

DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.127

## ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG GIẢM SÓNG TRIỀU CỦA ĐỘ DÀY RỪNG NGẬP MẶN TẠI HUYỆN TRẦN ĐỀ, TỈNH SÓC TRĂNG

Lê Tấn Lợi<sup>1</sup>, Lý Trung Nguyên<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Duy<sup>2</sup> và Văn Phạm Đăng Trí<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Học viên Cao học Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Tấn Lợi (email: ltloi@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 03/07/2019

Ngày nhận bài sửa: 14/10/2019

Ngày duyệt đăng: 16/10/2019

### Title:

Evaluating the wave reducing ability of mangrove thickness in Tran De district, Soc Trang province

### Từ khóa:

Hệ số giảm sóng, rừng ngập mặn, Trần Đề - Sóc Trăng, tỷ lệ giảm sóng

### Keywords:

Coefficient of wave reducing, mangrove forest, ratio of wave reducing, Tran De-Soc Trang

### ABSTRACT

The study was to access the tidal wave reduction of coastal mangrove forest at Tran De district, Soc Trang province, along the East Sea of the Vietnam Mekong Delta. The wave properties were measured by the water pressure principle logger version wave height meter (INFINITY-WH AWH-USB). Three treatments corresponding to three forest thicknesses along a profile from the sea toward the inland, included 0 m, 50 m and 100 m and repeated at three sites (Cong 1, Cong 3 and Mo O). The wave properties were measured at two times in a day at high tide and low tide periods. The data of mangrove structures were collected such as tidal flat elevation, tree diameter, stump diameter, tree density, tree height, root density, and root height. The results showed that the coastal mangrove forest at Tran De district could reduce the tidal wave during both the high and low tide periods. The denser the forest structure, the greater the ratio of wave reducing and the lower coefficient of wave reducing.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá khả năng giảm sóng triều của rừng ngập mặn ven biển huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng, vùng ven biển Đông của đồng bằng sông Cửu Long. Đặc tính sóng triều được đo bằng thiết bị đo sóng tự ghi INFINITY-WH AWH-USB. Nghiên cứu được bố trí với ba nghiệm thức (NT) độ dày rừng tương ứng với ba điểm máy đo sóng từ ngoài vào trong bao gồm: NT 1: có độ dày rừng 0 m, NT 2: có độ dày rừng 50 m và NT 3: có độ dày rừng 100 m. Các NT đo được lặp lại ba lần tại ba vị trí là Cống 1, Cống 3 và Mô Ó. Đặc tính triều được đo ở hai thời điểm trong ngày vào lúc triều cao và triều thấp. Số liệu về cấu trúc của mỗi độ dày rừng cũng được khảo sát bao gồm: cao trình mặt đất bãi triều, đường kính thân cây, đường kính gốc, mật độ cây, chiều cao cây, mật độ rễ và chiều cao rễ. Kết quả cho thấy sự hiện diện của rừng ngập mặn đã làm giảm năng lượng sóng triều khi đi qua các độ dày rừng khác nhau trong cả hai trường hợp triều thấp và triều cao. Độ dày của rừng có mối tương quan chặt với tỷ lệ giảm sóng (R%) và hệ số giảm sóng (R'). Rừng càng dày, tỷ lệ giảm sóng (R%) giảm càng nhiều, đồng thời hệ số giảm sóng (R') càng nhỏ.

Trích dẫn: Lê Tấn Lợi, Lý Trung Nguyên, Nguyễn Ngọc Duy và Văn Phạm Đăng Trí, 2019. Đánh giá khả năng giảm sóng triều của độ dày rừng ngập mặn tại huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu)(2): 18-26.

