

MỘT SỐ KẾT QUẢ VỀ MÔ HÌNH PHỤC HỒI VÀ QUẢN LÝ ĐA LOÀI CÂY NGẬP MẶN TẠI ĐẦM THỦY TRIỀU, KHÁNH HÒA

Nguyễn Thị Thanh Thủy*, Nguyễn Nhật Như Thủy, Nguyễn Trung Hiếu, Nguyễn Xuân Hòa

Viện Hải dương học-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*E-mail: thuyduongio@yahoo.com.vn

Ngày nhận bài: 11-1-2016

TÓM TẮT: Mô hình phục hồi và quản lý đa loài cây ngập mặn đã được triển khai tại khu vực nuôi trồng thủy sản và bãi triều đầm Thủy Triều, nơi có nguồn thải từ đất liền đổ trực tiếp vào đầm. Nguồn giống cây ngập mặn được thu trực tiếp tại khu vực đầm, bao gồm các loài đước (*Rhizophora apiculata*), đưng (*R. mucronata*) và vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*) được trồng trực tiếp bằng trụ mầm (10.000 cây/ha) tại cả hai khu vực. Trái cây mắm trắng (*Avicennia alba*) và mắm biển (*A. marina*) được ương thành cây giống sau 1 năm trước khi trồng tại bãi triều (6.700 cây/ha). Việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật và cơ chế quản lý dựa vào cộng đồng - các yếu tố quyết định sự thành công của mô hình đã được khẳng định, đặc biệt là trồng dặm đa loài và sự tự nguyện tham gia trực tiếp của các chủ địa và Ban lãnh đạo nhà máy Đường Khánh Hòa từ lựa chọn địa điểm đến chăm sóc và quản lý khu vực phục hồi. Sau 20 tháng trồng, quần thể đước, đưng và vẹt dù đều phát triển tốt ở cả hai khu vực, trong đó cây đước có chiều cao 91,47 cm và tỷ lệ sống 80,33% ở vùng nuôi trồng thủy sản; 121,44 cm và 88% ở khu vực bãi triều. Sau 7 tháng trồng, quần thể mắm trắng và mắm biển đều phát triển tốt ở khu vực bãi triều, trong đó mắm trắng có chiều cao là 77,69 cm và tỷ lệ sống 96%.

Từ khóa: Mô hình, phục hồi, quản lý, Thủy Triều, đa loài cây ngập mặn.

MỞ ĐẦU

Rừng ngập mặn là một hệ sinh thái đặc thù của vùng đất ngập nước (wetland) ven biển. Đây là nơi cư trú, ương dưỡng và sinh sản của nhiều loài thủy hải sản có giá trị. Rừng ngập mặn còn có vai trò trong quá trình lắng đọng trầm tích, ổn định bờ biển, mở rộng đất liền, hạn chế nước biển dâng, xâm nhập mặn, tích lũy cacbon, giảm thiểu hiệu ứng nhà kính. Đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu, rừng ngập mặn góp phần quan trọng chống lại gió bão, lốc xoáy và sự tàn phá của sóng thần. Vì vậy, rừng ngập mặn có vai trò quan trọng trong việc duy trì đa dạng sinh học, bảo vệ tài nguyên, cân bằng hệ sinh thái và phát triển kinh tế - xã hội [1, 2].

Đầm Thủy Triều thuộc huyện Cam Lâm và thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa, với tổng diện tích mặt nước 2.000 ha, vốn là nơi có hệ sinh thái rừng ngập mặn quan trọng tầm cỡ quốc gia [3]. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển kinh tế xã hội, đặc biệt phong trào nuôi tôm tự phát từ những năm 1990 là nguyên nhân chính gây nên tình trạng phá rừng ngập mặn ở đầm Thủy Triều. Tính đến năm 2012, tổng diện tích nuôi trồng thủy sản khu vực đầm là 1.191,9 ha [4], trong đó nhiều khu vực vốn là nơi phân bố của rừng ngập mặn. Đến năm 2014, diện tích rừng ngập mặn ở đầm Thủy Triều chỉ còn khoảng 14,3 ha, chủ yếu là cây trồng mới phân bố rải rác [4, 5]. Việc phục hồi rừng ngập mặn ở Khánh Hòa đã được quan tâm trong những năm gần đây, tuy nhiên các khu vực phục hồi chủ yếu là đơn loài. Bài báo trình bày một số

