm đáng rủ, có màu hồng nhạt hoặc màu trắng. Trái hai mảnh vỏ, hình chữ nhật thuôn, dẹp, mang hai hạt. [Nguồn: Giesen và đồng sự, 2007; SFD 2010]



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Hung Tuck Chan

Cây và trái Bàng vuông (*Barringtonia asiatica*) (hàng trên), hoa và lá Cóc kèn (*Derris trifoliata*) (hàng dưới).

Ở Tonga, diệt cá bằng cách sử dụng dây Thuốc cá (*Derris elliptica*) được áp dụng rộng rãi và là một trong vài hoạt động đánh bắt được phụ nữ thường xuyên tham gia (Kirch và Dye, 1979; Dye, 1983). Đôi khi người ta sử dụng hạt Bàng vuông (*Barringtonia asiatica*). Môi trường thuốc cá được ưa chuộng là bãi san hô phẳng. Dùng một tay lưới kéo khoanh lại để ngăn chặn các kênh thoát, đập dây thuốc cá và bỏ vào một cái túi nhỏ, để cho túi bà nằm lắc lư bên dưới các ngọn san hô và tảng đá. Trong vòng vài phút, cá bị choáng váng sẽ trôi lên mặt nước hoặc nằm ở dưới đáy, người ta dùng xiên, dao đâm bắt hoặc nhặt cá bằng tay.

Rickard và Cox (1986) đã có một bài báo cáo khoa học rất hay mô tả hoạt động đánh bắt của cộng đồng ngư dân tại Guadalcanal ở Quần đảo Solomon bằng lá dây thuốc cá. Lá dây thuốc cá được cho vào giỏ và đưa đến một địa điểm đặc biệt để chuẩn bị, ở đó dây thuốc cá được cho vào một hốc đá hoặc vĩa san hô trôi lên, giã dây thuốc cá trộn lẫn với một khối lượng cát bằng nhau. Kỹ thuật thường áp dụng để giã lá thuốc cá là dùng chày đôi, hai ngư dân mỗi người một chày, người này giở lên thì người kia giã xuống. Khi lá đã nhừ thành ổ hồ bột màu xanh thì dùng lá của những loài cây ven biển lá rộng gói lại, lúc này các kiện hàng đã sẵn sàng để sử dụng. Một nhóm 2-4 ngư dân sẽ mang những kiện hàng tới đầm phá hoặc rạn san hô. Đôi khi người ta kéo theo một chiếc xuồng độc mộc để trữ thuốc cá và chứa cá bắt được. Khi đến điểm đánh bắt, một ngư dân lặn xuống cầm một gói thuốc cá trong tay, một vệt màu xanh lá cây loang ra trong nước phía sau đường lặn của anh ta. Sau đó anh ta trôi lên mặt nước và chờ dấu hiệu cá bị thấm thuốc. Cá bị ngộ độc thể hiện mất phương hướng thấy rõ, bơi lội theo vòng tròn hoặc hình xoắn ốc. Cá lớn được đâm ngay lập tức, còn cá nhỏ được thu nhặt khi chúng nổi lật ngửa bụng lên. Phần lớn cá bắt được có chiều dài 15-30 cm. Cá nhỏ hơn dường như nhạy cảm hơn với thuốc vì nó thường chết ngay lập tức. Tuy nhiên, tác dụng của thuốc đối với cá lớn chỉ làm choáng váng và mất phương hướng để có thể trở thành con mồi dễ dàng hơn cho thợ lặn.

Các chất thuốc diệt cá phổ biến và được sử dụng rộng rãi nhất là rotenon và saponin (Cannon và đồng sự, 2004). Mặc dù hầu hết các nước không còn cho phép sử dụng thuốc để diệt cá đại trà nhưng chúng vẫn được sử dụng để bắt cá làm thực phẩm ở một số khu vực thuộc Châu Phi, Nam Mỹ, Philippines và Nam Thái Bình Dương. Rotenon giết cá bằng cách phá vỡ cơ chế trao đổi oxy (Veitayaki và đồng sự, 1995). Tác dụng của nó bị giảm khi tiếp xúc với ánh sáng mặt trời, vì vậy nó không tồn tại lâu trong môi trường. Saponin làm tê liệt mang cá. Nhiều hợp chất diệt cá còn có các hoạt tính sinh hóa khác. Ví dụ, cùng chung loài cây gây ngộ độc cho cá nhưng cũng được sử dụng trong y học cổ truyền (Cannon và đồng sự, 2004).

Một trong những trở ngại nghiêm trọng nhất liên quan đến việc sử dụng thực vật làm thuốc diệt cá là không có tính chọn lọc (Veitayaki và đồng sự, 1995). Các chất độc giết chết nhiều loài cá, cả cá trưởng thành lẫn cá con. Khi quần thể cá ở tất cả cấp tuổi bị mất đi ở một khu vực thì dễ dẫn đến cạn kiệt nguồn lợi. Nếu được dùng ở một quy mô nhỏ và có kiểm soát thì việc sử dụng thuốc diệt cá có thể không gây hại cho môi trường. Tuy nhiên, nếu dùng với khối lượng lớn, liên tục hay bừa bãi trong cùng khu vực thì thuốc diệt cá có thể dẫn đến việc khai thác quá mức nguồn cá. Chúng còn giết cả các sinh vật khác như sinh vật đơn bào của rạn san hô.

Chương 5

CÁC SẢN PHẨM NGOÀI GỖ HIỆN HÀNH

Phương thuốc thảo dược

Trà thảo dược và chất chiết xuất ở Thái Lan

Theo truyền thống, thảo dược ở Thái Lan đã được sử dụng để điều trị các bệnh nhiễm trùng, bệnh trái gió trở trời và các căn bệnh nặng. Chúng thường được dùng như trà, loại nước pha của thực vật sấy khô ngâm trong nước sôi. Thuốc thảo dược cũng được dùng như cao bột ở dạng viên. Lá của hai loài cây rừng ngập mặn được bán trên thị trường để nấu cao và trà thảo dược. Các công ty thảo dược như công ty TNHH Wanalee đang xuất khẩu các loại trà và cao của Ô rô hoa trắng (*Acanthus ebracteatus*) và Lức hay Cúc tần (*Pluchea indica*) (TriSiam, 2011).

Ô rô hoa trắng (*Acanthus ebracteatus*) (họ Ô rô - Acanthaceae) là một loại thảo mộc rừng ngập mặn thường mọc theo bờ thượng nguồn của sông, rạch. Loài cây này có rễ khí sinh hay rễ chân nhôm, giúp chống đỡ cho thân mọc xiên. Cây mọc từng bụi, lá giống lá cây nhựa ruồi, mép lá răng cưa, có hai gai nhọn mọc bên sườn cuống lá. Dưới bóng mát, lá không có gai và mép lá nguyên. Phát hoa mọc ở đầu cành, có màu trắng sặc sỡ. Ô rô hoa tím (*Acanthus ilicifolius*) có hoa màu xanh nhạt. [Nguồn: Tomlinson, 1986; Duke, 2006]

Lức (*Pluchea indica*) (họ Cúc - Asteraceae) là một loài cây bụi, có hương thơm. Lá không cuống, thay thế, có màu xanh nhạt, mép răng cưa mịn. Hoa tự đầu tã với nhiều hoa màu tím. Hoa nở suốt năm. Được xem là loài gia nhập rừng ngập mặn, loài cây này mọc từng đám ở phía sau rừng ngập mặn về phía đất liền. Nó thường được thấy ở môi trường đất cao, chẳng hạn như trên bờ đê, bờ đập. [Nguồn: Giesen và đồng sự, 2007].



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Hung Tuck Chan

Bụi cây Ô rô trắng (*Acanthus ebracteatus*) (ảnh bên trái) và Lức (*Pluchea indica*) (ảnh bên phải).

Trà thảo dược của Ô rô hoa trắng (*Acanthus ebracteatus*) điều trị các chứng đau nhức cơ thể, dị ứng, cảm lạnh, kém miễn dịch, mất ngủ, vết thương nhiễm khuẩn và sốt (Cheeptham và Towers, 2002). Dịch chiết ethanol trong trà Ô rô hoa trắng có hoạt tính kháng Tụ cầu khuẩn (*Staphylococcus aureus*). Trà chế từ lá Ô rô hoa tím (*Acanthus ilicifolius*) làm giảm đau và lọc máu (Singh và đồng sự, 2009). Từ các bộ phận trên không của Ô rô hoa tím, lignan glucosides và flavonoid glycosides được phân lập (Kanchanapoom và đồng sự, 2001, 2002). Lọc qua 13 loại trà thảo dược từ Thái Lan cho thấy rằng tính chất chống oxy hóa của trà Ô rô hoa trắng thuộc loại thấp căn cứ vào tổng hàm lượng phenolic của nó (Chan và đồng sự, 2011).

