Tạp chí KHLN 4/2014 (3599 - 3613)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*)

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM LẬP ĐỊA VÙNG ĐẦM PHÁ VÀ VEN BIỂN TỈNH THỪA THIÊN HUẾ PHỤC VỤ CÔNG TÁC TRỒNG RỪNG NGẬP MẶN

Phạm Ngọc Dũng
Văn phòng Đoàn ĐBQH và HĐND tỉnh Thừa Thiên Huế

Từ khóa: Chệ độ thủy triều, độ mặn, lập địa, rừng ngập mặn, Thừa Thiên Huế.

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu đã xác định diện tích đất ngập mặn có thể trồng rừng của tỉnh Thừa Thiên Huế là 2.765,8 ha, trong đó vùng ao nuôi thủy sản hạ triều có diện tích lớn nhất, 2.502,5ha, chiếm 90,48%; tiếp đến là vùng ven đầm phá, 206,9ha, chiếm 7,48%; vùng cửa sông có 40,4ha, chiếm 1,46% và vùng ven biển là nhỏ nhất, chỉ có 16,0ha, chiếm 0,57% diện tích. Đất ngập mặn của Thừa Thiên Huế có đặc tính chung là chua; thành phần cơ giới thuộc loại đất cát pha với tỷ lệ cát biến động trung bình từ 80 - 90%; đất giàu kali tổng số, nhưng hàm lượng lân, đạm tổng số và mùn có sự biến động khá lớn, từ mức nghèo đến khá tùy thuộc từng vùng đất. Đất ở các khu vực cửa sông, ven biển và ao nuôi thủy sản giàu dinh dưỡng hơn đất ở vùng ven đầm phá. Theo độ mặn của nước, đất ngập mặn của Thừa Thiên Huế được phân chia thành 05 vùng.

Keywords: Tidal regime, salinity, terrain, mangrove, Thua Thien Hue.

Study on terrain characteristics of lagoon and coastal areas in Thua Thien Hue province for mangrove plantation

The research results have identified that the wetland area for mangrove plantation of Thua Thien Hue province is 2,765.8ha, including the largest area of the low tidal aquaculture pond with 2,502.5ha, occupied 90.48% of the total area; the area belonging to the lagoon with 206.9ha, 7.48%; estuary area with 40.4ha, 1.46% and the smallest area of the coast, only 16.0ha, accounting for 0.57%. The mangrove land of Thua Thien Hue province is generally sour; mechanical composition of sandy soil type with the fluctuation sand rate of average 80 - 90%; with rich potassium, but the concentration of phosphate, total nitrogen and humus with the large fluctuation, from the poor level to the medium level, depending on the region. Soil in the estuary, coastal area and aquaculture pond is more nutritious than in the lagoon. According to the salinity, the mangrove land is divided into 05 regions.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thừa Thiên Huế là tỉnh có khá nhiều diện tích đất ngập mặn (ĐNM) so với các địa phương ở miền Trung Việt Nam. Ngoài những bãi bồi ở các cửa sông, ven biển, tỉnh còn có hệ thống đầm phá nước lợ Tam Giang - Cầu Hai rộng 21.600ha và đầm Lập An, rộng 1.600ha (Sở Khoa học và Công nghệ Thừa Thiên Huế, 2004). Tuy nhiên, diện tích rừng ngập mặn hiện tại của tỉnh lại rất ít, chỉ khoảng 30ha, phân bố thành từng đám nhỏ, rải rác ở ven bờ phá Tam Giang - Cầu Hai và đầm Lập An (Phan Nguyên Hồng, 1999). Trước tình hình khí hậu toàn cầu đang có những biến đổi lớn, bất lợi đối với cuộc sống của con người, thì việc phát triển thêm diện tích rừng ngập mặn trên địa bàn tỉnh là hết sức cần thiết. Thực tế thì việc trồng rừng ngập mặn đã được thực hiện khá sớm tại Thừa Thiên Huế từ những năm 90 của thế kỷ XX, nhưng tỷ lệ thành rừng thấp do nhiều nguyên nhân, trong đó có nguyên nhân quan trọng là do chưa bố trí loài cây trồng phù hợp với đặc điểm lập địa của từng vùng ngập mặn. Chính vì vậy, việc nghiên cứu, đánh giá đặc điểm lập địa vùng đầm phá và ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế là nhu cầu khách quan và cấp bách nhằm tìm cơ sở khoa học cho việc xây dựng giải pháp kỹ thuật phù hợp để phát triển thành công rừng ngập mặn tại tỉnh Thừa Thiên Huế.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp tài liệu

Kế thừa kết quả quan trắc độ mặn để phục vụ hoạt động nuôi trồng thủy sản của Chi cục Nuôi Thủy sản tỉnh và các kết quả nghiên cứu đã có để phân tích đặc điểm độ mặn của nước ở các vùng đất ngập tại Thừa Thiên Huế.

2.2. Phương pháp đo độ mặn, độ sâu ngập triều, lấy mẫu và phân tích đất

- ***Đo độ mặn:*** Sử dụng khúc xạ kế ATAGO: S - 28 của Nhật Bản để đo bổ sung độ mặn của nước tại các khu vực nghiên cứu chưa được ngành thủy sản quan trắc, gồm các khu vực: ven biển Tư Hiền, ven biển Lăng Cô và đầm Lập An.

- ***Đo độ sâu ngập triều:*** Quan trắc liên tục cả năm 2013. Đo độ sâu ngập triều hàng ngày, mỗi giờ lấy số liệu 01 lần tại 2 điểm quan trắc đại diện cho 2 vùng chế độ triều của tỉnh, gồm điểm số 1 đại diện cho vùng có chế độ bán nhật triều đều đặt ở khu vực giao nhau giữa sông Hương, phá Tam Giang và cửa biển Thuận An, gọi là điểm Thuận An; điểm số 2 đại diện cho vùng có chế độ bán nhật triều không đều, đặt ở ven biển Lăng Cô.

- ***Lấy mẫu và phân tích đất:*** Lấy mẫu đất để phân tích tại 17 khu vực đất ngập mặn điển hình của tỉnh theo phương pháp của Lê Văn Khoa và đồng tác giả (1996). Tại mỗi khu vực lấy 2 mẫu hỗn hợp, mẫu thứ nhất ở tầng 0 - 20cm, mẫu thứ hai ở tầng 20 - 50cm. Phân tích tính chất của đất tại Khoa Nông học, Trường Đại học Nông lâm Huế.

2.3. Phương pháp xây dựng bản đồ khoanh vùng lập địa đất ngập mặn

- Sử dụng ảnh Bing Aerial, bản quyền năm 2014 của "Image Courtesy of NASA", Earthstar Geographics SIO và tập đoàn Microsoft, download từ trang web http://www.bing.com/maps/, tích hợp vào phần mềm Mapinfo ver. 12 và dữ liệu tọa độ địa lý của các dạng lập địa được thu thập bằng máy định vị vệ tinh GPS 76CSx để khoanh vẽ các vùng lập địa ngập mặn.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý thống kê các kết quả nghiên cứu bằng bảng tính tính điện của Excel (Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 1996).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diện tích và phân bố của đất ngập mặn ở tỉnh Thừa Thiên Huế

Kết quả nghiên cứu đã xác định đất ngập mặn (ĐNM) có thể trồng rừng ngập mặn (RNM) của tỉnh Thừa Thiên Huế gồm 04 tiểu vùng lập địa là: (i) Tiểu vùng lập địa ĐNM ao nuôi thủy sản hạ triều; (ii) tiểu vùng lập địa ĐNM ven đầm phá; (iii) tiểu vùng lập địa ĐNM cửa sông và (iv) tiểu vùng lập địa ĐNM ven biển (Bảng 1).