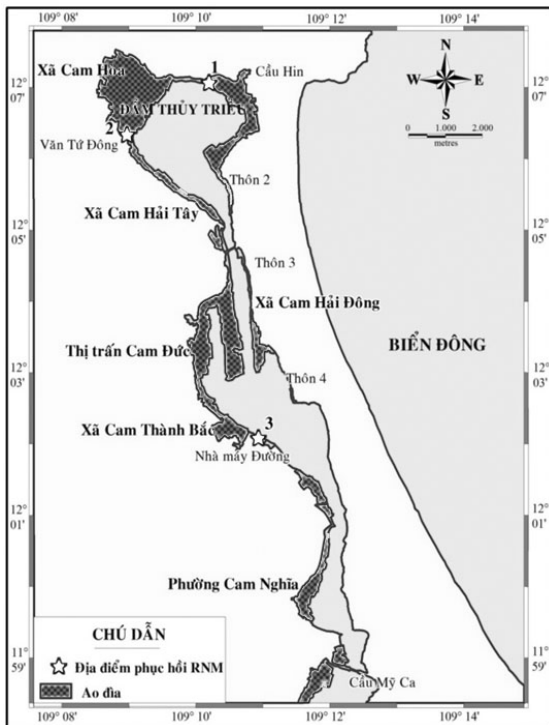
kết quả phục hồi và quản lý đa loài cây ngập mặn ở đầm Thủy Triều trên cơ sở kết quả của đề tài “*Triển khai các mô hình phục hồi và quản lý rừng ngập mặn và thảm cỏ biển ở khu vực đầm Thủy Triều*” do Viện Hải dương học thực hiện giai đoạn 2012 - 2014.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Địa điểm và thời gian thực hiện

Địa điểm triển khai mô hình gồm hai khu vực: Vùng nuôi trồng thủy sản và bãi triều.

Vùng nuôi trồng thủy sản lựa chọn gồm 2 địa điểm thuộc xã Cam Hải Đông và Cam Hòa (hình 1), với tổng diện tích là 2,2 ha, trong đó 1,2 ha bờ bao, kênh rạch thuộc xã Cam Hòa và 1 ha ao đĩa bỏ hoang thuộc xã Cam Hải Đông. Vùng bãi triều (phía sau nhà máy Đường Khánh Hòa) thuộc xã Cam Thành Bắc (hình 1) nơi có nguồn thải từ nhà máy Đường Khánh Hòa đổ ra đầm, với tổng diện tích là 1,5 ha (50 × 30 m).



Hình 1. Các địa điểm triển khai mô hình phục hồi và quản lý đa loài cây ngập mặn ở đầm Thủy Triều

Các địa điểm được lựa chọn với sự trực tiếp tham gia của các trưởng thôn, đảm bảo phù hợp

với quy hoạch tổng thể và lâu dài của địa phương và khu vực đầm Thủy Triều; được sự ủng hộ của chính quyền (UBND xã Cam Hải Đông, Cam Hòa và Cam Thành Bắc); sự đồng thuận và tự nguyện tham gia của các chủ địa (4 hộ nuôi tôm) và doanh nghiệp (Nhà máy Đường Khánh Hòa).

Mẫu đất thể nền tại hai khu vực trồng tập trung là ao đĩa bỏ hoang Cam Hải Đông và bãi triều Cam Thành Bắc được thu 3 mẫu/địa điểm để phân tích thành phần hữu cơ và thể loại trầm tích.

Thời gian thực hiện mô hình từ tháng 8/2012 đến tháng 4/2014.

Phương pháp chọn giống, trồng và chăm sóc cây ngập mặn

Phương pháp chọn, ươm giống, trồng, chăm sóc và quản lý cây ngập mặn được thực hiện theo Phan Nguyên Hồng, (1997) [2] và được điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thực tế.

Nguồn giống trồng trực tiếp bằng trụ mầm gồm đước (*Rhizophora apiculata*), đưng (*R. mucronata*) và vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*), trong đó đước là loài chủ yếu. Trụ mầm đước hái trực tiếp tại khu vực đầm Thủy Triều và được trồng theo 2 phương thức: Trồng tập trung tại ao đĩa bỏ hoang (Cam Hải Đông) với mật độ 10.000 trụ mầm/ha; trồng phân tán tại bờ bao ao đĩa, kênh rạch (Cam Hòa).

Trái giống được ươm thành cây trước khi trồng gồm hai loài mắm trắng (*Avicennia alba*) và mắm biển (*A. marina*), trong đó mắm trắng là chủ yếu. Trái cây được thu hái tại khu vực đầm Thủy Triều. Cây giống được ươm tại Viện Hải dương học, thời gian 1 năm từ tháng 9/2012 - 9/2013. Mắm trắng và mắm biển chỉ được trồng ở bãi triều, phương thức trồng là tập trung với mật độ 6.700 cây/ha.