Trà thảo dược của Lức (*Pluchea indica*) có tác dụng đối với bệnh tiểu đường và bệnh trĩ (Cheeptham và Towers, 2002). Trà này có hoạt tính kháng Trực khuẩn (*Bacillus subtilis*) và Tụ cầu khuẩn (*Staphylococcus aureus*). Lá Lức có hoạt tính ức chế tyrosinase và chống oxy hóa mạnh (Vimala và đồng sự, 2006). Chất chiết xuất làm trắng da và chống oxy hóa đạt chuẩn phát triển từ cây Lức được dùng làm mỹ phẩm và thuốc bổ. Quercetin là một hợp chất phenolic chính được cô lập từ lá cây này (Traithip, 2005).

Trà thảo dược ở Mexico

Cư dân từ các làng chài La Pitahaya ở Mexico, dùng một loại trà thảo dược được làm từ lá *Avicennia germinans* (Hernández-Cornejo và đồng sự, 2005). Trà này được xem là có hiệu quả trong điều trị rối loạn dạ dày. Ngư dân từ các làng ở Teacapan-Agua Brava, Mexico, từng uống trà từ vỏ cây Đước đỏ (*Rhizophora mangle*) và *Laguncularia racemosa* để điều trị bệnh tiểu đường, sỏi thận, bệnh ngoài da và thường là để cải thiện chức năng thận và thanh lọc máu (Kovacs, 1999).

Trà rừng ngập mặn ở Ấn Độ

Ở Ấn Độ, người ta sản xuất trà rừng ngập mặn trong phòng thí nghiệm từ lá của năm loài cây rừng ngập mặn, đó là Vẹt trụ (*Bruguiera cylindrica*), Đà quánh (*Ceriops decandra*), Đước đôi (*Rhizophora apiculata*), Đưng (*Rhizophora mucronata*) và *Rhizophora x annamalayana* (Kathiresan, 1995). Thông qua quá trình làm héo và lên men, các loại trà từ lá rừng ngập mặn rất giàu polyphenol như theaflavin. Thời gian làm héo trong 12-18 giờ cho ra hàm lượng theaflavin cao nhất. Một thử nghiệm về độc tính tiến hành trên chuột bạch cho thấy không có tác dụng độc hại, dựa trên trọng lượng của bộ phận đối chứng và động vật thí nghiệm.

Trà Ô rô ở Indonesia

Ở Indonesia, công thức sản xuất trà thảo dược từ Ô rô hoa tím (*Acanthus ilicifolius*) đã được hình thành (MAP, 2006). Lá đã bỏ hết gai được phơi nắng. Sau khi khô, lá được xắt thành miếng mịn và trích xuất bằng nước nóng để cho ra dịch trà, được dùng như trà xanh. Có thể cho thêm lá Dứa thơm phơi khô (*Pandanus amaryllifolius*) vào cho thơm. Trà Ô rô được cho là có đặc tính chống dị ứng và có thể được dùng để điều trị nhọt, áp xe và sỏi thận.

Các sản phẩm phụ ngoài gỗ

Giàn trồng hoa màu ở Mã Lai

Một số người dân địa phương ở Matang, Mã Lai, từng thu gom tàu lá Ráng đại (*Acrostichum aureum*), một loài dương xỉ rừng ngập mặn mọc thành bụi dày đặc ở các khu vực rừng thưa (Chan và Salleh, 1987). Tàu lá Ráng (dài 1,5-2,0 m) được cắt, tuốt lá và bán từng bó cho nông dân trồng rau để làm giàn cho họ trồng dây leo. Hình thức sử dụng mạnh dạn và khéo léo như vậy nên được khuyến khích vì dương xỉ được dân lâm nghiệp xem là một loại cỏ dại trong rừng do chúng có xu hướng kiềm chế tái sinh tự nhiên của các loài cây rừng ngập mặn được ưa chuộng. Rất tiếc là hình thức sử dụng loài cây dương xỉ này không còn nữa do người trồng rau ít có nhu cầu.



Ảnh: Hung Tuck Chan

Ráng đại (*Acrostichum aureum*) mọc thành bụi dày đặc ở điểm rừng bị mất (ảnh bên trái), lá ráng được thu hoạch ở Matang để bán cho nông dân trồng rau (ảnh bên phải).

Hàng rào làng sinh học ở Ấn Độ

Kể từ sau thảm họa sóng thần ở Ấn Độ Dương tháng 12 năm 2004, dân làng Puthuvypu ở Kerala, Ấn Độ đã trồng cây Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*) làm hàng rào sinh học (Krishnamoorthy và đồng sự, 2010). Ngoài việc cho bóng mát, nét thẩm mỹ và bảo vệ làng, những hàng rào sinh học đang phát triển với sức tái sinh tự nhiên sung mãn.

Hàng giậu cho khu nghỉ mát ở Belize

Ở khu nghỉ mát Cocoplum trên bãi biển Maya, Belize, rừng ngập mặn được trồng ven đầm phá, kênh rạch (WWF, 2009). Cây Đước đỏ (*Rhizophora mangle*) và *Conocarpus erectus* được cắt tỉa làm hàng giậu thấp, tạo thành vùng đệm tự nhiên để ổn định bờ biển. Về mặt mỹ quan, các hàng giậu này thu hút động vật hoang dã và là một giải pháp thay thế cho những bức tường thành ở phía biển vừa kinh tế vừa thân thiện với môi trường để bảo vệ vùng ven biển. Nỗ lực này đã đoạt giải Thách thức Phát triển Thân thiện với Rừng ngập mặn của Quỹ Động vật Hoang dã Thế giới.

Hồ cảnh ở Nhật Bản

Ở trường Đại học Ryukyus, Okinawa, Đước đỏ (*Rhizophora mangle*) được dùng làm vật trang trí để tạo cảnh quan cho các ao hồ trong khuôn viên trường.

Cây con làm kiếng ở Nhật Bản

Trên các đảo phía nam Iriomote và Ishigaki Nhật Bản, cây Đước vôi con (*Rhizophora stylosa*) được bán trong các cửa hàng lưu niệm cho khách du lịch.



Ảnh: Hung Tuck Chan



Ảnh: Shigeyuki Baba



Ảnh: Top Tropicals

Ở Nhật Bản, cây Đước đỏ (*Rhizophora mangle*) tạo điểm nhấn trung tâm hồ của trường Đại học Ryukyus ở Okinawa (ảnh trên), cây Đước vòi con (*Rhizophora stylosa*) được bán cho du khách ở Iriomote và Ishigaki (ảnh dưới, bên trái), có thể được trồng làm cây bonsai (ảnh dưới, bên phải).

Bút bi lưu niệm ở Kiribati

Hiệp hội hệ sinh thái rừng ngập mặn Quốc tế (ISME) đã thực hiện một dự án khôi phục rừng ngập mặn ở nước Cộng hòa Kiribati từ năm 2005 (Baba và đồng sự, 2009; Chan và Baba, 2009; Baba, 2011). Đước tài trợ bởi Công ty TNHH Dầu khí Cosmo Nhật Bản, với sự hỗ trợ từ Bộ Môi trường, Đất đai và Phát triển Nông nghiệp, Bộ Giáo dục, Thanh niên và Thể thao của Kiribati, ISME đã thiết lập vành đai xanh ven biển dọc theo các đường bờ cao ở Tarawa, với các chương trình trồng cây có sự tham gia của học sinh và thanh niên. Trong dự án này, bút bi rừng ngập mặn đã ra đời từ trụ mầm của Đước vòi (*Rhizophora stylosa*). Khoan một lỗ dưới gốc của trụ mầm và nhét ruột bút bi vào đó. Hoạt động này nhằm mục đích chứng minh rằng từ thực vật rừng ngập mặn có thể làm ra các sản phẩm hữu dụng.



Ảnh: Midoriko Nagasaki



Ảnh: Shigeyuki Baba

Bút bi được làm từ trụ mầm của Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) ở Kiribati.

Thức ăn cho gia súc lấy sữa ở New Zealand

Sự hiện diện của muối trong lá rừng ngập được nhiều người biết đến. Sử dụng lá rừng ngập mặn làm thức ăn chăn nuôi gia súc đã được ghi nhận rộng rãi (Hồng và Sản, 1993 cho Việt Nam; Scott, 1995 cho Qatar; Hogarth, 2007 cho Arabia và Pakistan; Lin và Fu, 2000 cho Trung Quốc; Baba, 2004 cho Iran; Spalding và đồng sự, 2010 cho Oman).

Gần đây, Maxwell và Lai (2012) đã có báo cáo về lần đầu tiên cho ăn thử nghiệm ở Waikato, New Zealand, ở đó bò sữa được cho ăn lá Mắm biển (*Avicennia marina*) (lá, cành và đôi khi là trụ mầm), cỏ tươi (cây lúa mạch đen cộng với hai loài cỏ ba lá) và cỏ khô (cắt trừ từ mùa hè). Ba thử nghiệm đã được tiến hành trong các năm 2008, 2010 và 2012. Các giao thức gồm có đặt thức ăn thảo mộc này trong một bãi cho ăn mới rồi gia súc có ba sự lựa chọn đối với thức ăn. Chúng chưa bao giờ nhìn thấy lá rừng ngập mặn nhưng trước đó đã từng ăn cỏ tươi và cỏ khô nhiều lần. Kết quả cho thấy 49% số gia súc (số con thí nghiệm là 50) đã chọn Mắm biển khi mới nhìn thấy (lần đầu tiên), 37% chọn cỏ tươi và 14% chọn cỏ khô. Cuộc 'chạm trán' tiếp theo (lần thứ hai) cho thấy Mắm biển còn có điểm số cao hơn nữa (83%) so với cỏ tươi (11%) và cỏ khô (6%). Các lần thử nghiệm này đã cho thấy rằng cây Mắm có thể vừa dùng làm thức ăn vừa bổ sung dinh dưỡng muối cho bò sữa.