Bảng 1. Diện tích và phân bố ĐNM của tỉnh Thừa Thiên Huế

TT	Tiểu vùng lập địa	Phân bố	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Ao nuôi thủy sản hạ triều	Ven phá Tam Giang - Cầu Hai và ven đầm Lập An	2.502,5	90,48
2	Ven đầm phá	Phá Tam Giang - Cầu Hai và ven đầm Lập An	206,9	7,48
3	Cửa sông	Cửa sông Hương và sông Bù Lu	40,4	1,46
4	Ven biển	Cửa biển Tư Hiền và cửa biển Lăng Cô	16,0	0,57
Tổng cộng			2.765,8	100

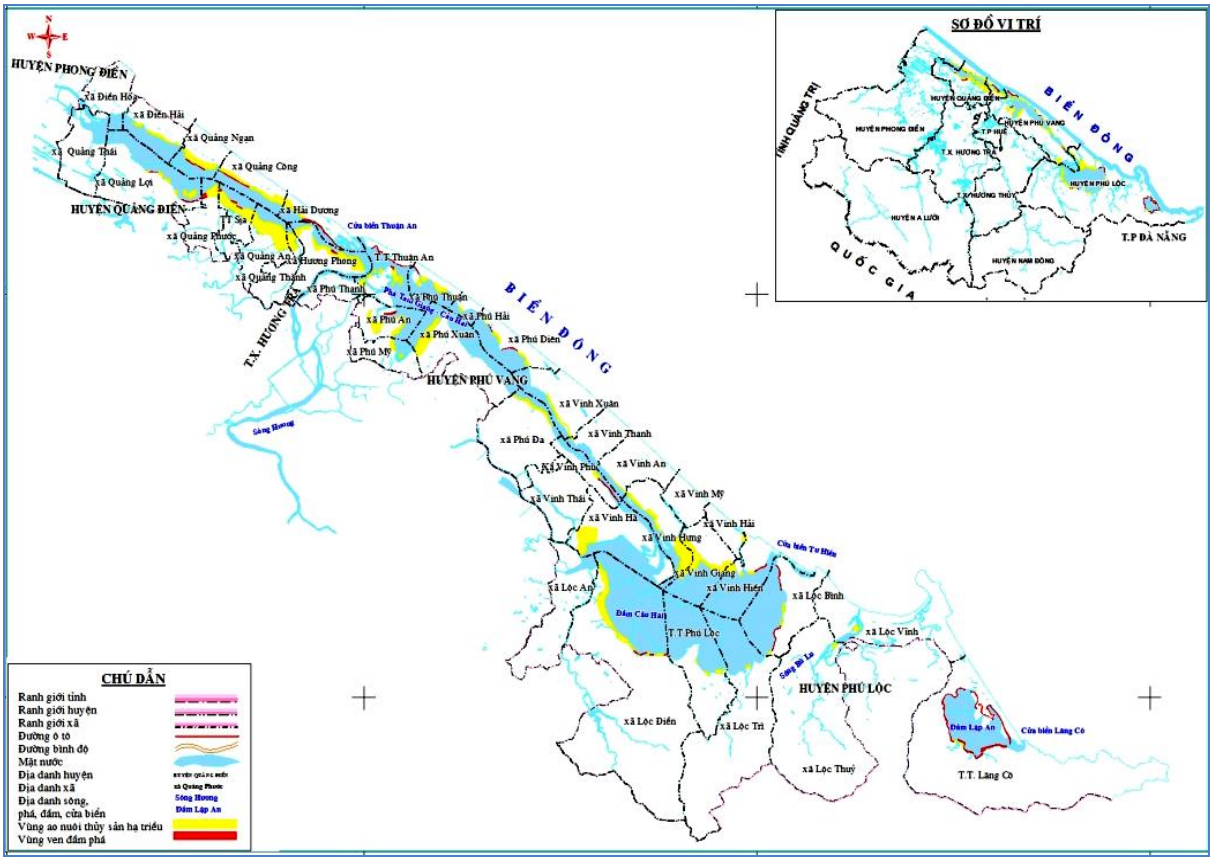
Kết quả bảng 1 cho thấy, tổng diện tích ĐNM có thể trồng rừng của tỉnh Thừa Thiên Huế là 2.765,8ha, trong đó vùng ao nuôi thủy sản hạ triều có diện tích lớn nhất, đến 2.502,5ha, chiếm 90,48%; tiếp đến là vùng ven đầm phá 206,9ha, chiếm 7,48%; vùng cửa sông 40,4ha, chiếm 1,46% và vùng ven biển là nhỏ nhất, chỉ có 16,0ha, chiếm 0,57% diện tích.

Từ kết quả điều tra khảo sát thực địa, kết hợp sử dụng ảnh viễn thám đã xác định được diện tích và khoanh vẽ được bản đồ phân bố chi tiết của từng loại lập địa ĐNM theo địa bàn huyện, xã như sau:

3.1.1. Tiểu vùng lập địa đất ngập mặn ao nuôi thủy sản hạ triều

Bảng 2. Diện tích và phân bố của ĐNM ao nuôi thủy sản hạ triều

TT	Huyện	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Phong Điền	19,7	0,78
2	Quảng Điền	603,6	24,11
3	Hương Trà	267,9	10,70
4	Phú Vang	705,8	28,20
5	Phú Lộc	905,5	36,18
	Cộng	2502,5	100



Hình 1. Phân bố đất ngập mặn ao nuôi thủy sản hạ triều *(vùng màu vàng)* và ven đầm phá *(vùng màu đỏ)* ở Thừa Thiên Huế

Kết quả bảng 2 và hình 1 cho thấy, ao nuôi thủy sản hạ triều chủ yếu phân bố dọc ven bờ phá Tam Giang - Cầu Hai (2.461,8ha, chiếm 99,2%), trong đó huyện Phú Lộc có nhiều diện tích nhất, đến 905,5ha, chiếm 36,18%, phân bố trên 12 xã và thị trấn; tiếp đến là huyện Phú Vang, 705,8ha, chiếm 28,2%, phân bố trên 14 xã và thị trấn; huyện Quảng Điền có 603,6ha, chiếm 24,11%, phân bố trên 7 xã và thị trấn; thị xã Hương Trà có 267,9ha, chiếm 10,7%, phân bố trên 2 xã, thấp nhất là huyện Phong Điền, chỉ có 19,7ha, chiếm 0,78%, duy nhất ở xã Điền Hải.