## 1 GIỚI THIỆU

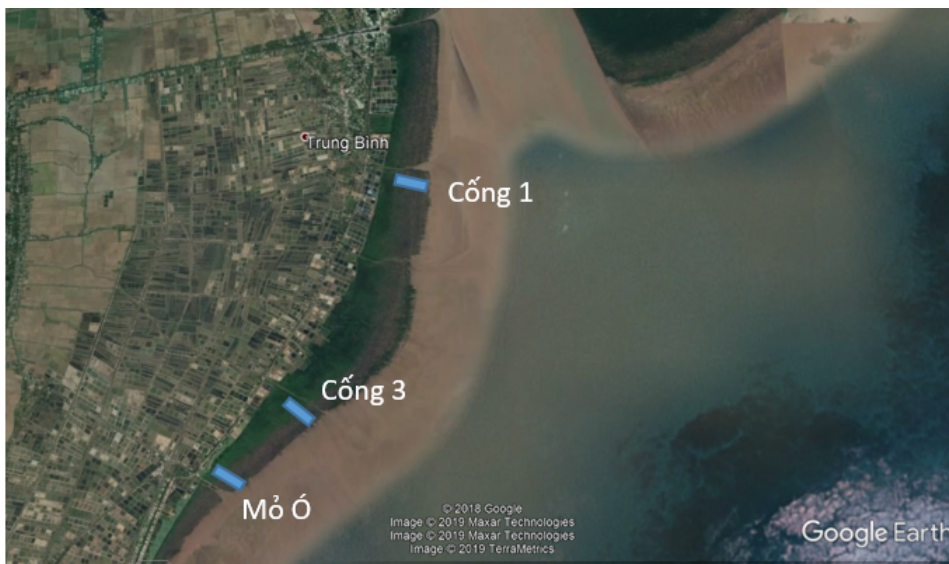
Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) được xác định là một trong những vùng bị ảnh hưởng nhiều nhất dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) trong đó, các vùng ven biển được xem là dễ bị tổn thương nhất (IPCC, 2007; Trung and Tri, 2014). Hiện tại, các nhà quản lý, nhà khoa học đang cố gắng xác định giải pháp tối ưu để giảm nhẹ tác động này, một trong những giải pháp có thể giúp giảm nhẹ tác động của BĐKH là phát triển hệ sinh thái rừng ngập mặn (Truong and Do, 2018). Vì rừng ngập mặn với cấu trúc phù hợp có khả năng chắn sóng, gió và xói lở ven bờ thông qua khả năng làm giảm nhẹ năng lượng sóng tác động đến vùng ven bờ (Mazda et al., 1997). Tuy nhiên, độ dày cũng như cấu trúc các khu rừng ngập mặn ven biển, đặc biệt là ở vùng ĐBSCL đã và đang bị suy thoái về diện tích lẫn chất lượng rừng (Phan Nguyên Hồng và *ctv.*, 2007) do chịu tác động chung của sự khai thác và BĐKH, việc này đồng nghĩa với giảm khả năng bảo vệ vùng bờ ven biển. Trước đây, một số nghiên cứu về tác động sóng ven biển đến cấu trúc rừng và sự xói lở ven bờ như nghiên cứu của Quang Bao (2011) và Ly Trung Nguyen *et al.* (2016), tuy nhiên vẫn chưa đánh giá hết được vai trò của cấu trúc rừng cũng như tính tương quan của nó đối với năng lượng sóng và chưa có nghiên cứu nào tương tự đã được thực hiện ở ĐBSCL. Tỉnh Sóc Trăng thuộc các tỉnh ven Biển Đông vùng ĐBSCL nên có đường bờ biển dài có nhiều rừng ngập mặn ven biển và vùng cửa sông huyện Cù Lao Dung, Trần Đề và Vĩnh Châu, ngoài ra Sóc Trăng còn có diện tích rừng bần chua (*Sonneratia caseolaris*) lớn nhất cả nước, phân bố

chủ yếu tại khu vực ven biển huyện Trần Đề và Cù Lao Dung. Với đặc điểm phù hợp về vị trí, hình thái và phân bố của rễ cây bần chua, vùng ven biển huyện Trần Đề được chọn để nghiên cứu với kỳ vọng tìm ra được vai trò chắn sóng hiệu quả và thích hợp trong điều kiện vùng ven biển đang bị xâm thực hiện nay.