Ảnh: Gordon Maxwell

Thử nghiệm dùng cây Mắm biển (*Avicennia marina*) làm thức ăn cho bê (ảnh bên trái) và cho bò (ảnh bên phải) ở một trại bò sữa, Waikato, New Zealand.

Ngụy trang cho thợ săn vịt ở New Zealand

Ở New Zealand, săn vịt là một hoạt động giải trí phổ biến ở các vùng đất ngập nước Whangamarino của Waikato (Cromarty và Scott, 1995). Rừng ngập mặn thuần loài Mắm biển (*Avicennia marina*) bên triền sông, ven suối là địa bàn phổ biến của thợ săn vịt. Hầu hết các chuyến thuyền chèo đều có liên quan đến săn vịt, dù vẫn có một số người dân địa phương đi câu cá Chình, cá Đồi giải trí. Mùa săn bắt đầu vào tháng Năm và kết thúc vào tháng Bảy mỗi năm, ở mùa này thợ săn vịt tự hào về số lượng vịt săn được nhiều nhất (Perkins và Gidlow, 2009). Vịt có thị lực rất tốt nên thợ săn phải ngụy trang mình trong một chỗ núp (tên địa phương là *maimai*). Mục đích là để che khuất người thợ săn nhưng vẫn còn mở đường ngắm để bắn. Trong những năm gần đây, một số thợ săn đã tìm được cách dựng chỗ núp tạm thời một cách khéo léo bằng cách ngụy trang chiếc xuồng của họ dưới các bụi Mắm biển đã được chặt, là thứ lúc nào cũng có sẵn.



Ảnh: Gordon Maxwell

Các bụi Mắm biển (*Avicennia marina*) được thợ săn vịt dùng làm chỗ núp ở New Zealand.

Chương 6

NHỮNG GỢI Ý TRONG QUẢN LÝ

Công dụng và người sử dụng

Rừng ngập mặn là hệ sinh thái quan trọng đối với cộng đồng con người sống ở các vùng ven biển. Rừng mang lại rất nhiều loại lâm sản từ gỗ và lâm sản ngoài gỗ. Dân làng ven biển, những người có sinh kế phụ thuộc vào tài nguyên rừng ngập mặn, sở hữu một kho tàng kiến thức truyền thống. Họ nhận ra rằng những loài cây rừng ngập mặn khác nhau thì có những đặc tính khác nhau, nhờ vậy mà loài cây này chuyên dụng hơn loài cây khác. Sử dụng tài nguyên như vậy thường là bền vững, vì rừng ngập mặn là một phần không thể thiếu của hệ sinh thái và tạo ra chức năng của hệ sinh thái.

Tuy nhiên, với mức tăng dân số và nhu cầu đối với tài nguyên rừng ngày càng tăng, rừng ngập mặn tại một số địa phương đang cho thấy có sự xuống cấp ở nhiều mức độ khác nhau do khai thác lâm sản quá mức. Trong những thập kỷ gần đây, việc sử dụng mang tính thương mại và sử dụng hủy diệt trên quy mô lớn đã làm cho nhiều khu rừng ngập mặn bị mất đi.

Các sản phẩm gỗ

Một trong những công dụng phổ biến nhất của rừng ngập mặn là nguồn cung cấp gỗ, chủ yếu cho làm nhiên liệu và xây dựng. Nhiều loài cây, đặc biệt là những loài trong họ Đước, cho gỗ nặng và cứng, khi cháy có nhiệt lượng cao. Do đó, gỗ này rất thích hợp cho làm củi hoặc làm than. Khai thác rừng ngập mặn làm củi để dùng trong gia đình và bán ra thị trường trong nước đang lan rộng ở các vùng nhiệt đới.

Do gỗ rừng ngập mặn chắc, bền và khó mục nên nó rất phù hợp để dùng trong xây dựng. Gỗ tròn của rừng ngập mặn được khai thác chủ yếu để dùng cho xây dựng nhà ở và đánh bắt cá. Nhu cầu gỗ rừng ngập mặn làm củi trong xây dựng và làm đường sá hiện rất lớn vì loại gỗ tròn này cực kỳ kháng mục rữa trong điều kiện yếm khí. Gỗ rừng ngập mặn cũng được sử dụng để đóng thuyền và chạm khắc gỗ. Ngoài gỗ làm nhiên liệu và xây dựng, rừng ngập mặn còn là nguồn gỗ bột giấy công nghiệp trong những năm gần đây. Các nghiên cứu điển hình về sản xuất gỗ dăm ở Mã Lai để làm tờ nhân tạo và giấy bóng kính ở Nhật Bản, nghiên cứu về bột giấy và giấy để sản xuất giấy in báo ở Bangladesh cho thấy rằng việc sử dụng rộng rãi và hủy diệt như vậy là không bền vững do khai thác quá mức và làm cạn kiệt tài nguyên gỗ. Tuy nhiên, sản xuất các mặt hàng công nghiệp có giá trị gia tăng như than trắng và than bánh cho thấy nhiều hứa hẹn với điều kiện là phải có được những phương án ở cấp quốc gia nhằm thiết lập rừng trồng cho mục đích này.

Các sản phẩm ngoài gỗ

Rừng ngập mặn còn là một nguồn lực quan trọng cho nhiều loại lâm sản ngoài gỗ. Dừa nước được sử dụng rộng rãi để sản xuất tấm lọc, giấy gói thuốc lá, nước giải khát, đường, rượu và giấm ở khu vực Đông Nam Á. Dệt lá Dừa thành các sản phẩm hữu ích hỗ trợ ngành tiểu thủ công nghiệp đặc biệt là cho phái nữ ở khu vực Châu Á - Thái Bình Dương. Sản xuất mật ong là một hoạt động kinh tế quan trọng ở các nước như Bangladesh, Việt Nam, Cuba và Guyana. Lá rừng ngập mặn được sử dụng làm thức ăn cho gia súc và Lạc đà, đặc biệt là ở Ấn Độ, Pakistan và Trung Đông. Sử dụng vỏ cây rừng ngập mặn lấy tannin làm thuốc nhuộm vải vẫn còn là một hoạt động kinh tế khả thi ở các nước Châu Á Thái Bình Dương. Thực vật rừng ngập mặn cũng là nguồn thảo dược cho một số cộng đồng ven biển.

Lâm sản ngoài gỗ rất quan trọng trong việc tạo thêm thu nhập cho các cộng đồng ven biển. Thông thường, các ngành công nghiệp như vậy không đòi hỏi phải chặt hạ cây và

do đó không làm suy thoái rừng. Trong thực tế, ngành này cần đến nguồn dinh dưỡng của hệ sinh thái rừng để đảm bảo cung cấp nguyên liệu đầy đủ và liên tục. Trong bối cảnh này, chúng có thể được xem là thân thiện với môi trường.

Quản lý bền vững

Mọi người đang chấp nhận rằng các nhu cầu bảo tồn, kinh tế và xã hội không phải là những vấn đề có thể được giải quyết một cách riêng rẽ (Barbier, 1987). Để đảm bảo quản lý bền vững các hệ sinh thái trong một khu vực nhất định, các mục tiêu sau đây cần phải được giải quyết:

- Tính bền vững sinh thái - duy trì đa dạng nguồn gen, khả năng phục hồi sinh thái và năng suất sinh học
- Bền vững kinh tế - đáp ứng các nhu cầu cơ bản của người dân địa phương và xóa đói giảm nghèo, tăng cường sự công bằng thông qua quyền sở hữu, đẩy mạnh quản lý và sự tham gia trong các hoạt động kinh tế và gia tăng hàng hóa và các dịch vụ hữu ích
- Bền vững xã hội - duy trì sự đa dạng văn hóa, duy trì các thể chế và truyền thống địa phương, đảm bảo công bằng xã hội và đảm bảo sự tham gia đầy đủ từ việc ra quyết định, việc làm và đào tạo

Vì rừng ngập mặn có giá trị kinh tế - xã hội đáng kể đối với cộng đồng con người sống ở các vùng ven biển nên đang phát sinh nhu cầu cấp bách về quản lý bền vững, bảo tồn và phục hồi chức năng của nó (ITTO, 2012). Những giá trị này cần phải được truyền bá rộng rãi để tranh thủ sự hỗ trợ của công chúng và chính quyền. Ở một số quốc gia đã rút ra được những bài học quý giá, đang có những nỗ lực nhằm bảo vệ và sử dụng rừng ngập mặn và hệ sinh thái lân cận một cách bền vững.