3.1.2. Tiểu vùng lập địa đất ngập mặn ven đầm phá

Bảng 3. Chi tiết diện tích và phân bố của đất ngập mặn ven đầm phá

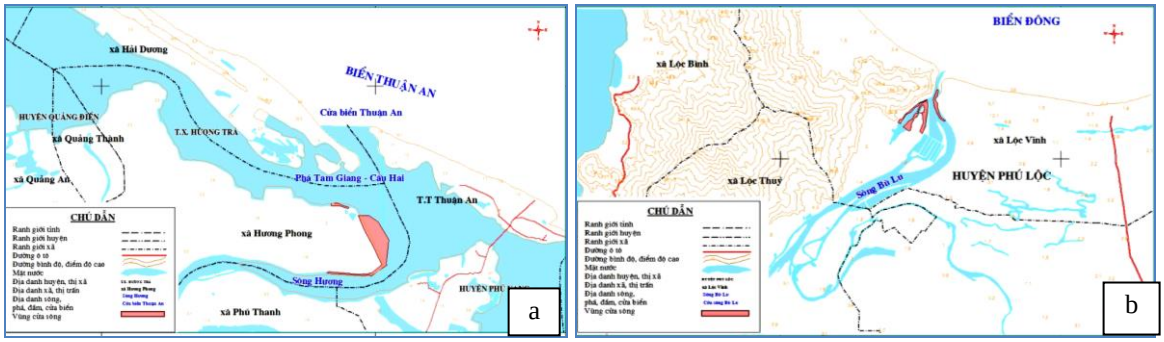
TT	Địa điểm	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Phá Tam Giang - Cầu Hai	122,4	59,16
2	Đầm Lập An	84,5	40,84
	Tộng cộng	206,9	100,00

Loại ĐNM này phân bố dọc ven bờ phá Tam Giang - Cầu Hai và đầm Lập An. Trong đó, ven phá Tam Giang - Cầu Hai có 122,4ha, chiếm 59,16%, phân bố ở 15 xã và thị trấn, thuộc 04 huyện Quảng Điền, Hương Trà, Phú Vang và Phú Lộc; ven đầm Lập An có 84,5ha, chiếm 40,84% (Bảng 3 và Hình 1).

3.1.3. Tiểu vùng lập địa đất ngập mặn cửa sông

Bảng 4. Chi tiết diện tích và phân bố của dạng lập địa ĐNM cửa sông

TT	Địa điểm	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Cửa sông Hương	28,9	71,53
2	Cửa sông Bù Lu	11,50	28,47
	Cộng	40,4	100,00



Hình 2. Phân bố của lập địa ĐNM cửa sông ở Thừa Thiên Huế
(a) ĐNM ở cửa sông Hương; (b) ĐNM ở cửa sông Bù Lu

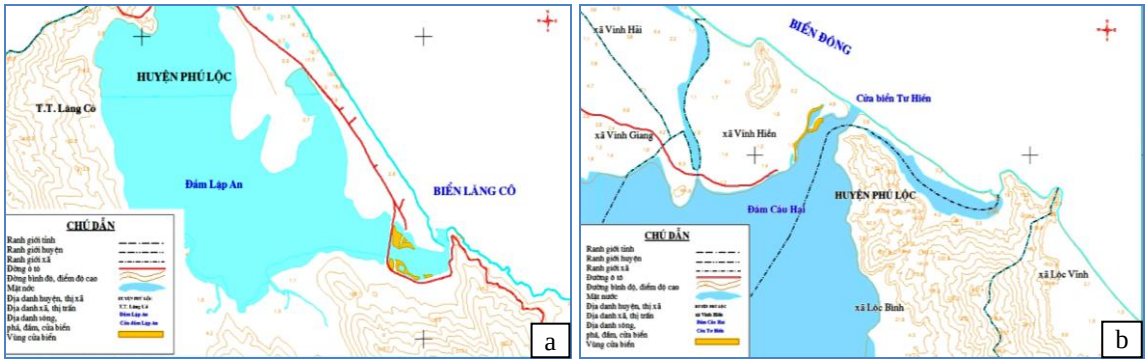
Kết quả bảng 4 và hình 2 cho thấy, ĐNM cửa sông ở Thừa Thiên Huế chỉ có ở khu vực cửa sông Hương và cửa sông Bù Lu, diện tích chỉ có 40,4ha, trong đó khu vực cửa sông Hương có 28,85ha, chiếm 71,53% và khu vực cửa sông Bù Lu có 11,50ha chiếm 28,47%.

3.1.4. Tiểu vùng lập địa đất ngập mặn ven biển

Kết quả nghiên cứu đã xác định chỉ có vùng ven cửa biển Lăng Cô (thị trấn Lăng Cô) và ven cửa biển Tư Hiền (xã Vinh Hiền) thuộc huyện Phú Lộc là có các bãi đất bồi ngập mặn với diện tích là 16,0ha, trong đó khu vực ven biển Lăng Cô có 10,56ha, chiếm 65,63% và khu vực ven biển Tư Hiền có 5,63ha, chiếm 34,37% (Bảng 5 và Hình 3).

Bảng 5. Chi tiết diện tích và phân bố của đất ngập mặn ven biển

TT	Địa điểm	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Ven biển Lăng Cô	10,5	65,63
2	Ven biển Tư Hiền	5,5	34,37
	Cộng	16,0	100,00



Hình 3. Sơ đồ phân bố của ĐNM ven biển ở Thừa Thiên Huế
(a) ĐNM ở ven biển Lăng Cô; (b) ĐNM ở ven biển Tư Hiền

3.2. Đặc điểm đất ngập mặn tỉnh Thừa Thiên Huế

3.2.1. Độ mặn của nước

Độ mặn của nước là nhân tố sinh thái quan trọng, ảnh hưởng lớn đến sự phân bố của cây ngập mặn (CNM). Việc xác định được độ mặn của nước có ý nghĩa rất quan trọng, giúp lựa chọn, bố trí đúng cơ cấu cây trồng RNM cho từng vùng. Kết quả quan trắc độ mặn nước năm 2013 trên các vùng ĐNM của tỉnh được trình bày tại bảng 6.

Bảng 6. Diễn biến độ mặn trung bình theo tháng trong năm 2013 ở các tiểu vùng lập địa ĐNM của tỉnh Thừa Thiên Huế (‰)

Thời gian	Địa điểm khảo sát											
	Tiểu vùng lập địa cửa sông		Tiểu vùng lập địa ven biển		Tiểu vùng lập địa ven đầm phá							Tiểu vùng lập địa ao nuôi thủy sản hạ triều
					Phá Tam Giang - Cầu Hai						Đầm Lập An	
	Cửa S. Hương	Cửa S. Bù Lu	Tư Hiền	Lăng Cô	Điền Hải	Sịa	Thuận An	Sam Chuồn	Thủy Tú - Hà Trung	Cầu Hai		
01 - 15/1	5	8	17	18	0	2	15	12	8	8	18	Tương đồng với độ mặn nước của lập địa ven đầm phá tại từng khu vực phân bố
16 - 31/1	5	8	18	18	0	2	16	12	10	12	18	
01 - 15/2	7	12	19	20	0	9	25	18	12	15	20	
16 - 30/2	7	15	23	21	0	10	17	20	14	16	21	
01 - 15/3	12	12	19	21	0	5	21	16	15	16	21	
16 - 31/3	12	14	20	22	2	12	24	19	16	14	22	
01 - 15/4	12	14	21	24	3	13	20	19	18	14	24	
16 - 30/4	14	15	22	24	4	7	26	20	20	18	24	
01 - 15/5	14	15	31	30	4	8	22	20	18	25	30	
16 - 31/5	16	18	32	31	5	11	24	22	20	26	31	
01 - 15/6	15	18	31	31	7	10	27	25	21	22	31	
16 - 30/6	18	20	32	32	8	11	24	22	19	21	32	
01 - 15/7	21	22	32	32	7	15	25	24	20	25	32	
16 - 31/7	22	24	31	32	8	15	28	25	20	21	32	
01 - 15/8	20	21	31	32	8	12	28	24	18	19	32	
16 - 31/8	16	20	30	32	8	16	30	23	20	18	32	
01 - 15/9	8	10	20	22	4	8	20	18	16	12	22	
16 - 30/9	3	5	15	18	0	2	18	12	10	9	18	
01 - 15/10	4	5	12	15	0	0	15	10	7	0	15	
16 - 31/10	4	5	10	14	0	0	10	10	8	0	14	
01 - 15/11	4	8	9	12	0	0	12	12	9	0	12	
16 - 30/11	5	6	12	12	0	0	9	8	6	0	12	
01 - 15/12	6	6	14	15	0	2	8	7	6	3	15	
16 - 31/12	6	8	12	15	0	0	10	8	6	3	15	

Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự tương đồng về độ mặn nước của vùng ao nuôi thủy sản hạ triều với độ mặn nước của vùng ven đầm phá, độ mặn của nước trong đầm Lập An với độ mặn của nước ở ven biển Lăng Cô phía ngoài cửa đầm. Nguyên nhân là do ao nuôi thủy sản hạ triều ở sát bờ đầm, phá, chỉ trao đổi nước trực tiếp với đầm phá thông qua hệ thống cống trên các bờ ao và các kênh dẫn nước từ đầm phá vào ao; nước trong ao hoàn toàn là nước của đầm phá, nên độ mặn của nước trong ao chính là độ mặn của nước trên đầm phá. Tương tự như vậy, do đầm Lập An có dạng như một túi nước lớn ăn sâu vào đất liền, hoàn toàn biệt lập với các đầm phá khác trong hệ thống đầm phá của tỉnh Thừa Thiên Huế, chỉ thông với biển Lăng Cô qua cửa đầm; mặc dầu xung quanh đầm có một số con suối, nhưng do lưu lượng nhỏ, lượng nước ngọt đổ vào đầm thấp, nước trong đầm chủ yếu là nước thủy triều, nên có độ mặn tương tự độ mặn của nước ở vùng ven biển ngoài cửa đầm.

Kết quả bảng 6 cũng cho thấy độ mặn của nước ở các vùng ĐNM có biến đổi lớn theo không gian và theo thời gian, cụ thể:

- **Biến đổi theo không gian:** Nhìn chung độ mặn của nước giữa các vùng ĐNM rất khác nhau và ngay trong cùng một vùng cũng có những khác biệt nhất định. Cụ thể:

+ Vùng ven biển có độ mặn lớn nhất, biến động từ 9 - 32‰, tiếp đến là vùng ven đầm phá, từ 0 - 32‰; vùng cửa sông có độ mặn thấp hơn, biến động từ 3 - 22‰.

+ Vùng ven đầm phá có độ mặn biến động rất lớn và phân hóa thành nhiều tiểu vùng độ mặn khác nhau. Trong đó, đầm Lập An biệt lập với các đầm phá khác, trao đổi nước trực tiếp với biển Lăng Cô, có độ mặn cao và ổn định nhất, từ 12 - 32‰. Phá Tam Giang - Cầu Hai rộng hơn 22.000ha, trải dài trên 68km, bao gồm 04 đầm nối nhau từ Bắc xuống Nam là phá Tam Giang, đầm Sam - Chuồn, đầm Thủy Tú - Hà Trung và đầm Cầu Hai.

Phá Tam Giang kéo dài từ xã Điền Hải đến thị trấn Thuận An, có độ mặn của nước tăng dần theo hướng Bắc - Nam. Khu vực Điền Hải có độ mặn thấp nhất, biến động từ 0 - 8‰; khu vực thị trấn Sịa ít chịu ảnh hưởng của sông Ô Lâu và gần cửa biển Thuận An nên có độ mặn cao hơn khu vực Điền Hải, biến động từ 0 - 16‰; khu vực Thuận An có độ mặn cao nhất trong toàn phá Tam Giang - Cầu Hai, biến động từ 8 - 30‰.

Đầm Sam - Chuồn, có độ mặn biến động từ 8 - 25‰.

Đầm Thủy Tú - Hà Trung tiếp nối với Sam - Chuồn, do nằm ở giữa 2 cửa biển Thuận An và Tư Hiền, có sự trao đổi nước tốt giữa 2 cửa biển nên có độ mặn ổn định nhất so với các khu vực khác của phá Tam Giang - Cầu Hai; biến động từ 6 - 21‰.

Đầm Cầu Hai có độ mặn biến động lớn và thiếu ổn định, dao động từ 0 - 26‰. Do ở gần cửa biển Tư Hiền, nên độ mặn của nước ở vùng này thường cao hơn đầm Thủy Tú, nhưng khi có lũ lụt thì độ mặn ở đầm Cầu Hai giảm rất nhanh do chịu ảnh hưởng xả lũ từ hồ Truồi.

+ Vùng cửa sông: Độ mặn của nước ở cửa sông Bù Lu thường cao hơn ở cửa sông Hương từ 2 - 5‰; điều này là do sông Hương đổ vào phá Tam Giang trong khi sông Bù Lu đổ thẳng ra biển Đông, nên mức độ nhiễm mặn cao hơn.

- **Biến đổi theo thời gian:** Điểm chung nhất giữa các tiểu vùng lập địa là độ mặn ở mùa khô cao hơn nhiều so với độ mặn ở mùa mưa. Tại Thừa Thiên Huế, mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 đến tháng 12; mùa khô bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 8. Vào mùa mưa, tháng 10 và 11 là thời gian có lượng mưa lớn nhất trong năm, cũng là thời kỳ xảy ra lũ lớn, nên

môi trường nước của nhiều khu vực đầm phá bị ngọt hóa, độ mặn chỉ còn 0‰; từ tháng 5 đến tháng 8, được xem là thời kỳ mặn hóa, độ mặn có thể trên 30‰ ở các vùng ven cửa biển.

+ Độ mặn nước của vùng ven biển rất cao trong mùa khô, từ 21 - 32‰; vào mùa mưa, độ mặn có giảm, biến động từ 9 - 22‰, nhưng vẫn cao hơn nhiều so với các vùng khác.

+ Độ mặn của nước ở cửa sông Hương và sông Bù Lu trong mùa khô khá cao, dao động từ 15 - 22‰; vào mùa mưa, độ mặn giảm thấp, biến động từ 3 - 10‰; thời gian còn lại trong năm, thường dao động trong khoảng từ 12 - 20‰. Thực tế, vẫn có những thời điểm nước ở cửa sông Hương và cửa sông Bù Lu bị ngọt hóa hoàn toàn, đó là những lúc lũ lớn, nước ở thượng nguồn sông Hương và sông Bù Lu đổ về nhiều, đã đẩy khối nước mặn ra ngoài cửa biển. Tuy nhiên thời gian ngọt hóa thường chỉ kéo dài vài ngày, khi nước lũ yếu, nước mặn sẽ theo thủy triều xâm nhập vào cửa sông làm tăng độ mặn của nước ở khu vực này.