Phương pháp xác định tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của cây

Hai loài cây phục hồi chủ yếu tại khu vực trồng tập trung là đước và mắm trắng được lựa chọn để xác định tốc độ tăng trưởng.

Thiết lập 3 ô tiêu chuẩn (10 × 10 m), trong đó mỗi ô chọn ngẫu nhiên 20 cây đo thể số. Định kỳ 2 tháng/lần tiến hành đo đặc tăng trưởng chiều cao của cây được đo thể số. Đo chiều cao cây từ mặt đất đến ngọn cây bằng thước dây. Tốc độ tăng trưởng theo chiều cao của cây ngập mặn được tính theo công thức:

$$L(cm/tháng) = \frac{l_1 - l_0}{t}$$

Trong đó: l_1 : Chiều cao của cây ngập mặn ở lần đo sau; l_0 : Chiều cao của cây ngập mặn ở lần đo trước; t : Thời gian giữa 2 lần đo (2 tháng).

Tỷ lệ sống của các loài cây ngập mặn được tính theo công thức:

$$T\% = \frac{N_1}{N_0} \times 100$$

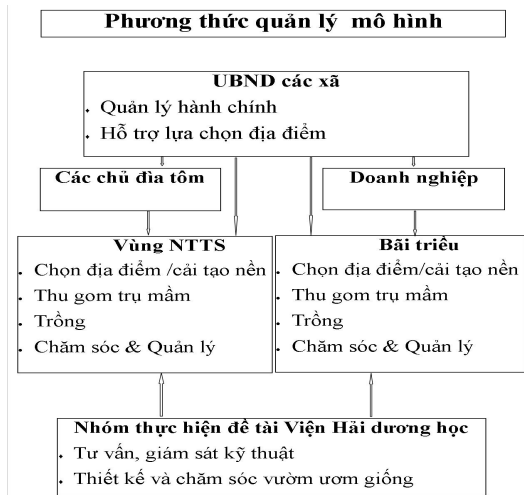
Trong đó: N_1 : Số cây ngập mặn trong ô tiêu chuẩn lúc đếm; N_0 : Số cây ngập mặn ban đầu được trồng trong ô tiêu chuẩn: Đối với cây đước là 100 cây/ô (10.000 cây/ha), đối với cây mắm trắng là 67 cây/ô (6.700 cây/ha).

Số liệu được xử lý sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2010.

Phương thức quản lý

Phương thức quản lý mô hình phục hồi đa loài cây ngập mặn tại đầm Thủy Triều được thể hiện ở hình 2, theo cơ chế quản lý dựa vào cộng đồng [6, 7].

Theo đó, chính quyền xã Cam Hòa, Cam Hải Đông và Cam Thành Bắc quản lý về mặt hành chính. Bốn hộ nuôi tôm tự nguyện tham gia mô hình được hướng dẫn viết giấy cam kết có xác nhận của chính quyền xã với nội dung nêu rõ trách nhiệm, quyền hạn, quyền lợi, các yêu cầu kỹ thuật cần đạt của mô hình phục hồi và quản lý rừng ngập mặn tại xã Cam Hòa và Cam Hải Đông.



Hình 2. Phương thức quản lý mô hình phục hồi đa loài cây ngập mặn

Đại diện ban lãnh đạo doanh nghiệp (nhà máy Đường Khánh Hòa) ký hợp đồng cam kết tham gia mô hình trong đó nêu rõ trách nhiệm, quyền hạn, quyền lợi của nhà máy và các yêu cầu kỹ thuật cần đạt của mô hình phục hồi và quản lý rừng ngập mặn tại bãi triều Cam Thành Bắc. Các hộ nuôi tôm và công nhân nhà máy Đường Khánh Hòa trực tiếp tham gia tất cả các khâu từ lựa chọn địa điểm, chọn giống, trồng, chăm sóc và quản lý cây ngập mặn. Nhóm thực hiện đề tài đóng vai trò tuyên truyền, tư vấn về mặt kỹ thuật, đồng thời, trực tiếp giám sát kết quả thực hiện mô hình để có kế hoạch chủ động khắc phục khó khăn phát sinh.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Điều kiện thể nền ở khu vực phục hồi rừng ngập mặn

Kết quả phân tích cho thấy nền đáy của ao địa bỏ hoang (Cam Hải Đông) là đất sét, trong khi nền đáy của khu vực bãi triều (Cam Thành Bắc) là cát mịn. Thành phần C, N, P hữu cơ trong nền sét của khu vực nuôi trồng thủy sản cao hơn nhiều so với ở nền cát mịn ở bãi triều khu vực sau nhà máy Đường Khánh Hòa (bảng 1).