Các tài liệu hướng dẫn, sổ tay, kế hoạch hành động và tác nghiệp, nguyên tắc hướng dẫn, quy tắc ứng xử và thực hành nhằm đẩy mạnh việc quản lý bền vững và sử dụng tài nguyên rừng ngập mặn sau đây là những tài liệu đáng được tham khảo:

- *Hướng dẫn quản lý rừng ngập mặn* (FAO, 1994)
- *Phục hồi hệ sinh thái rừng ngập mặn* (Field, 1996)
- *Kế hoạch hành động nhằm quản lý bền vững rừng ngập mặn 2004-2009* (ISME và ITTO, 2004)
- *Các nguyên tắc ứng xử nhằm quản lý và sử dụng bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn* (World Bank, ISME và centER Aarhus, 2005)
- *Nghiên cứu những bài học rút ra từ những nỗ lực phục hồi hệ sinh thái ven biển và rừng ngập mặn ở Aceh sau trận sóng thần* (Wibisono và Suryadiputra, 2006)
- *Sổ tay rừng ngập mặn ở Đông Nam Á* (Giesen và đồng sự, 2007)
- *Sổ tay khôi phục rừng ngập mặn* (GNF, 2007)
- *Sau trận sóng thần: Phục hồi hệ sinh thái ven biển: Những bài học kinh nghiệm* (UNEP, 2007)
- *Sổ tay khôi phục rừng ngập mặn cho tỉnh Aceh và miền bắc Sumatra* (FAO, 2008)
- *Sổ tay hướng dẫn phục hồi rừng ven biển bị thiệt hại sau thảm họa thiên nhiên ở khu vực Châu Á – Thái Bình Dương* (Chan và Baba, 2009)

Hiệp hội hệ sinh thái rừng ngập mặn Quốc tế (ISME) đã thông qua bản Hiến chương Rừng ngập mặn để bổ sung cho Hiến chương Thiên nhiên Thế giới được Đại hội đồng Liên Hợp Quốc tán thành (ISME, 1991). Theo nguyên tắc chung trong bản hiến chương, các hệ sinh thái rừng ngập mặn do con người sử dụng phải được quản lý để đạt đến và duy trì được năng suất bền vững mà không làm suy giảm tính toàn vẹn của các hệ sinh thái hiện hữu khác. Hình thức sử dụng bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn của người sử dụng lâu đời được nhìn nhận và hỗ trợ nhằm cải thiện phúc lợi cho người dân bản địa. Các quyết định có ảnh hưởng đến việc quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn chỉ được đề ra khi đã cân nhắc đến tri thức hiện hữu nhất và tầm hiểu biết của địa phương đó. Trong bản hiến chương, các quyết định về sử dụng các hệ sinh thái rừng ngập mặn bao hàm những cân nhắc sau đây:

- Sử dụng tài nguyên rừng ngập mặn để cho năng suất tự nhiên của chúng được bảo tồn
- Tránh làm suy thoái các hệ sinh thái rừng ngập mặn
- Khôi phục các diện tích rừng ngập mặn đã bị suy thoái
- Tránh khai thác quá mức tài nguyên thiên nhiên được hình thành từ các hệ sinh thái rừng ngập mặn
- Tránh những tác động tiêu cực đến các hệ sinh thái lân cận
- Nhìn nhận phúc lợi xã hội và kinh tế của cư dân rừng ngập mặn bản địa
- Kiểm soát và hạn chế các hình thức sử dụng không bền vững để cho các nguồn lợi và năng suất lâu dài của các hệ sinh thái rừng ngập mặn không bị mất đi
- Giới thiệu các giải pháp điều tiết để sử dụng khôn khéo các hệ sinh thái rừng ngập mặn



Ảnh: S. Baba

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abeywickrama, W.S.S. & Jayasooriya, M.C.N. (2010) Formulation and quality evaluation of cordial based on kirala (*Sonneratia caseolaris*) fruit. *Tropical Agricultural Research and Extension*, **13**, 16–18.
- Achmadi, S.S. & Choong, E.T. (1992) Utilisation of tannins in Indonesia. *Plant Polyphenols: Synthesis, Properties, Significance* (eds R.W. Hemingway & P.E. Laks), pp. 881–894. Plenum Press, New York, USA.
- ACTI (1980) Fuelwood species for humid tropics. *Firewood Crops: Shrub and Tree Species for Energy Production*, pp. 32–69. Report of the Advisory Committee on Technology Innovation, National Research Council, National Academies, Washington DC, USA.
- Adegbehin, J.O. (1993) Mangroves in Nigeria. *Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forests in Latin America and Africa Regions, Part II – Africa* (ed. E.S. Diop), pp. 135–167. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan.
- Ajonina, G.N. & Usongo, L. (2001) Preliminary quantitative impact assessment of wood extraction on the mangroves of Douala-Edea forest reserve, Cameroon. *Tropical Biodiversity*, **7**, 137–149.
- Alam, M. (2006) Khulna newsprint mill. Banglapedia. http://www.banglapedia.org/http/docs/ht/k_0250.htm.
- Allan, C., Williams, S. & Adrian, R. (2002) *The Socio-Economic Context of the Harvesting and Utilisation of Mangrove Vegetation*. Guyana Forestry Commission, Georgetown, Guyana, 33 pp.
- Allen, J.A. (1998) Mangroves as alien species: The case of Hawaii. *Global Ecology and Biogeography Letters*, **7**, 61–71.
- Allen, J.A. & Duke, N.C. (2006) *Bruguiera gymnorhiza* (large-leaf mangrove). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed C.R. Elevitch). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA.
- Allen, J.A., Ewel, K.C. & Jack, J. (2001) Patterns of natural and anthropogenic disturbance of the mangroves on the Pacific island of Kosrae. *Wetlands Ecology and Management*, **9**, 279–289.
- Amarasinghe, U.S., Amarasinghe, M.D. & Nissanka, C. (2002) Investigation of the Negombo estuary (Sri Lanka) brush park fishery, with an emphasis on community-based management. *Fisheries Management and Ecology*, **9**, 41–56.
- Amir, H.I. (2005) Matang's charcoal and related industries. *Sustainable Management of Matang Mangroves: 100 Years and Beyond* (eds M.I. Shaharuddin et al.), pp. 520–531. Forest Biodiversity, Series 4, Forestry Department Peninsular Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Amjad, A.S., Kasawani, I. & Kamaruzaman, J. (2007) Degradation of Indus delta mangroves in Pakistan. *International Journal of Geology*, **3**, 27–34.
- Ani, S. (2008) Nyireh and the Mah Meri traditional handicrafts. *FRIM in Focus*, September 2008, 6–7.

- Arbeit, W. (1990) *Baskets in Polynesia*. University of Hawaii Press, Hawaii, USA.
- Asita, A.O. & Campbell, I.A. (1990) Antimicrobial activity of smoke from different woods. *Letters in Applied Microbiology*, **10**, 93–95.
- Atheull, A.N., Din, N., Longonje, S.N., Koedam, N. & Dahdouh-Guebas, F. (2009) Commercial activities and subsistence utilization of mangrove forests around the Wouri estuary and the Douala-Edea reserve (Cameroon). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, **5**, 35.
- Azahar, M. & Nik Mohd Shah, N.M. (2003) *A Working Plan for the Matang Mangrove Forest Reserve, Perak (Fifth Revision)*. Forestry Department Perak, Malaysia.
- Baba, S. (2004) Keynote presentation: What we can do for mangroves. *Mangrove Management and Conservation: Present and Future* (ed M. Vannucci), pp. 8–36. United Nations University Press, Tokyo, Japan.
- Baba, S. (2011) Close-group planting of mangroves on atolls and coral islands of the Pacific. *ISME/GLOMIS Electronic Journal*, **9**, 11–12.
- Baba, S., Nakao, Y. & Yamagami, S. (2009) Challenges of planting mangroves in Kiribati. *ISME/ GLOMIS Electronic Journal*, **7**, 9–10.
- Baharudin, Y. & Hoi, W.K. (1987) The quality of charcoal from various types of wood. *Fuel*, **66**, 1305–1306.
- Bamroongrugs, N., Purintavarakul, C., Kato, S. & Stargardt, J. (2004) Production of sugar-beating sap from nipa palm in Pak Phanang basin, southern Thailand. *Bulletin of the Society of Sea Water Science*, **58**, 304–312.
- Bandaranayake, W.M. (1998) Traditional and medicinal uses of mangroves. *Mangroves and Salt Marshes*, **2**, 133–148.
- Barbier, E.B. (1987) The concept of sustainable economic development. *Environmental Conservation*, **14**, 101–110.
- Basit, M.A. (1995) Non-wood forest products from the mangrove forests of Bangladesh. *Beyond Timber: Social, Economic and Cultural Dimensions of Non-wood Forest Products in Asia and the Pacific* (eds P.B. Durst & A. Bishop). FAO, Bangkok, Thailand.
- Batagoda, B.M.S. (2003) *The Economic Valuation of Alternative Uses of Mangrove Forests in Sri Lanka*. UNEP/GPA Report, Nairobi, Kenya.
- Bradbear, N. (2009) Bees and their roles in forest livelihoods: A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their products. *Non-Wood Forest Products No. 19*. FAO, Bangkok, Thailand.
- BTCL (2010) GH white charcoal. BusyTrade.Com Ltd. <http://binchotan.en.busytrade.com>.
- Bunyapraphatsara, N., Srisukh, V., Jutiviboonsuk, A., Sornlek, P., Thongbainoi, W., Chuakul, W., Fong, H.H.S., Pezzuto, J.M. & Kosmeder, J. (2002) Vegetables from the mangrove areas. *Thai Journal of Phytopharmacy*, **9**, 1–12.
- Burgett, M.N. (2000) Honey hunters of the Sundarbans. *Beekeeping and Development*, **56**, 6–7.
- Cannon, J.G., Burton, R.A., Wood, S.G. & Owen, N.L. (2004) Naturally occurring fish poisons from plants. *Journal of Chemical Education*, **181**, 457–461.