+ Độ mặn nước của phá Tam Giang - Cầu Hai biến động rất lớn và thiếu ổn định giữa 2 mùa, nhất là các khu vực Điền Hải, Sịa và Cầu Hai:

Khu vực Điền Hải hoàn toàn bị ngọt hóa trong mùa mưa và kéo dài sang cả đến tháng 3 năm sau (6 tháng ngọt hóa/năm); vào mùa khô, nước của khu vực này có độ mặn, nhưng vẫn rất thấp, không quá 8‰.

Khu vực Sịa có độ mặn cao hơn Điền Hải, nhưng vẫn bị ngọt hóa vào 2 tháng mưa nhiều là tháng 10 và 11; độ mặn dao động từ 0 - 8‰ vào mùa mưa và từ 7 - 16‰ vào mùa khô.

Đầm Cầu Hai có độ mặn dao động trong khoảng từ 0 - 11‰ vào mùa mưa và từ 14 - 25‰ vào mùa khô. Đây là nơi có biến động độ mặn của nước lớn nhất trong tất cả các vùng đất ngập mặn của tỉnh Thừa Thiên Huế.

Dựa vào thang phân chia độ mặn Venice (1958) (Tôn Thất Pháp, 1993), với các trị số làm điểm mốc để phân bậc gồm:

- Nước ngọt: S‰ < 0,5‰;

- Lợ nhạt: 0,5 ≤ S‰ ≤ 5‰;

- Lợ vừa: 5‰ < S‰ < 18‰;

- Lợ mặn: 18 ≤ S‰ ≤ 30‰;

- Lợ quá mặn: 30‰ < S‰ < độ mặn của vùng biển tiếp cận thì có thể chia ĐNM của tỉnh Thừa Thiên Huế thành 5 vùng độ mặn như sau.

Vùng 1: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa nước ngọt và lợ nhạt, tiêu biểu cho vùng này là khu vực Điền Hải ở cực bắc của phá Tam Giang

Vùng 2: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa nước ngọt, lợ nhạt và lợ vừa, tiêu biểu cho vùng này là khu vực Sịa thuộc phá Tam Giang.

Vùng 3: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa nước ngọt, lợ nhạt, lợ vừa và lợ mặn, tiêu biểu cho vùng này là đầm Cầu Hai và các khu vực cửa sông Hương, cửa sông Bù Lu.

Vùng 4: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa lợ vừa và lợ mặn, tiêu biểu cho vùng này là các khu vực Thuận An, đầm Sam Chuồn, đầm Thủy Tú - Hà Trung thuộc phá Tam Giang - Cầu Hai.

Vùng 5: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa lợ vừa, lợ mặn và lợ quá mặn, tiêu biểu cho vùng này là các khu vực ven biển Tư Hiền, ven biển Lăng Cô và đầm Lập An.

3.2.2. Chế độ thủy triều và độ sâu ngập triều ở các vùng ĐNM

3.2.2.1. Chế độ thủy triều

Vùng biển ven bờ Thừa Thiên Huế có thủy triều biến đổi khá phức tạp. Vùng ven biển lân cận cửa Thuận An thuộc chế độ bán nhật triều đều, nơi đây có dao động thủy triều nhỏ nhất trong toàn dãi ven bờ của Việt Nam, chỉ khoảng 0,30 - 0,50m; khu vực phía Nam của tỉnh gồm vùng ven biển cửa Tư Hiền và Lăng

Cô thuộc huyện Phú Lộc, thủy triều chuyển sang chế độ bán nhật triều không đều (Lê Văn Khoa *et al.*, 1996).

Thủy triều của vùng đầm phá, cửa sông hình thành do cảm ứng triều ngoài biển thông qua các cửa biển (Lê Văn Khoa *et al.*, 1996), nên cũng có 2 chế độ triều. Vùng đầm phá, cửa sông thuộc các huyện Phong Điền, Quảng Điền, Hương Trà và phú Vang (gồm phá Tam Giang, cửa sông Hương, đầm Sam - Chuồn, đầm Thủy Tú) chịu ảnh hưởng của triều ở cửa biển Thuận An nên có chế độ bán nhật triều đều; vùng đầm phá, cửa sông, ven biển thuộc huyện Phú Lộc (gồm đầm Cầu Hai, cửa sông Bù Lu, ven biển Lăng Cô, đầm Lập An) chịu ảnh hưởng của triều ở cửa biển Tư Hiền và Lăng Cô nên có chế độ bán nhật triều không đều. Do trao đổi nước trực tiếp với đầm phá, nên chế độ thủy triều trong các ao nuôi thủy sản tương tự chế độ thủy triều trên các đầm phá (Bảng 7).

Bảng 7. Chế độ thủy triều ở các vùng ĐNM của Thừa Thiên Huế

Địa điểm	Chế độ thủy triều	
	Bán nhật triều đều	Bán nhật triều không đều
1. Vùng ven đầm phá		
- Phá Tam Giang	X	
- Đầm Sam - Chuồn	X	
- Đầm Thủy Tú	X	
- Đầm Cầu Hai		X
- Đầm Lập An		X
2. Vùng ao nuôi thủy sản hạ triều	Tương tự vùng ven đầm phá	
3. Vùng cửa sông		
- Cửa sông Hương	X	
- Cửa sông Bù Lu		X
4. Vùng ven biển		
- Ven biển Tư Hiền		X
- Ven biển Lăng Cô		X

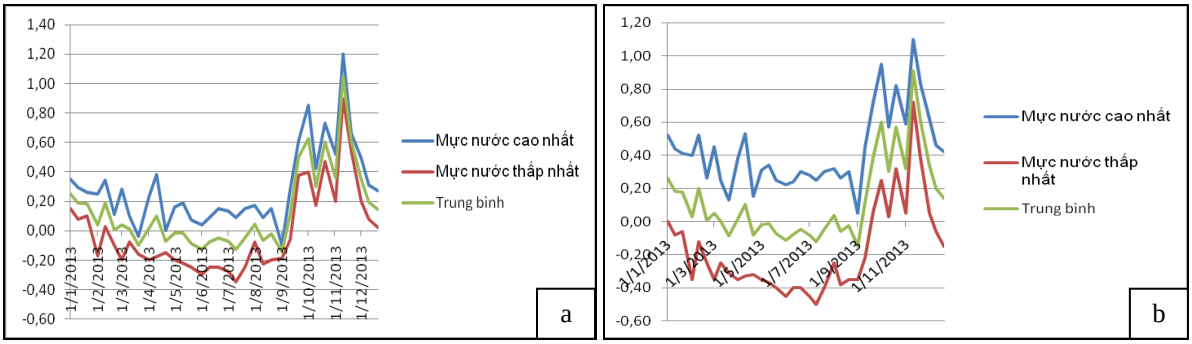
3.2.2.2. Độ sâu ngập triều

Kết quả quan trắc thủy triều năm 2013 tại 2 điểm Thuận An và Lăng Cô, đại diện cho 2 chế độ thủy triều thể hiện qua bảng 8 và hình 4.