Bảng 1. Điều kiện nền đáy ở hai khu vực phục hồi rừng ngập mặn tại đầm Thủy Triều

Địa điểm	C hữu cơ (%)	N hữu cơ (µg/g)	P hữu cơ (µg/g)	Nền đáy
Ao địa bỏ hoang Cam Hải Đông	1,72	1.355,60	570,90	Sét
Khu vực bãi triều Cam Thành Bắc	0,20	125,40	58,30	Cát mịn

Tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của cây ngập mặn phục hồi

Sau 20 tháng, đước trồng tập trung ở ao bở hoang xã Cam Hải Đông có tỷ lệ sống là 80,33% và chiều cao trung bình $91,47 \pm 10,63$ cm, thấp hơn so với đước trồng tập trung ở khu vực bãi triều Cam Thành Bắc (88,00% và $121 \pm 11,45$ cm) (bảng 2). Đối với loài mắm trắng (*A. alba*), sau 7 tháng trồng ở khu vực bãi

triều, cây đạt tỷ lệ sống 96% và chiều cao $77,69 \pm 10,45$ cm (bảng 2).

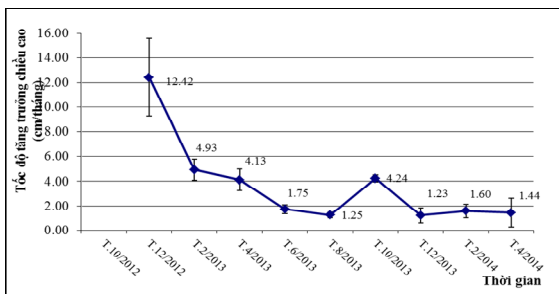
Ở địa điểm xã Cam Hòa, đước, đưng và vẹt dù đước trồng phân tán dọc theo bờ bao, kênh rạch nên không đủ điều kiện thiết lập ô tiêu chuẩn để xác định tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống. Tuy vậy, quan sát thực tế cho thấy, sau 20 tháng trồng (tháng 8/2012 đến tháng 4/2014) các cây trồng đều phát triển, với chiều cao ước khoảng 1,1 m và tỷ lệ ươm đạt 90% (bảng 2).

Bảng 2. Tỷ lệ sống và chiều cao của cây ngập mặn tại khu vực phục hồi đầm Thủy Triều

Địa điểm/phương thức trồng	Đước (<i>R. apiculata</i>)		
	Tỷ lệ sống (%)		Chiều cao (20 tháng) (cm)
	8/2013 (12 tháng)	4/2014 (20 tháng)	
Ao bở hoang/trồng tập trung	$82,67 \pm 8,50$	$80,33 \pm 9,07$	$91,47 \pm 10,63$
Bờ bao, kênh rạch/ trồng phân tán	100	90	110
	$90,33 \pm 1,53$	$88,00 \pm 3,00$	$121 \pm 11,45$
Khu vực bãi triều/ trồng tập trung	Mắm trắng (<i>A. alba</i>)		
	9/2013 (Mới trồng)	4/2014 (7 tháng)	Chiều cao (7 tháng)
	100	$96,00 \pm 2,29$	$77,69 \pm 10,45$

Ghi chú: *: Ước tính.

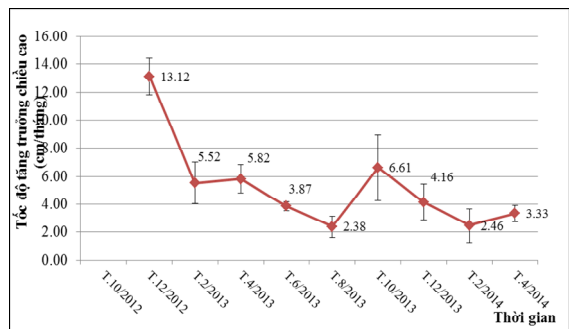
Tốc độ tăng trưởng trung bình của cây đước trồng trong ao bở hoang ở Cam Hải Đông đạt $3,66 \pm 0,90$ cm/tháng (hình 3). Quan sát thực tế cho thấy quần thể đước, đưng và vẹt dù đước phục hồi đều tăng trưởng và phát triển theo thời gian.