- Chan, E.W.C., Tan, Y.P., Chin, S.J. & Gan, L.Y. (2012a) Antioxidant and anti-tyrosinase properties of wood vinegar from Matang Mangroves, Malaysia. *ISME/GLOMIS Electronic Journal*, **10**, 19–21.
- Chan, E.W.C., Fong, C.H., Kang, K.X. & Chong, H.H. (2012b) Potent antibacterial activity of wood vinegar from Matang Mangroves, Malaysia. *ISME/GLOMIS Electronic Journal*, **10**, 10–12.
- Chan, E.W.C., Lye, P.Y. & Tan, L.N. (2011) Analysis and evaluation of the antioxidant properties of Thai herbal teas. *International Journal for the Advancement of Science and Arts*, **2**, 8–15.
- Chan, H.T. (1986) Human habitation and traditional uses of the mangrove ecosystem in Peninsular Malaysia. *Man in the Mangroves: The Socio-Economic Situation of Human Settlements in Mangrove Forests* (eds P. Kunstadter, E.C.F. Bird & S. Sabhasri), pp. 51–60. United Nations University, Tokyo, Japan.
- Chan, H.T. (2010) Aboriginal wood carvings in Malaysia. *ISME Newsletter No. 33 (Tenth Anniversary Issue)*. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan.
- Chan, H.T. & Baba, S. (2009) *Manual on Guidelines for Rehabilitation of Coastal Forests Damaged by Natural Hazards in the Asia-Pacific Region*. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan.
- Chan, H.T., Ong, J.E., Gong, W.K. & Sasekumar, A. (1993) Socioeconomic, ecological and environmental values of mangrove ecosystems in Malaysia and their present state of conservation. *The Economic and Environmental Values of Mangrove Forests and their Present State of Conservation in the South-East Asia/Pacific Region* (ed B.F. Clough), pp. 41–81. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan.
- Chan, H.T. & Salleh, M.N. (1987) *Traditional uses of the mangrove ecosystems. Mangrove Ecosystems: Occasional Papers No. 1*. UNESCO, New Delhi, India.
- Chandra, F. (2011) *The Design of Mangrove Batik Book in Surabaya*. Faculty of Art and Design, Universitas Kristen Petra, Surabaya, Indonesia.
- Cheeptham, N. & Towers, G.H.N. (2002) Light-mediated activities of some Thai medicinal plant teas. *Fitoterapia*, **73**, 651–662.
- Chunwarin, W., Mahitthikul, C. & Panichsuko, S. (1982) Production of charcoal and charcoal briquette from mangrove timbers. *Thai Journal of Forestry*, **1**, 57–68.
- Clarke, W.C. & Thaman, R.R. (1993) *Agroforestry in the Pacific Islands: Systems for Sustainability*. United Nations University Press, Tokyo.
- Clough, B. (2013) *Continuing the Journey Amongst Mangroves*. ISME Mangrove Educational Book Series No. 1. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan.
- Clough, B., Johnston, D., Xuan, T.T., Phillips, M., Pednekar, S.S., Thien, N.H., Dan, T.H. & Thong, P.L. (2002) *Silvofishery Farming Systems in Ca Mau Province, Vietnam*. Report of the World Bank, NACA, WWF and FAO.
- Cook, B. (2010) *Micronesia and Palau (Other Places Travel Guide)*. Other Places Publishing.

- CORIN-Asia (2009a) Tapping the potentials of nipa palm. *CORIN-Asia*, 1(9), Asian Coastal Resources Institute-Foundation, Thailand.
- CORIN-Asia (2009b) Honey production performance in Nam Dinh, Vietnam. *CORIN-Asia*, 1(4), Asian Coastal Resources Institute-Foundation, Thailand.
- CORIN-Asia (2009c) Moving honey bee hives. *CORIN-Asia*, 1(3), Asian Coastal Resources Institute-Foundation, Thailand.
- Costa, H.H. & Wijeyaratna, J.S. (1994) Utilization of mangrove species in brush park construction and their effects on Negombo estuary fishery (Sri Lanka). *Journal of Applied Ichthyology*, **10**, 96–103.
- Cox, P.A. (1979) Use of indigenous plants as fish poisons in Samoa. *Economic Botany*, **33**, 397–399.
- Craft, C.B., Bertram, J. & Broome, S. (2008) Coastal zone restoration. *Encyclopaedia of Ecology* (eds S.E. Jorgensen & B. Fath). Elsevier Ltd., pp. 637–644.
- Cromarty, P. & Scott, D.A. (eds) (1995) *A Directory of Wetlands in New Zealand*. Department of Conservation, Wellington.
- Dahdouh-Guebas, F., Collin, S., Lo Seen, D., Ronnback, P., Depommier, D., Ravishankar, T. & Koedam, N. (2006) Analysing ethnobotanical and fishery-related importance of mangroves of East-Godavari delta (Andhra Pradesh, India) for conservation and management purposes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, **2**, 24.
- Dahdouh-Guebas, F., Mathenge, C., Kairo, J.G. & Koedam, N. (2000) Utilization of mangrove wood products around Mida creek (Kenya) amongst subsistence and commercial users. *Economic Botany*, **54**, 513–527.
- Day, D. (2000) What is tapa? *Picture Framing Magazine*, July 2000, 24.
- Dignan, C., Burlingame, B., Kumar, S. & Aalbersberg, W. (2004) *The Pacific Islands Food Composition Tables*. Second Edition, FAO, Rome, Italy.
- Duke, N. (2006) *Australia's Mangroves: The Authoritative Guide to Australia's Mangrove Plants*. University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia.
- Dye, T.S. (1983) Fish and fishing on Niuatoputapu. *Oceania*, **53**, 242–271.
- Englberger, L., Fitzgerald, M.H. & Marks, G.C. (2003) Pacific pandanus fruit: An ethnographic approach to understanding an overlooked source of provitamin A carotenoids. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, **12**, 38–44.
- eNotes (2012) Aguardiente. <http://www.enotes.com/topic/Aguardiente>.
- Ewel, K., Twilley, R. & Ong, J. (1998) Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. *Global Ecology and Biogeography Letters*, **7**, 83–94.
- Elevitch, C.R. & Tomson, L.A.J. (2006) *Hibiscus tiliaceus* (beach hibiscus). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed C.R. Elevitch). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA.
- Emmanuel, B.E. (2010) First observation on shrimp fishery using brackish-water fern,

Acrostichum aureum traps in a tropical lagoon, south-western Nigeria. *Report and Opinion*, **2**, 111–115.

- FAO (1973) *Guide for Planning Pulp and Paper Enterprises*. FAO Forestry and Forest Products Studies 18. FAO, Rome, Italy.
- FAO (1986) Fish processing in Africa. *Proceedings of the FAO Expert Consultation on Fish Technology in Africa*, Lusaka, Zambia, 21–25 January 1985. FAO, Rome, Italy.
- FAO (1993) *Mangrove for Production and Protection: Case Study in Can Gio District, Southern Vietnam*. Field Document 43. FAO, Bangkok, Thailand.
- FAO (1994) *Mangrove Forest Management Guidelines*. FAO Forestry Paper 117. FAO, Rome, Italy.
- FAO (1998) *Fermented Fruits and Vegetables: A Global Perspective*. Agricultural Services Bulletin 134. FAO, Rome, Italy.
- FAO (2008) *Coastal Forest Rehabilitation Manual for Aceh Province and North Sumatra*. FAO, Bangkok, Thailand.
- Faye, B., Saint-Martin, G., Cherrier, R. & Ruffa, A. (1992a) The influence of high dietary protein, energy and mineral intake on deficient young camel (*Camelus dromedarius*) I. Changes in metabolic profiles and growth performance. *Comparative Biochemistry and Physiology*, **102**, 409–416.
- Faye, B., Saint-Martin, G., Cherrier, R. & Ruffa, A. (1992b) The influence of high dietary protein, energy and mineral intake on deficient young camel (*Camelus dromedarius*) II. Changes in mineral status. *Comparative Biochemistry and Physiology*, **102**, 417–424.
- Feka, N.Z., Chuyong, G.B. & Ajonina, G.N. (2009) Sustainable utilization of mangroves using improved fish-smoking systems: a management perspective from the Douala-Edea Wildlife Reserve, Cameroon. *Tropical Conservation Science*, **2**, 450–468.
- Feka, N.Z. & Manzano, M.G. (2008) The implications of wood exploitation for fish smoking on mangrove ecosystem conservation in the South West Province, Cameroon. *Tropical Conservation Science*, **1**, 222–241.
- Field, C.D. (1995) *Journey Amongst Mangroves*. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan.
- Field, C.D. (ed) (1996) *Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan.
- Fong, F.W. (1992) Perspectives for sustainable resource utilization and management of nipa vegetation. *Economic Botany*, **46**, 45–54.
- Friday, J.B. & Okano, D. (2006a) *Calophyllum inophyllum* (kamani). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed C.R. Elevitch). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA.
- Friday, J.B. & Okano, D. (2006b) *Cordia subcordata* (kou). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed C.R. Elevitch). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA.
- Friday, J.B. & Okano, D. (2006c) *Thespesia populnea* (milo). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed C.R. Elevitch). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA.