Bảng 8. Diễn biến mực nước triều năm 2013 khu vực Thuận An và Lăng Cô

Thời gian	Khu vực Thuận An (Bán nhật triều đều; ĐVT: m)			Khu vực Lăng Cô (Bán nhật triều không đều; ĐVT: m)		
	Mực nước cao nhất	Mực nước thấp nhất	Trung bình	Mực nước cao nhất	Mực nước thấp nhất	Trung bình
1/1/2013	0,35	0,15	0,25	0,52	0,00	0,26
10/1/2013	0,29	0,08	0,19	0,44	- 0,08	0,18
20/1/2013	0,26	0,10	0,18	0,41	- 0,06	0,18
1/2/2013	0,25	- 0,17	0,04	0,40	- 0,35	0,03

Thời gian	Khu vực Thuận An (Bán nhật triều đều; ĐVT: m)			Khu vực Lăng Cô (Bán nhật triều không đều; ĐVT: m)		
	Mực nước cao nhất	Mực nước thấp nhất	Trung bình	Mực nước cao nhất	Mực nước thấp nhất	Trung bình
10/2/2013	0,34	0,03	0,19	0,52	- 0,12	0,20
20/2/2013	0,11	- 0,10	0,01	0,26	- 0,25	0,01
1/3/2013	0,28	- 0,20	0,04	0,45	- 0,35	0,05
10/3/2013	0,10	- 0,08	0,01	0,25	- 0,25	0,00
20/3/2013	- 0,04	- 0,16	- 0,10	0,13	- 0,31	- 0,09
1/4/2013	0,23	- 0,20	0,02	0,38	- 0,35	0,02
10/4/2013	0,38	- 0,18	0,10	0,53	- 0,33	0,10
20/4/2013	0,00	- 0,15	- 0,08	0,15	- 0,32	- 0,09
1/5/2013	0,16	- 0,20	- 0,02	0,31	- 0,35	- 0,02
10/5/2013	0,19	- 0,22	- 0,02	0,34	- 0,37	- 0,02
20/5/2013	0,07	- 0,25	- 0,09	0,25	- 0,40	- 0,08
1/6/2013	0,04	- 0,30	- 0,13	0,22	- 0,45	- 0,12
10/6/2013	0,09	- 0,25	- 0,08	0,24	- 0,40	- 0,08
20/6/2013	0,15	- 0,25	- 0,05	0,30	- 0,40	- 0,05
1/7/2013	0,13	- 0,28	- 0,08	0,28	- 0,45	- 0,09
10/7/2013	0,09	- 0,35	- 0,13	0,25	- 0,50	- 0,13
20/7/2013	0,15	- 0,25	- 0,05	0,30	- 0,40	- 0,05
1/8/2013	0,17	- 0,08	0,05	0,32	- 0,25	0,04
10/8/2013	0,09	- 0,23	- 0,07	0,26	- 0,38	- 0,06
20/8/2013	0,15	- 0,20	- 0,03	0,30	- 0,35	- 0,03
1/9/2013	- 0,10	- 0,19	- 0,15	0,05	- 0,35	- 0,15
10/9/2013	0,28	- 0,06	0,11	0,45	- 0,22	0,12
20/9/2013	0,61	0,38	0,50	0,72	0,06	0,39
1/10/2013	0,85	0,40	0,63	0,95	0,25	0,60
10/10/2013	0,42	0,17	0,30	0,57	0,03	0,30
20/10/2013	0,73	0,47	0,60	0,82	0,32	0,57
1/11/2013	0,52	0,20	0,36	0,59	0,05	0,32
10/11/2013	1,20	0,90	1,05	1,10	0,72	0,91
20/11/2013	0,66	0,54	0,60	0,83	0,38	0,61
1/12/2013	0,49	0,20	0,35	0,62	0,05	0,34
10/12/2013	0,31	0,08	0,20	0,46	- 0,06	0,20
20/12/2013	0,27	0,02	0,15	0,42	- 0,15	0,14
30/12/2013	0,34	0,09	0,22	0,45	- 0,07	0,19



Hình 4. Diễn biến mực nước triều năm 2013: (a) khu vực Thuận An, (b) Khu vực Lăng Cô

Kết quả bảng 8 và hình 4 cho thấy ngoài 2 tháng 10 và 11, mực nước triều ở cả 2 khu vực có sự tăng cao bất thường do lũ lụt lớn, thì các tháng còn lại trong năm, mực nước triều ở các khu vực khá ổn định. Biên độ triều cao nhất ở khu vực Thuận An là 0,6m; ở Lăng Cô là 0,9m. Vào mùa mưa, nhất là các tháng 10, 11 và 12, mực nước ở vùng đầm phá và cửa sông luôn cao hơn mực nước biển, nên các vùng đất này đều luôn ở trong tình trạng bị ngập nước. Nhưng vào mùa khô, nhất là các tháng 5, 6, 7 và 8, mực nước ở các vùng này thường thấp hơn mực nước biển. Ở Thuận An thấp hơn từ 10 - 20cm, có thời điểm lên đến 30cm; ở Lăng Cô thấp hơn từ 20 - 40cm, có thời điểm lên đến 50cm. Do đó, vào các tháng 6, 7, 8, phần lớn các bãi bồi ở cửa sông, ven phá và ven biển đều cạn nước từ 12 đến 16 giờ/ngày.

3.2.3. Một số tính chất lý hóa tính của đất ngập mặn

Bảng 9. Một số tính chất lý hóa tính của ĐNM ở tỉnh Thừa Thiên Huế

Tiểu vùng ĐNM	Địa điểm	Độ sâu (cm)	pH_{KCl}	Mùn (%)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	Thành phần cơ giới (%)		
								Cát	Thịt	Sét
Vùng cửa sông	Cửa Sông Hương	0 - 20	5,37	1,65	0,150	0,048	0,43	84,6	1,1	14,3
		20 - 50	5,00	1,45	0,135	0,042	0,40	79,8	1,5	18,7
	Cửa sông Bù Lu	0 - 20	5,63	2,69	0,180	0,054	0,63	84,7	3,3	12
		20 - 50	5,12	2,39	0,165	0,042	0,54	78,9	6,1	15
Vùng ven biển	Ven biển Lăng Cô	0 - 20	5,98	2,45	0,132	0,137	0,49	81,3	4,4	14,3
		20 - 50	5,87	2,38	0,124	0,110	0,42	74,9	6,7	18,4
	Ven biển Tư Hiền	0 - 20	5,87	2,28	0,082	0,116	0,65	88,8	4,4	6,8
		20 - 50	5,96	2,17	0,077	0,108	0,63	87,9	3,3	8,8
Vùng ven đầm phá	Đông phá Tam Giang	0 - 20	4,77	1,96	0,074	0,125	0,83	85,7	1,1	13,2
		20 - 50	4,68	1,86	0,066	0,101	0,77	83,5	2,0	14,5
	Tây phá Phá Giang	0 - 20	4,05	1,81	0,056	0,024	0,31	91,2	1,1	7,7
		20 - 50	3,84	1,80	0,053	0,020	0,27	89,3	1,4	10,1
	Đầm Sam - Chuồn	0 - 20	3,97	2,37	0,164	0,022	0,77	87,7	6,0	6,3
		20 - 50	3,61	2,23	0,155	0,020	0,69	84,6	3,3	12,1