Hình 3. Tốc độ tăng trưởng chiều cao của đước (*R. apiculata*) trồng tại địa bở hoang xã Cam Hải Đông

Tương tự như khu vực nuôi trồng thủy sản, quần thể đước, đưng và vẹt dù ở bãi triều Cam Thành Bắc đều tăng trưởng theo thời gian. Tốc độ tăng trưởng chiều cao trung bình của các cây đước đạt $5,25 \pm 1,14$ cm/tháng (hình 4),

cao gần gấp hai lần so với cây đước ở khu vực nuôi trồng thủy sản. Kết quả cho thấy, ở cả hai khu vực, cây tăng trưởng chiều cao nhanh ở giai đoạn mới trồng và có xu hướng chậm lại sau 6 tháng trồng. Vào mùa mưa (tháng 10 - tháng 12), cây tăng trưởng nhanh hơn mùa khô (tháng 2 - tháng 8) (hình 4).



Hình 4. Tốc độ tăng trưởng chiều cao (cm/tháng) của đước (*R. apiculata*) trồng ở bãi triều Cam Thành Bắc

Một số nghiên cứu cho rằng độ mặn tăng trong mùa khô có thể là nguyên nhân làm chậm quá trình phát triển của cây ngập mặn [2]. Như

vây, trong mùa mưa, sự giảm độ mặn ở đầm Thủy Triều có thể là điều kiện thuận lợi giúp cây tăng trưởng nhanh hơn.

So sánh chiều cao và tốc độ tăng trưởng chiều cao trung bình của loài đước (*R. apiculata*) trồng phục hồi tại một số địa điểm

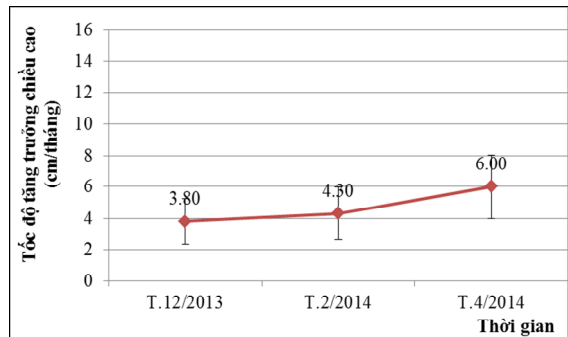
trong và ngoài nước cho thấy, mặc dù có sự chênh lệch về tuổi (tháng) của cây trồng (bảng 2), đước trồng ở bãi triều Cam Thành Bắc có chiều cao trung bình (121,44 cm) và tốc độ tăng trưởng chiều cao (5,25 cm/tháng) lớn nhất so với các địa điểm khác.

Bảng 3. Tăng trưởng của đước đôi (*R. apiculata*) trồng ở một số địa điểm khác nhau

Địa điểm trồng	Tuổi (tháng)	Chiều cao cây (cm)	Tốc độ tăng trưởng (cm/tháng)	Nguồn tài liệu
Ariyankuppam - Ấn Độ	24	109,8	3,6	Kathiresan, 1998[8]
Cồn Chim - Đầm Thị Nại	17	96,32	4,16	Thông tin cá nhân
Ao bỏ hoang - Đầm Thủy Triều	20	91,47	3,66	Báo cáo này
Bãi triều - Đầm Thủy Triều	20	121,44	5,25	Báo cáo này

Kết quả phân tích thành phần hữu cơ trong thể nền sét của địa bỏ hoang cao hơn nhiều so với thể nền cát mịn (bảng 1) ở bãi triều xã Cam Thành Bắc, nhưng chiều cao và tốc độ tăng trưởng trung bình của các cây đước trồng trong địa bỏ hoang ở xã Cam Hải Đông (91,47 cm và 3,66 cm/tháng) lại thấp hơn so với các cây đước trồng ở bãi triều Cam Thành Bắc (121,44 cm và 5,25 cm/tháng). Thực tế cho thấy có nhiều yếu tố chi phối kết quả trồng rừng như: loài cây; chất lượng cây giống; thời điểm trồng; các hoạt động đánh bắt thủy sản và chế độ thủy triều. Ở khu vực nuôi trồng thủy sản, ao địa thường bị bao bọc bởi 4 bờ bao, nước chỉ được trao đổi thông qua cửa cống, nên điều kiện thủy triều lưu thông trong địa nuôi bị hạn chế hơn so với bãi triều. Đây có thể là nguyên nhân chính dẫn đến sự khác nhau về tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ chết của cây đước ở thời gian mới trồng phục hồi.