- GIDR (2010) *Socio-economic and Ecological Benefits of Mangrove Plantation: A Study of Community-based Mangrove Restoration Activities in Gujarat*. Report of the Gujarat Institute of Development Research (GIDR), Gujarat, India.
- Giesen, W., Wulfraat, S., Zieren, M. & Scholten, L. (2007) *Mangrove Guidebook for Southeast Asia*. FAO, Bangkok, Thailand and Wetlands International, Wageningen, Netherlands.
- GNF (2007) *Mangrove Rehabilitation Guidebook*. Global Nature Fund, Lake Constance, Geneva, Switzerland.
- Green, S.W. (1989) Treatment of tapa cloth with special reference to the use of the vacuum suction table. *Historic Textile and Paper Materials II* (eds S.H. Zeronian & H.L. Needles). ACS Symposium Series, American Chemical Society, Washington DC, USA.
- Gupta, R.C. (1999) A report on the Bangladesh pulp and paper industry. *Tappi Journal*, **82**, 93–95.
- Hamilton, L.S. & Murphy, D.H. (1988) Use and management of nipa palm (*Nypa fruticans*, Arecaceae): A review. *Economic Botany*, **42**, 206–213.
- Hamilton, L.S. & Snedaker, S.C. (eds) (1984) *Handbook for Mangrove Area Management*. IUCN/UNESCO/UNEP, East-West Center, Honolulu, Hawaii, USA.
- Hanley, R., Mamonto, D. and Broadhead, J. (2008) *Coastal Forest Rehabilitation Manual for Aceh Province and North Sumatra*. FAO, Bangkok, Thailand.
- Hanvongjirawat, W. (1992) *Relation between Anatomical Structure and Mechanical Properties of Nibong Wood (Oncosperma tigillarium Ridl.)*. MSc thesis, Kasetsart University, Bangkok, Thailand.
- Hernández-Cornejo, R., Koedam, N., Ruiz Luna, A., Troell, M. & Dahdouh-Guebas, F. (2005) Remote sensing and ethnobotanical assessment of the mangrove forest changes in the Navachiste-San Ignacio-Macapule lagoon complex, Sinaloa, Mexico. *Ecology and Society*, **10**, 16.
- Hirway, I. & Goswami, S. (2004) *Valuation of Mangroves in Gujarat*. Centre for Development Alternatives, Ahmedabad, India.
- Hogarth, P.J. (2007) *The Biology of Mangroves and Seagrasses*. Oxford University Press.
- Hong, P.N. & San, H.T. (1993) *Mangroves of Vietnam*. IUCN, Bangkok, Thailand.
- Hoshino, M., Shinjo, T. & Sato, K. (1988) Utilization of *Avicennia marina* Vierhl. as feeding stuff of animals. 1. Effect of method and frequency of cutting on the yield and survival of *A. marina*. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*, **32**, 223–227.
- Hughes, R.H. & Sukardjo, S. (1991) *Ceriops. Plant Resources of South-East Asia No. 3: Dye and Tannin-producing Plants* (eds R.H.M.J. Lemmens & N. Wulijarni-Soetjijpto). Pudoc, Wageningen, Netherlands.
- ISME (1991) *Charter for Mangroves*. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan.
- ISME & ITTO (2004) *Mangrove Action Plan for the Sustainable Management of Mangroves 2004–2009*. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan.

- ITTO (2012) *Special edition summarizing the findings of the 2010 World Atlas of Mangroves. Tropical Forest Update*, **21**, 1–24.
- IUCN (2005) *Mangroves of Pakistan: Status and Management*. IUCN, Karachi, Pakistan.
- Jagtap, T.G. & Untawale, A.G. (1999) Atoll mangroves and associated flora from republic of Maldives, Indian Ocean. *Mangrove Ecosystem Technical Reports ISME*, **5**, 17–25.
- Januar, R. (2009). Mangrove batik, eco-batik from Surabaya. *Kompasiana*, 6 November 2009.
- Jayatissa, L.P., Hettiarachi, S. & Dahdouh-Guebas, F. (2006) An attempt to recover economic losses from decadal changes in two lagoon systems of Sri Lanka through a newly patented mangrove product. *Environment, Development and Sustainability*, **8**, 585–595.
- Jenkins, B. (1997) Cellophane. *Wiley Encyclopaedia of Packaging Technology* (eds A.J. Brody & K.S. Marsh), pp. 194–197. Second Edition, Wiley, New York, USA.
- Johnson, D. (1992) Palm utilization and management in Asia: examples for the neotropics. *Bulletin Institut Etudes Andines*, **21**, 727–740.
- Joshi, L., Kanagaratnam, U. & Adhuri, D. (2006) *Nypa fruticans – Useful but Forgotten in Mangrove Reforestation Programs?* World Agroforestry Centre (ICRAF), 4 pp.
- Kabir, D.M.H. & Hossain, J. (2007) *Sundarban Reserve Forest: An Account of People's Livelihood and Biodiversity*. Study on the Implementation of Article 10(c) of CBD, Nijera Kori, Bangladesh; Unnayan Onneshan, Bangladesh; and Forest Peoples Programme, UK.
- Kanchanapoom, T., Kamel, M.S., Kasai, R., Yamasaki, K., Picheansoonthon, C. & Hiraga, Y. (2001) Lignan glucosides from *Acanthus ilicifolius*. *Phytochemistry*, **56**, 369–372.
- Kanchanapoom, T., Kasai, R. & Yamasaki, K. (2002) Flavonoid glycosides from *Acanthus ilicifolius* L. *Nature Medicine*, **56**, 122.
- Kapetsky J.M. (1981) Some Considerations for the Management of Coastal Lagoons and Estuarine Fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*, FAO, Rome, Italy.
- Kathiresan, K. (1995) Studies on tea from mangrove leaves. *Environmental Ecology*, **13**, 321–323.
- Khafaji, A.K., El-Hassan, A.M., Mandura, A.S., Al-Hachim, G.H. & El-Nakkadi, A.M.N. (1993) Phytochemical studies on mangrove and the possibility of using it as fodder. *Journal of King Abdul Aziz University: Marine Science*, **4**, 181–195.
- Khalil, S. (1999) *Economic Valuation of the Mangrove Ecosystem along the Karachi Coastal Areas*. IUCN, Karachi, Pakistan.
- Khalil, S. (2000) The economic valuation methods of environment: Application to mangrove ecosystem (products) along Karachi coastal areas. *Pakistan Economic and Social Review*, **38**, 16–46.
- Khan, S.A. (1994) Bangladesh. *Non-wood Forest Products in Asia* (eds P.B. Durst, W. Ulrich & M. Kashio). RAPA Publication 1994/28, FAO, Bangkok, Thailand.
- Kimura, M. & Wada, H. (1989) Tannins in mangrove tree roots and their role in the root environment. *Soil Science and Plant Nutrition*, **35**, 101–108.