Tiểu vùng ĐNM	Địa điểm	Độ sâu (cm)	pH_{KCl}	Mùn (%)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	Thành phần cơ giới (%)		
								Cát	Thịt	Sét
	Đông đầm Thủy Tú - Hà Trung	0 - 20	5,60	0,57	0,056	0,021	0,18	92,3	4,4	3,3
		20 - 50	4,36	0,41	0,050	0,024	0,13	91,1	3,9	6,0
	Tây đầm Thủy Tú - Hà Trung	0 - 20	4,85	1,64	0,086	0,054	0,68	89,9	1,0	9,1
		20 - 50	4,63	1,60	0,066	0,050	0,63	86,8	1,1	12,1
	Đông đầm Cầu Hai	0 - 20	4,30	1,03	0,084	0,038	0,23	90,1	2,2	7,7
		20 - 50	4,12	0,94	0,075	0,036	0,20	84,6	5,8	9,6
	Tây đầm Cầu Hai	0 - 20	4,31	1,59	0,087	0,063	0,52	87,9	4,4	7,7
		20 - 50	4,40	1,45	0,081	0,045	0,51	86,8	4,8	8,4
	Đông đầm Lập An	0 - 20	5,88	2,79	0,108	0,150	0,73	82,9	7,1	10,0
		20 - 50	5,33	2,55	0,090	0,145	0,74	80,2	5,5	14,3
	Tây đầm Lập An	0 - 20	5,55	2,48	0,105	0,070	0,61	91,9	3,3	4,8
		20 - 50	5,53	2,17	0,102	0,068	0,50	89,9	4,1	6,0
Vùng ao nuôi thủy sản hạ triều	Đông phá Tam Giang	0 - 20	5,67	2,69	0,101	0,128	0,78	74,8	17,3	7,9
		20 - 50	5,37	2,49	0,091	0,061	0,70	76,9	16,8	6,3
	Tây phá Tam Giang	0 - 20	5,68	2,06	0,077	0,049	0,87	81,1	13,7	5,3
		20 - 50	5,11	1,44	0,063	0,040	0,86	71,0	21,8	7,2
	Đầm Sam Chuồn	0 - 20	5,02	1,74	0,135	0,050	0,59	86,8	4,4	8,8
		20 - 50	4,44	1,55	0,117	0,034	0,38	78,9	7,5	13,6
	Tây đầm Thủy Tú - Hà Trung	0 - 20	5,13	2,25	0,106	0,084	0,68	87,0	2,5	10,5
		20 - 50	4,83	1,85	0,085	0,075	0,63	85,5	2,2	12,3

Kết quả bảng 9 cho thấy ĐNM ở tỉnh Thừa Thiên Huế có đặc điểm chung là đất cát và chua; hàm lượng đạm, lân, kali tổng số và mùn tại các điểm khảo sát không có sự khác biệt lớn giữa tầng mặt và tầng dưới. Tuy nhiên, tính chất, đặc điểm của đất ở các tiểu vùng lập địa có sự khác nhau rõ rệt.

- **Vùng cửa sông Hương và sông Bù Lu**: Đất ở vùng này thuộc loại ít chua (pH từ 5,0 - 5,63); giàu kali tổng số (0,40 - 0,63%), đạm tổng số ở mức khá (0,14 - 0,18%) nhưng hàm lượng lân tổng số và mùn ở mức từ nghèo đến trung bình (lân: 0,042 - 0,054%; mùn: 1,45 - 2,69%). Thành phần cơ giới thuộc loại đất cát pha sét, tầng dưới có nhiều sét hơn tầng trên (tỷ lệ cát biến động từ 78,9 - 84,7%; tỷ lệ sét và thịt khá cao, từ 15,3 - 21,1%).

- **Vùng ven biển Tư Hiền và Lăng Cô**: Đất vùng này ít chua hơn vùng cửa sông (pH từ 5,88 - 5,98), giàu kali tổng số (0,42 - 0,65%), lân tổng số ở mức khá (0,108 - 0,137%), trung bình về đạm tổng số và mùn (đạm: 0,08 - 0,13%; mùn: 2,17 - 2,45%). Thành phần cơ giới thuộc loại đất cát pha sét, tầng dưới có nhiều sét hơn tầng trên; đáng chú ý đất ở ven biển Lăng Cô có hàm lượng cát thấp nhất trong các loại ĐNM của tỉnh.

- **Vùng ven đầm phá**: Đất vùng này có đặc điểm chung là chua, nghèo dinh dưỡng và có hàm lượng cát cao hơn đất ở các lập địa khác. Do địa bàn rộng lớn, trải dài gần hết toàn bộ vùng ven biển của tỉnh nên tính chất, đặc điểm của đất ở các khu vực có sự khác nhau rõ rệt; đồng thời, ngay trong cùng một khu vực cũng có sự khác nhau giữa đất ở ven bờ Đông và đất ở ven bờ Tây, cụ thể:

+ Phá Tam Giang: Đất vùng này có pH thấp (từ 3,84 - 4,77) nên rất chua, đất ở bờ Tây chua hơn ở bờ Đông. Đất giàu kali tổng số (0,27 - 0,83%) nhưng nghèo đạm tổng số và mùn (đạm: 0,056 - 0,074%; mùn: 1,81 - 1,96%); bờ Tây nghèo lân tổng số hơn bờ Đông. Thành phần cơ giới có tỷ lệ cát chiếm khá cao, trên 85% cả tầng trên và tầng dưới, bờ Tây có tỷ lệ cát cao hơn bờ Đông (91,2% so với 85,7%); phần sét trong đất cao hơn nhiều so với phần thịt (sét biến động từ 10,1 - 13,1%; thịt biến động từ 1,1 - 1,4%).

+ Đầm Sam - Chuồn: Đất ở đây rất chua do pH rất thấp (từ 3,61 - 3,97); tỷ lệ cát khá cao, trên 85%; tỷ lệ sét và thịt đều nhau ở tầng trên (6,0 và 6,3%), nhưng ở tầng dưới thì phần sét lớn gấp 4 lần phần thịt (12,1% so với 3,3%). Mặc dầu lân tổng số ở mức nghèo (0,020 - 0,022), tuy nhiên thành phần dinh dưỡng của đất ở vùng này khá hơn đất ở ven phá Tam Giang, thể hiện qua các chỉ số: Kali tổng số ở mức giàu (0,69 - 0,77%), đạm tổng số ở mức khá (0,155 - 0,164%) và hàm lượng mùn ở mức trung bình (2,23 - 2,37%).

+ Đầm Thủy Tú - Hà Trung: Đất chua (pH từ 4,36 - 5,6) và có tỷ lệ cát cao nhất (từ 89,9 - 92,3%) so với đất ở các vùng khác trong hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất ở bờ Tây cao hơn không đáng kể so với bờ Đông. Ngoại trừ kali tổng số ở mức từ khá đến giàu (0,18 - 0,68%), thì các chất dinh dưỡng khác đều ở mức nghèo và rất nghèo cả ở tầng trên và tầng dưới: mùn biến động từ 0,57 - 1,64%; đạm tổng số từ 0,056 - 0,086% và lân tổng số từ 0,021 - 0,054.