Đối với cây mắm trắng, do thời gian ương cây giống kéo dài cả năm (9/2012 đến 9/2013), nên thời gian theo dõi tốc độ tăng trưởng của cây chỉ bắt đầu từ tháng 9/2013 đến tháng 4/2014. Tốc độ tăng trưởng chiều cao trung bình của cây mắm trắng đạt $4,70 \pm 1,71$ cm/tháng và có xu thế tăng dần theo thời gian trồng từ tháng 12 đến tháng 4 (hình 5). Quan sát thực tế cho thấy, quần thể mắm trắng và mắm biển trồng ở bãi triều Cam Thành Bắc đều tăng trưởng và phát triển theo thời gian. Quan sát thực tế sau 10 tháng trồng, nhiều cây mắm biển đã ra hoa.



Hình 5. Tăng trưởng chiều cao của mắm trắng trồng ở bãi triều Cam Thành Bắc

Kết quả của mô hình đã cho thấy: Các cây ngập mặn (đước, đưng, vẹt dù, mắm trắng và mắm biển) có thể sinh trưởng, phát triển tốt và đạt tỷ lệ sống cao ở bãi triều có điều kiện thủy triều phù hợp và được bảo vệ tốt, mặc dù nền đáy là cát mịn và nghèo dinh dưỡng hơn so với khu vực nuôi trồng thủy sản.

Phương thức chăm sóc và quản lý mô hình phục hồi đa loài cây ngập mặn

Diện tích phục hồi đa loài cây ngập mặn tại vùng nuôi trồng thủy sản với sự tham gia trực tiếp của cộng đồng là 2,2 ha. Do khu vực phục hồi rừng ngập mặn đều thuộc quyền quản lý của các chủ địa, nên cây phục hồi được bảo vệ tốt, không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động đào nền đáy khai thác nguồn lợi. Sau 20 tháng trồng phục hồi, cây ngập mặn của cả 4 hộ gia đình đều phát triển tốt, tỷ lệ sống đều đạt và vượt yêu cầu cam kết.

Sự thành công của mô hình ở vùng nuôi trồng thủy sản đã khẳng định tính ưu việt của cơ chế quản lý dựa vào cộng đồng, trong đó các chủ địa là thành phần quan trọng quyết định sự thành công của mô hình.

Khu vực phục hồi đa loài cây ngập mặn ở bãi triều (xã Cam Thành Bắc), nơi có nguồn nước thải từ đất liền đổ ra đầm, có diện tích 1,5 ha. Với mục tiêu dùng rừng ngập mặn như bộ lọc sinh học để giảm thiểu rủi ro môi trường, mô hình đã nhận được sự đồng thuận và hỗ trợ nhiệt tình của chính quyền xã Cam Thành Bắc, sự tự nguyện tham gia và đóng góp đáng kể về của nhà máy Đường Khánh Hòa. Tuy vậy, do đây là bãi triều, nơi cư trú của nhiều loài hải sản sống đáy có giá trị, việc khai thác nguồn lợi bằng hình thức đào bới

nền đáy đã làm ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cây non. Ngoài ra, trong mùa khô nóng, một số loài rong tạt (*Enteromorpha* sp., *Chaetomorpha* sp.) thường xuất hiện, đã bao phủ, đè gậy những cây non, giảm đáng kể tỷ lệ sống của cây trồng. Để giải quyết những thách thức này sinh trong quá trình thực hiện mô hình, nhóm thực hiện đề tài đã phối hợp với nhà máy thực hiện các giải pháp kỹ thuật như vệ sinh rong tạt, đóng cọc kê bờ, trồng dặm đa loài (đước, đưng, vẹt dù, mắm trắng và mắm biển) nhằm tăng khả năng thích nghi và sức chống chịu của các loài cây bản địa. Đồng thời, tăng cường trực ngày, đêm, hạn chế các hoạt động đào bới nền đáy trong thời gian mới trồng.



Hình 6. Cây đước (*R. apiculata*) 2 tuổi ở ao bỏ hoang Cam Hải Đông (A), bờ ao nuôi tôm Cam Hòa (B) và bãi triều Cam Thành Bắc (C); cây mắm trắng (*Avicenia alba*) 10 tháng tuổi ở bãi triều Cam Thành Bắc (D)

Kết quả thành công của mô hình khẳng định tính ưu việt của cơ chế quản lý dựa vào cộng đồng, trong đó nhà máy Đường Khánh Hòa đóng vai trò quyết định của sự thành công

của mô hình phục hồi rừng ngập mặn. Tuy nhiên, để duy trì và phát triển được kết quả của mô hình, về mặt pháp lý, nhà máy Đường Khánh Hòa cần được giao quyền quản lý trực

tiếp khu vực phục hồi, đặc biệt cần phân định rõ trách nhiệm, quyền hạn gắn với quyền lợi của nhà máy trong việc khai thác và sử dụng nguồn lợi từ khu vực phục hồi này.