- Kirch, P.V. & Dye, T.S. (1979) Ethno-archaeology and the development of Polynesian fishing strategies. *Journal of the Polynesian Society*, **88**, 53–76.
- Kitamura, S., Anwar, C., Chaniago, A. & Baba, S. (1997) *Handbook of Mangroves in Indonesia Bali and Lombok*. Ministry of Forestry Indonesia, JICA and ISME, 119 pp.
- Kovacs, J.M. (1999) Assessing mangrove use at the local scale. *Landscape and Urban Planning*, **43**, 201–208.
- Krishnamoorthy, M., Pandiarajan, C. & Nagarajan, B. (2010) Planting mangrove bio-fences in India. *ISME Newsletter No. 33 (Tenth Anniversary Issue)*. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan.
- Kuniko, S. (2001) Charcoal adds to the good life. *NIPPONIA*, No. 19, December 2001.
- Laemsak, N. (1991) *Mechanical Properties of Wood from Nibong Stems (Oncosperma tigillarium)*. MSc thesis, Kasetsart University, Bangkok, Thailand.
- Lang'at, J.K.S. & Kairo, J.G. (2008) *Conservation and Management of Mangrove Forests in Kenya*. Kenya Marine and Fisheries Research Institute, Mombasa, Kenya.
- Lam, W.C. (1975) Pompong (Bag Net) Fisheries in Penang. *Fisheries Bulletin No. 6*, Ministry of Agriculture and Environment, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Larsen, A.W. (2011) Evolution of Polynesian bark cloth and factors influencing cultural change. *Journal of Anthropological Archaeology*, **30**, 116–134.
- Lawson, A. (2003) A honey-collecting odyssey. BBC News. http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/from_our_own_correspondent/2969234.stm.
- Lim-Castillo, P. (2006) Traditional Philippine vinegars and their role in shaping the culinary culture. *Authenticity in the Kitchen: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery*, Oxford, UK.
- Lin, P. & Fu, Q. (2000) *Environmental Ecology and Economic Utilization of Mangroves in China*. Heidelberg CHEP & Springer Verlag.
- Loo, A.Y. (2008) *Isolation and Characterization of Antioxidant Compounds from Pyroligneous Acid of Rhizophora apiculata*. PhD thesis, Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia.
- Loo, A.Y., Jain, K. & Darah, I. (2007) Antioxidant and radical scavenging activities of the pyroligneous acid from a mangrove plant, *Rhizophora apiculata*. *Food Chemistry*, **104**, 300–307.
- Loo, A.Y., Jain, K. & Darah, I. (2008) Antioxidant activity of compounds isolated from the pyroligneous acid, *Rhizophora apiculata*. *Food Chemistry*, **107**, 1151–1160.
- Loto, C.A. & Fakankun, O.A. (1989) Characterization of the ashes of Nigerian red and white mangrove woods. *Wood Science and Technology*, **23**, 357–360.
- Macintosh, D.J., Hong, P.N. & Ba, T.V. (1999) Restoration and protection of the coastal zone: A case study from Thai Binh province, North Vietnam. *TCE-Project Newsletter*, **3**, 12–15.
- Maizura, I. (2006) Carving a future for Mah Meri. *New Straits Times*, 2 July 2006.
- Manivasakam, N. (2011) Rayon manufacture. *Industrial Water – Quality Requirements*. Chemical Publishing Company Inc., New York, USA.

- MAP (2006) *Cooking with Mangroves: 36 Indonesian Mangrove Recipes*. Mangrove Action Project – Indonesia, Java, Indonesia.
- MAP (2007) *Pandanus* handicrafts: examples of woven *Pandanus* products from Asia Mangrove Action Project. <http://www.mangroveactionproject.org>.
- Maundu, B.K. & Bandeira, S.O. (2005) *Ceriops tagal* (Perr.) C.B. Rob. *Dyes and Tannins* (eds P.C.M. Jansen & D. Cardon), pp. 53–56. Plant Resources of Tropical Africa (PROTA), Wageningen, Netherlands.
- Maxwell, G.S. & Lai, C. (2012) *Avicennia marina* foliage as a salt enrichment nutrient for New Zealand dairy cattle. *ISME/GLOMIS Electronic Journal*, **10**, 22–24.
- McCarty, C. & McQuaid, M. (1998) *Structure and Surface: Contemporary Japanese Textiles*. The Museum of Modern Art, New York, USA.
- Md Akhir, A. (1990) A Study of the Bag Net Fishery in Peninsular Malaysia. *Fisheries Bulletin No. 65*, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Merlin, M. (2002) Traditional uses of plants for fishing in Micronesia. *SPC Women in Fisheries Information Bulletin*, **11**, 27–31.
- Mohmod, A.L. & Md Tahir, H. (1990) Comparative studies on the suitability of selected palms for flooring. *Journal of Tropical Forest Science*, **3**, 66–71.
- MTC (2009) Matang mangroves: A century of sustainable management. *Timber Malaysia*, **15**, 6–11.
- Mueller-Dombois, A. & Fosberg, F.R. (1998). *Vegetation of the Tropical Pacific Islands*. Springer-Verlag, Germany.
- Mulford, J. (2006) *Handicrafts of the Marshall Islands*. Marshallese Ministry of Resources and Development, Marshall Islands, and UNDP.
- Munoz, J.M.S. (2010) Micro-enterprise start-up, growth and development: The case of Paombong nipa palm vinegar enterprises. *Contemporary Micro-enterprise: Concepts and Cases*. Edward Elgar Publishing, UK.
- Murofushi, T. & Hori, N. (1997) Human impact on mangrove habitats maintenance against sea-level change: Case study of Tongatapu island, the kingdom of Tonga, South Pacific. *Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University*, **32**, 27–42.
- Nakama, Y. (2004) Investigation of the traditional uses and preservation of mangrove forests on Iriomote Island. *Journal of Japanese Society for Coastal Forest*, **4**, 1–8.
- Narine, V. (2010) Apiculture and the honey mangrove. *Guyana Chronicle Online*, Saturday, 23 October 2010.
- Naylor, R.L. & Drew, M. (1998) Valuing mangrove resources in Kosrae, Micronesia. *Environment and Development Economics*, **3**, 471–490.
- Naylor, R.L., Bonine, K.M., Ewel, K.C. & Waguk, E. (2002) Migration, markets, and mangrove resource use on Kosrae, Federated States of Micronesia. *Ambio*, **31**, 340–350.
- Neilson, T. (2011) King of charcoal: Japanese create new life for dying industry. *Inwood Magazine*, **96**, 32–33.

- Ng, W.L. & Chan, H.T. (2012) Survey of further observations on natural *Rhizophora stylosa* populations in Peninsular Malaysia. *ISME/GLOMIS Electronic Journal*, **10**, 4–6.
- Novellino, D. (2000) *Wetlands and Indigenous Rights in Palawan*. Bangsa Palawan and Forest Peoples Programme, the Philippines.
- NTBG (2012) *Tacca leontopetaloides*. National Tropical Botanical Garden. http://www.ntbg.org/plants/plant_details.php?plantid=10965
- Ong, J.E. (1982) Mangroves and aquaculture in Malaysia. *Ambio*, **11**, 252–257.
- Ong, J.E. (1995) The ecology of mangrove management and conservation. *Hydrobiologia*, **295**, 343–351.
- Ong, J.E. & Gong, W.K. (2013) *Structure, Function and Management of Mangrove Ecosystems*. ISME Mangrove Educational Book Series No. 2. International Society for Mangrove Ecosystems (ISME), Okinawa, Japan, and International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan.
- Päivöke, A.E.A. (1996) *Nypa fruticans* Wurmb. *Plant Resources of South-East Asia No. 9: Plants Yielding Non-seed Carbohydrates* (eds M. Flach & F. Rumawas). Backhuys Publisher, Leiden, Netherlands.
- Pattanaik, C., Reddy, C.S., Dhal, N.K. & Das, R. (2008) Utilisation of mangrove forests in Bhitarkanika wildlife sanctuary, Orissa. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, **7**, 598–603.
- Perkins, H.C. and Gidlow, B. (2009) History of duck hunting. *Te Ara – The Encyclopedia of New Zealand*. <http://www.TeAra.govt.nz/en/duck-shooting/1>.
- PERSGA (2004) *Status of Mangroves in the Red Sea and Gulf of Aden*. PERSGA Technical Series, No. 11, Regional Organization for the Conservation of the Environment of the Red Sea and Gulf of Aden, Jeddah, Saudi Arabia.
- Persoon, G.A., Eindhoven, M., Modina, R.B. & Aquino, D.M. (2007) *Indigenous People in Southeast Asia. Sharing Knowledge, Building Capacity, Fighting Poverty, Saving Diversity*. Leiden University Press, Leiden, Netherlands.
- Priyono, A., Ilminingtyas, D., Mohson, Sri Yuliani, L. & Hakim, T.L. (2010) *Beragam Produk Olahan Berbahan Dasar Mangrove*. KeSEMat, Java, Indonesia.
- Rabarison, G.A. (1989) Summary description and economic performance of the traditional shrimp fishery in Zone I. *Proceedings of the Workshop on the Management of the Shallow Water Shrimp Fishery of North-West Madagascar*, Nosy-Be, Madagascar.
- Rahim, R. (2007) *Chita' Hae: Culture, Crafts and Customs of the Hma' Meri in Kampung Sungai Bumbun, Pulau Carey*. Centre for Orang Asli Concerns (COAC), Selangor, Malaysia.
- Raju, A.J.S., Jonathan, K.H. & Rao, S.P. (2008) Traditional extraction of bark tannin from the mangrove tree, *Ceriops decandra* (Griff.) Ding Hou and its use in treating cotton fishing nets. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, **7**, 173–175.
- Rakmai, J. (2009) *Chemical Determination, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Thai Wood Vinegars*. MSc thesis, Prince of Songkla University, Thailand.
- Rasolofo, M.V. (1997) Use of mangroves by traditional fishermen in Madagascar. *Mangroves and Salt Marshes*, **1**, 243–253.