+ Đầm Cầu Hai: Cũng như đầm Thủy Tú - Hà Trung, đất ở đầm Cầu Hai cũng rất chua (pH từ 4,12 - 4,40), tỷ lệ cát rất cao (87,9 - 90,1%); hàm lượng kali tổng số ở mức từ khá đến giàu (0,23 - 0,52%) nhưng nghèo các dinh dưỡng khác cả ở tầng trên và tầng dưới: mùn biến động từ 1,03 - 1,59%; đạm tổng số từ 0,084 - 0,087%; lân tổng số từ 0,036 - 0,063%.

+ Đầm Lập An: Đất ở đây ít chua (pH từ 5,33 - 5,88); có hàm lượng chất dinh dưỡng cao hơn những vùng khác thuộc lập địa ven đầm phá thể hiện qua các chỉ số: Kali tổng số ở mức giàu (0,50 - 0,73%) hàm lượng mùn, đạm và lân tổng số đều ở mức trung bình và khá (mùn: 2,17 - 2,79%, đạm: 0,09 - 0,11; lân tổng số: 0,068 - 0,15%). Thành phần cơ giới có tỷ lệ cát biến động từ 80,2 - 91,9%. Nhìn chung, đất ở bờ Đông của đầm tốt hơn đất ở bờ Tây, thể hiện ở chỉ số hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất cao hơn và tỷ lệ cát ở bờ Đông từ 80,2 - 82,9%, thấp hơn rất nhiều so với bờ Tây, biến động từ 89,9 - 91,9%.

- **Đất ao nuôi thủy sản hạ triều:** Ao nuôi thủy sản hạ triều nguyên là các bãi đất bồi ngập mặn ở ven đầm phá, do người dân đắp đê, lấn phá xây dựng nên, do đó về cơ bản tính chất, đặc điểm của loại đất này giống như của đất ven đầm phá liền kề với nó. Tuy nhiên, do tác động lâu dài của hoạt động nuôi thủy sản như việc cày ải nền đất, bón thêm vôi và thức ăn dư thừa trong quá trình nuôi thủy sản đã làm thay đổi kết cấu thành

phần cơ giới của đất, tăng thêm độ kiềm và hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất. Kết quả phân tích đất tại 04 khu vực Đông và Tây phá Tam Giang, đầm Sam - Chuồn và phía Tây đầm Thủy Tú - Hà Trung đã khẳng định rất rõ điều này:

+ Đất ao nuôi thủy sản ở bờ Đông của phá Tam Giang có đặc tính ít chua (pH từ 5,37 - 5,67); giàu kali, trung bình về hàm lượng mùn, đạm và lân tổng số; thành phần cơ giới có tỷ lệ cát khá thấp từ 74,8 - 76,9%, tỷ lệ thịt và sét từ 23,1 - 25,2%.

+ Đất ao nuôi thủy sản ở bờ Tây phá Tam Giang cũng có đặc tính ít chua (pH từ 5,11 - 5,68); giàu kali nhưng nghèo đạm và lân tổng số, hàm lượng mùn ở mức trung bình; thành phần cơ giới có tỷ lệ cát khá thấp từ 71,0 - 81,2%, tỷ lệ thịt và sét từ 19,2 - 29,0%.

+ Đất ao nuôi thủy sản ở đầm Sam - Chuồn có đặc tính chua (pH từ 4,44 - 5,02); giàu kali, trung bình về đạm tổng số nhưng nghèo mùn và lân; thành phần cơ giới có tỷ lệ cát tương tự đất ven đầm từ 78,9 - 86,8%, tỷ lệ thịt và sét từ 13,2 - 21,1%.

+ Đất ao nuôi thủy sản ở bờ Tây đầm Thủy Tú - Hà Trung có đặc tính chua (pH từ 4,83 - 5,13); giàu kali, trung bình về hàm lượng mùn, đạm và lân tổng số.

IV. KẾT LUẬN

(1). Diện tích ĐNM có thể trồng rừng của tỉnh Thừa Thiên Huế là 2.765,8ha, trong đó vùng ao nuôi thủy sản hạ triều có diện tích lớn nhất, đến 2.502,5ha, chiếm 90,48%; tiếp đến là vùng ven đầm phá, 206,9ha, chiếm 7,48%; vùng cửa sông có 40,4ha, chiếm 1,46% và vùng ven biển là nhỏ nhất, chỉ có 16,0 ha, chiếm 0,57% tổng diện tích.

(2). Dựa vào độ mặn của nước, đã phân loại ĐNM của tỉnh Thừa Thiên Huế thành 05 vùng gồm: (i) Vùng 1: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa nước ngọt và lợ nhạt, tiêu biểu cho vùng này là khu vực Điền Hải ở cực bắc của phá Tam Giang; (ii) Vùng 2: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa nước ngọt, lợ nhạt và lợ vừa, tiêu biểu cho vùng này là khu vực Sịa thuộc phá Tam Giang; (iii) Vùng 3: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa nước ngọt, lợ nhạt và lợ vừa và lợ mặn, tiêu biểu cho vùng này là vùng đầm Cầu Hai và các khu vực cửa sông Hương, cửa sông Bù Lu; (iv) Vùng 4: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa lợ vừa và lợ mặn, tiêu biểu cho vùng này là các khu vực Thuận An, đầm Sam Chuồn, đầm Thủy Tú - Hà Trung thuộc phá Tam Giang - Cầu Hai; (v) Vùng 5: Có môi trường biến đổi chủ yếu giữa lợ vừa, lợ mặn và lợ quá mặn, tiêu biểu cho vùng này là các khu vực ven biển Tư Hiền, ven biển Lăng Cô và đầm Lập An.

(3). ĐNM của Thừa Thiên Huế có đặc tính chung là chua; thành phần cơ giới thuộc loại đất cát pha với tỷ lệ cát biến động trung bình từ 80 - 90%; đất giàu kali tổng số, nhưng hàm lượng lân, đạm tổng số và mùn có sự biến động khá lớn, từ mức nghèo đến khá tùy thuộc từng vùng đất. Đất ở các khu vực cửa sông, ven biển và ao nuôi thủy sản giàu dinh dưỡng hơn đất ở vùng ven đầm phá. Với tính chất, đặc điểm như vậy, ĐNM tại Thừa Thiên Huế không phải là loại đất thích hợp nhất đối với CNM, tuy nhiên vẫn có thể phát triển được RNM trên loại đất này, bởi CNM có khả năng thích nghi khá cao với điều kiện môi trường, có thể sống ngay cả trên nền đất rất nghèo dinh dưỡng như nền cát, sỏi và rạn san hô (Phan Nguyên Hồng, 1999).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phan Nguyên Hồng, 1999. Rừng ngập mặn Việt Nam. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Sở Khoa học và Công nghệ Thừa Thiên Huế, 2004. Đặc điểm khí hậu - thủy văn tỉnh Thừa Thiên Huế. Nxb. Thuận Hóa - Huế.
3. Lê Văn Khoa và cộng sự, 1996. Phương pháp phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng, Nxb. Giáo dục.
4. Tôn Thất Pháp, 1993. Nghiên cứu thực vật thủy sinh ở phá Tam Giang tỉnh Thừa Thiên Huế. Luận án Phó tiến sĩ Khoa học sinh học.
5. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 1996. Xử lý thống kê kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong nông lâm nghiệp trên máy tính. Nxb. Nông nghiệp, 1996.

Người thẩm định: PGS.TS. Võ Đại Hải