Quản lý dựa vào cộng đồng đã và đang được áp dụng thành công ở một số nước có rừng ngập mặn [6]. Cơ chế này phù hợp với một trong mười hai nguyên tắc của phương pháp tiếp cận hệ sinh thái theo công ước đa dạng sinh học “*Quản lý phải được phân quyền đến cấp thích hợp nhất*”. Theo bộ quy tắc quản lý bền vững rừng ngập mặn, trồng rừng trên vùng đất công hoặc đất cá nhân thì người dân địa phương cũng cần tham gia vào tất cả các giai đoạn: Chuẩn bị giống, trồng phục hồi và bảo vệ cây trồng [6]. Ở Việt Nam, cơ chế đồng quản lý đã được áp dụng thành công và triển khai ở nhiều tỉnh có rừng ngập mặn, trong đó cộng đồng ven biển, chính quyền địa phương, các tổ chức xã hội và các nhà khoa học cũng tham gia trong các hoạt động quản lý [7, 9, 10].

Kết quả thành công của mô hình phục hồi đa loài cây ngập mặn ở đầm Thủy Triều (hình 6) là cơ sở khoa học để mở rộng mô hình ở Khánh Hòa, đặc biệt ở những vùng nuôi trồng thủy sản hiện bỏ hoang hoặc bãi triều, nơi có nguồn nước thải đổ vào đầm, nhằm cải thiện môi trường, tạo cảnh quan, góp phần phát triển nuôi trồng thủy sản và du lịch sinh thái theo hướng bền vững.

KẾT LUẬN

Mô hình phục hồi và quản lý đa loài cây ngập mặn đã triển khai thành công ở vùng nuôi trồng thủy sản và bãi triều đầm Thủy Triều. Sau 20 tháng trồng, các quần thể cây ngập mặn (đước, đưng và vẹt dù) đều phát triển tốt ở cả hai khu vực, trong đó tỷ lệ sống của đước đạt 80,33 % ở vùng nuôi trồng thủy sản và 88% ở bãi triều. Sau 7 tháng trồng ở bãi triều, mầm trắng đạt tỷ lệ sống 96%.

Các cây ngập mặn phục hồi ở vùng triều tự nhiên nơi có điều kiện thủy triều phù hợp có thể sinh trưởng, phát triển và có tỷ lệ sống cao hơn so với khu vực nuôi trồng thủy sản nơi điều kiện thủy triều bị ảnh hưởng bởi các bờ bao của ao đầm nuôi trồng thủy sản.

Với các giải pháp kỹ thuật và cơ chế quản lý dựa vào cộng đồng được áp dụng, các yếu tố

quyết định sự thành công của mô hình đã được khẳng định, đặc biệt là sự kết hợp trồng dặm đa loài cây ngập mặn và sự tự nguyện tham gia trực tiếp của các chủ địa và nhà máy Đường Khánh Hòa từ khâu lựa chọn địa điểm đến chăm sóc, bảo vệ và quản lý khu vực phục hồi.

Lời cảm ơn: Mô hình phục hồi và quản lý đa loài cây ngập mặn tại đầm Thủy Triều đã được thực hiện bởi nguồn kinh phí địa phương với sự quản lý của Sở khoa học và Công nghệ Khánh Hòa. Sự hỗ trợ của chính quyền khu vực đầm, sự tự nguyện, trực tiếp tham gia của các chủ địa xã Cam Hải Đông, Cam Hòa và nhà máy Đường Khánh Hòa là những yếu tố quyết định sự thành công của mô hình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hồng Hạnh, Mai Sỹ Tuấn, 2008. Vai Trò của hệ sinh thái rừng ngập mặn trong việc tích lũy cacbon giảm hiệu ứng nhà kính. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia: Phục Hồi rừng ngập mặn: Ứng phó với biến đổi khí hậu hướng tới phát triển bền vững. Cần Giờ, tp. Hồ Chí Minh, 26-27/11/2007. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. Tr. 39-49.
2. Phan Nguyên Hồng (chủ biên), 1997. Vai trò của rừng ngập mặn Việt Nam - Kỹ thuật trồng và chăm sóc. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. 224 tr.
3. Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Nhật Như Thủy, 2013. Hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn và thảm cỏ biển ở khu vực đầm Thủy Triều (tỉnh Khánh Hòa). Báo cáo khoa học về sinh thái và tài nguyên sinh vật. Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ năm. Hà Nội 18/10/2013. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. Tr. 488-496.
4. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Nhật Như Thủy, 2013. Hiện trạng nuôi trồng và khai thác thủy sản tại đầm Thủy Triều huyện Cam Lâm, tỉnh Khánh Hòa. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, **13**(4): 397-405.
5. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Xuân Hòa, 2014. Một số giải pháp quản lý bền vững rừng ngập mặn và thảm cỏ biển khu vực đầm Thủy Triều. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, **14**(4): 392-397.