- Razafindrainibe, H. (2010) *Baseline Study of the Shrimp Trawl Fishery in Madagascar and Strategies for By-catch Management*. Project TCP/MAG/3201-REBYC2, FAO, Rome, Italy.
- Rickard, P.P. & Cox, P.A. (1986) Use of *Derris* as fish poison in Guadalcanal, Solomon Islands. *Economic Botany*, **40**, 479–484.
- Rodell, P.A. (2002). Cuisine and fashion. *Culture and Customs of the Philippines*. Greenwood Publishing Group, Connecticut, USA.
- Rohorua, H. & Lim, S. (2006) An inter-sectoral economic model for optimal sustainable mangrove use in the small island economy of Tonga. *Proceedings of the 2006 Conference of Agricultural and Resource Economics Society*, New Zealand.
- Rumpet, R. (1997) Catch of Penaeid Prawns in Ngian (Bag Net) in Sarawak. *Fisheries Bulletin No. 107*, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Saenger, P., Hegerl, E.J. & Davie, J.D.S. (1983) Global status of mangrove ecosystems. *Environmentalist*, **3**, 1–88.
- Samarakoon, J.I. (1986) Fisheries and aquaculture in estuaries, lagoons and mangroves in the context of coastal zone management in Sri Lanka. Paper presented at the *Workshop on Strategies for the Management of Fisheries and Aquaculture in Mangrove Ecosystems*, 23–25 June 1986, Bangkok, Thailand.
- Sanchez, P.C. (2008) *Philippine Fermented Foods: Principles and Technology*. University of Philippines Press, Manila, the Philippines.
- Schiefenhovel, W. & Macbeth, H. (2011) Beer consumption in north-eastern Luzon. *Liquid Bread: Beer and Brewing in Cross-cultural Perspective*. Berghahn Books, New York, USA.
- Scott, D.A. (1995) *A Directory of Wetlands in the Middle East*. IUCN, Gland, Switzerland and IWRB, Slimbridge, UK.
- Selvam, V. (2007) *Trees and Shrubs of the Maldives*. RAP Publication 2007/12. FAO, Bangkok.
- SFD (2006) The mangrove woodchip years. *History of Mangrove Management in Sabah (Part II)*. Sabah Forestry Department, Sabah, Malaysia.
- SFD (2010) *Mangroves of Sabah: An Introduction to the Flora and Fauna*. Sabah Forestry Department, Sabah, Malaysia.
- Shimokawa, E. (1977) Japan's dependence upon wood chips for pulp. *Unasylva*, **29**, 26–27.
- Singh, A., Duggal, S. & Suttie, A. (2009). *Acanthus ilicifolius* Linn. – Lesser known medicinal plants with significant pharmacological activities. *Ethnobotanical Leaflets*, **13**, 431–436.
- Singh, Y.N. (2008) Ethnobotany in the Pacific. *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-western Cultures, Part 5* (ed H. Selin). Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg, New York, USA.
- Spalding, M. (2004) Mangroves. *Encyclopaedia of Forest Sciences* (ed J. Burley), pp. 1704–1712. Elsevier Ltd., Amsterdam, Netherlands.
- Spalding, M., Kainuma, M. & Collins, L. (2010) *World Atlas of Mangroves*. Earthscan, London, UK and Washington, DC, USA.
- SPC (2006) *Pandanus. Pacific Food Leaflet No. 6*. Secretariat of the Pacific Community,

Noumea, New Caledonia.

- Spennemann, D.H.R. (1992) Arrowroot production in the Marshall Islands: Past, present, and future. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, **20**, 97.
- Spennemann, D.H.R. (1994) Traditional arrowroot production and utilization in the Marshall Islands. *Journal of Ethnobiology*, **14**, 211–234.
- Spurgeon, J. (2002) *Rehabilitation, Conservation and Sustainable Utilization of Mangroves in Egypt*. Consultancy Report, TCP/EGY/0168 (A), FAO, Rome, Italy.
- Steele, O.C. (2006) *Natural and Anthropogenic Biogeography of Mangroves in Southwest Pacific*. PhD thesis, University of Hawaii, Hawaii, USA.
- Suhaimi, S. (2009) As original as it gets. *Lifestyle and Travel Magazine*, **32**, 124–125.
- SWCS (2011) Wise use of mangrove - An educational project for the community living in Kota Kinabalu. *Sabah Wetlands Conservation Society Newsletter*, September 2011, 2.
- Tangah, J. (2005) Management and conservation of mangroves: Sabah experience. *Sustainable Management of Matang Mangroves: 100 Years and Beyond* (eds M.I. Shaharuddin et al.), pp. 53–57. Forest Biodiversity, Series 4, Forestry Department Peninsular Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Thaman, R.R. (1992) Batiri Kei Baravi: The ethnobotany of Pacific island coastal plants. *Atoll Research Bulletin*, **361**, 1–62.
- Thaman, R.R., Tomson, L.A.J., DeMeo, R., Areki, F. & Elevitch, C.R. (2006) *Intsia bijuga* (vesi). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed C.R. Elevitch). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii.
- Thomson, L.A.J., Englberger, L., Guarino, L., Taman, R.R. & Elevitch, C.R. (2006) *Pandanus tectorius* (pandanus). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed. Elevitch, C.R.). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA.
- Thu Ha, L.T. (2004) *Values of Nipa Palm (Nypa fruticans) and its Significance in Management Planning in Pak Phanang River Basin, Thailand*. MSc thesis, Prince of Songkla University, Thailand.
- Thupalli, R. (2005) *Forestry Assessment and Programme Planning, Maldives*. FAO Report (OSRO/GLO/502/FIN), FAO, Rome, Italy.
- Tomlinson, P.B. (1986) *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press.
- Traithip, A. (2005) *Phytochemistry and Antioxidant Activity of Pluchea indica*. MSc thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, Thailand.
- Tri, N.H., Hong, P.N., Adger, W.N. & Kelly, P.M. (2003) Mangrove conservation and restoration for enhanced resilience. *Managing for Healthy Ecosystems* (eds D.J. Rapport et al.). CRC/ Lewis Press, USA.
- TriSiam (2011) Herbal tea. The Home of Siamese Herbal Products. <http://www.trisiam.com/herbaltea.htm>.
- UNEP (2007) *After the Tsunami: Coastal Ecosystem Restoration and Lessons Learnt*. UNEP, Nairobi, Kenya.
- Van Andel, T. (1998) Commercial exploitation of non-timber forest products in the North-West

- District of Guyana. *Caribbean Journal of Agriculture and Natural Resources*, **2**, 15–28.
- Vandenabeele, J. (2009) Rooted in the past. *Miti Magazine*, July-September 2009, 24–25.
- Van Pel, H. (1956) How to tan nets, sails and lines. *SPC Quarterly Bulletin*, July 1956, 33.
- Veitayaki, J., Ram-Bidesi, V., Matthews, E., Gibson, L. & Vuki, V. (1995) *Overview of Destructive Fishing Practices in the Pacific Islands Region. SPREP Reports and Studies Series No. 93*. Pacific Regional Environment Programme, Samoa.
- Vimala, S., Ilham, M.A., Rashih, A.A., Rohana, S. & Juliza, M. (2006) Antioxidant and skin whitening standardized extracts. *Highlights of FRIM's IRPA Projects 2005* (eds N. Zanariah et al.). Forest Research Institute Malaysia, Kepong, Malaysia.
- Virtual Malaysia (2005) Carving a name. *Virtual Malaysia Magazine*, April-May 2005.
- Walters, B.B., Rönnbäck, P., Kovacs, J., Crona, B., Hussain, S., Badola, R., Primavera, J., Barbier, E.B. & Dahdouh-Guebas, F. (2008) Ethnobiology, socio-economics and adaptive management of mangroves: A review. *Aquatic Botany*, **89**, 220–236.
- Wang, L., Mu, M., Li, X., Lin, P. & Wang, W. (2011) Differentiation between true mangroves and mangrove associates based on leaf traits and salt contents. *Journal of Plant Ecology*, **4**, 292–301.
- Wass, P. (1995) *Kenya's Indigenous Forests: Status, Management, and Conservation*. IUCN, Gland, Switzerland.
- WBG (1998) Pulp and paper mills. *Pollution Prevention and Abatement Handbook*. World Bank Group, Washington DC, USA.
- Weiss, E.A. (1973) Some indigenous trees and shrubs used by local fishermen on the east African coast. *Economic Botany*, **27**, 174–192.
- Whistler, W.A. & Elevitch, C.R. (2006) *Broussonetia papyrifera* (paper mulberry). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry* (ed C.R. Elevitch). Permanent Agriculture Resources, Holualoa, Hawaii, USA.
- Wibisono, I. & Suryadiputra, I.N. (2006) *Study of Lessons Learned from Mangrove and Coastal Ecosystem Restoration Efforts in Aceh since the Tsunami*. Wetlands International Indonesia Programme, Bogor, Indonesia.
- Wijeyaratna, J.S. & Costa, H.H. (1987) On the management of fin fish fishery of Negombo lagoon, Sri Lanka. *Indian Journal of Fisheries*, **34**, 41–47.
- Wong, T.M. (1982) *A Dictionary of Malaysian Timbers*. Revised by Lim, S.C. & Chung R.C.K. *Malayan Forest Records No. 30*, Forest Research Institute Malaysia, Kepong, Malaysia.
- World Bank, ISME & cenTER Aarhus (2005) *Principles for a Code of Conduct for the Management and Sustainable Use of Mangrove Ecosystems*. The World Bank, Washington DC, USA; ISME, Okinawa, Japan; and cenTER Aarhus, Aarhus, Denmark.
- WWF (2009) A mangrove reserve and hedges at Cocoplum Development, Maya Beach. World Wildlife Fund. <http://www.panda.org/media>.

International Society for Mangrove Ecosystems

International Tropical Timber Organization

ISBN 978-4-906584-18-5