6. Masoud T. S. and Robert, G. W., 2000. Sustainable use and conservation management of mangroves in Zanzibar, Tanzania. Proceedings of an International Workshop: Asia - Pacific cooperation on research for conservation of mangroves. 26-30 March, 2000, Okinawa, Japan. 242-255.
7. Quán Thị Quỳnh Dao, Trần Thị Mai Sen, 2008. Hướng tới sự đồng thuận trong kế hoạch hóa quản lý thông qua sự tham gia của cộng đồng địa phương ở khu dự trữ sinh quyển đồng bằng sông Hồng. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia: Phục Hồi rừng ngập mặn: Ứng phó với biến đổi khí hậu hướng tới phát triển bền vững. Cần Giờ, tp. Hồ Chí Minh, 26-27/11/2007. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. Tr. 183-189.
8. Kathiresan, K., 1998. India: A pioneer in mangrove research, too!. An anthology of Indian mangroves (A commemorative volume on the Golden Jubilee of India's independence)., 15-19.
9. Ngô Thanh Song, Trương Xuân Đưa, Nguyễn Thị Liên, 2008. Công tác phục hồi rừng ngập mặn và hỗ trợ kinh tế cho người quản lý bảo vệ rừng tại đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia: Phục Hồi rừng ngập mặn: Ứng phó với biến đổi khí hậu hướng tới phát triển bền vững. Cần Giờ, tp. Hồ Chí Minh, 26-27/11/2007. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. Tr. 95-99.
10. Nguyễn Thị Kim Cúc, Nguyễn Nghĩa, Đỗ Kim Tâm, Trần Minh Châu, Huỳnh Hữu To, Nguyễn Quang Cúa, 2008. Hiện trạng phục hồi và quản lý rừng ngập mặn ở một số tỉnh miền Nam Việt Nam. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia: Phục Hồi rừng ngập mặn: Ứng phó với biến đổi khí hậu hướng tới phát triển bền vững. Cần Giờ, tp. Hồ Chí Minh, 26-27/11/2007. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội. Tr. 129-139.

SOME RESULTS ON MODEL OF REHABILITATION AND MANAGEMENT OF MULTI - SPECIES MANGROVES AT THUY TRIEU LAGOON, KHANH HOA PROVINCE

Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Nhật Nhu Thủy, Nguyễn Trung Hiếu, Nguyễn Xuân Hoa

Institute of Oceanography-VAST

ABSTRACT: Model of rehabilitation and management of multi-species mangroves has been deployed at both aquaculture area and tidal flat of Thuy Trieu lagoon into which the waste sources from the inland discharged directly. Mangrove propagules including *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata* and *Bruguiera gymnorrhiza* were collected at the lagoon and planted directly (10,000 propagules/ha) at both areas. Seeds of *Avicennia alba* and *A. marina*, which were also picked at the lagoon, were cultivated into 1 year seedlings before being planted at the tidal flat (6,700 seedlings/ha). With techniques used and co-management mechanism based on the community, determinants for successfulness of the model were confirmed, especially multi-species planting and voluntary direct participation of the shrimp farmers and the Khanh Hoa Sugar factory in the whole stages from site selection to care and management of the restored mangrove areas. After 20 months of planting, the population of the multi-species of mangroves grew well at both areas, in which *R. apiculata* had a height of 91.47 cm and survival rate of 80.33% in the aquaculture area; a height of 121.44 cm and survival rate of 88% in the tidal flat. After 7 months of planting at the tidal flat, *A. alba* had a height of 77.69 cm and survival rate of 96%.

Keywords: Model, rehabilitation, management, Thuy Trieu, multi-species mangroves.