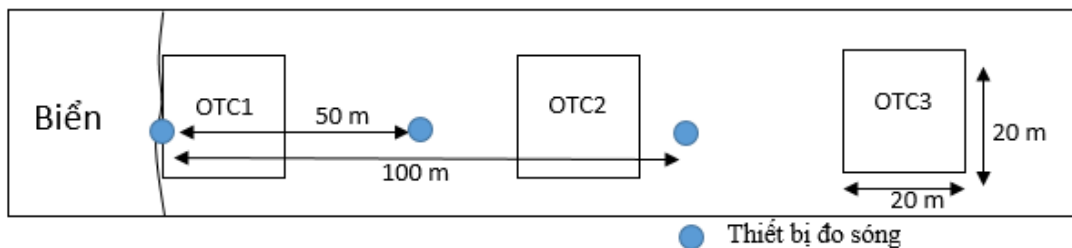
## 2 PHƯƠNG PHÁP THU THẬP SỐ LIỆU

### 2.1 Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được bố trí với ba nghiệm thức (NT) độ dày rừng tương ứng với ba điểm máy đo sóng được bố trí từ ngoài vào trong bờ bao gồm: NT1: có độ dày rừng là 0 m (là điểm mốc, nơi tiếp giáp mực nước biển khi triều thấp nhất), NT2: có độ dày rừng là 50 m hướng vào bờ và NT3: có độ dày rừng 100 m hướng vào bờ. Các NT đo được lặp lại ba lần tại ba vị trí là Cống 1, Cống 3 và Mỏ Ó, tại ba vị trí lặp lại đều có rừng nhưng khác biệt về đặc tính thủy văn giữa khu vực có và không có cống (Hình 1). Đặc tính sóng triều được đo ở hai thời điểm trong ngày vào lúc triều cao (từ ½ độ cao đỉnh triều đến độ cao nhất tại đỉnh triều) và triều thấp (từ 0 – ½ độ cao đỉnh triều trở xuống) để khảo sát các đặc tính của sóng triều trước và sau khi đi qua mỗi độ dày rừng khác nhau. Tần số ghi nhận được thiết lập là 600 lần đo/phút qua thiết bị đo sóng tự ghi INFINITY-WH AWH-USB. Tại các độ dày rừng, đặc tính về cấu trúc của từng độ rừng cũng được ghi nhận như: cao trình mặt đất, đường kính thân cây (D1.3), đường kính gốc (D0.0), mật độ cây, mật độ rễ, chiều cao cây, đường kính và chiều cao tán cây.



Hình 1: Vị trí các lần lặp lại tại các điểm đo sóng trong vùng nghiên cứu



Hình 2: Sơ đồ trí vị trí các thiết bị đo sóng tại mỗi độ dày của rừng

2.2 Phân tích số liệu

Thời gian của chu kỳ ngập triều của rừng ngập mặn được xác định từ thời điểm thủy triều bắt đầu đi vào rừng ngập mặn tại điểm bắt đầu (là điểm mốc, nơi tiếp giáp mực nước biển khi triều thấp nhất) đến thời điểm triều rút khỏi hoàn toàn; thời gian ngập triều được ghi nhận thực tế từ thiết bị lắp tại bìa rừng từ lúc bắt đầu ghi nhận giá trị sóng cho đến lúc không còn ghi nhận được giá trị sóng.

Độ sâu ngập triều được máy đo ghi nhận tại các điểm đặt máy được tính từ mặt đất của bãi triều đến chiều cao triều cao nhất mà máy ghi nhận được.

Xác định khả năng làm giảm năng lượng sóng triều của cấu trúc rừng ngập mặn được đánh giá theo Thamnoon and Jun (2015), tỷ lệ phần trăm giảm sóng R(%) được tính theo công thức (1) và hệ số giảm sóng R' (tỷ lệ chiều cao của một làn sóng khi di chuyển qua một cấu trúc rừng trên chiều cao sóng trước khi đi vào rừng) được tính theo công thức (2).

$$R(\%) = \frac{H_i - H_t}{H_i} \times 100 \quad (1) \quad R' = \frac{H_t}{H_i} \quad (2)$$

Trong đó,  $H_i$ : là chiều cao sóng tới,  $H_t$ : là chiều cao sóng truyền đi

Phần mềm Excel và SPSS được áp dụng để tính toán và phân tích tính chất của sóng triều theo bố trí ba lát cắt và lặp lại tại ba vị trí đo trên một lát cắt để thống kê so sánh đặc tính sóng triều giữa ba lát cắt và giữa các vị trí đo sóng lặp lại (chiều cao sóng, biên độ sóng, và tần số sóng) tại hai thời điểm triều cao và triều thấp.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đặc tính sóng triều ven biển tỉnh Sóc Trăng

3.1.1 Chu kỳ sóng triều trong rừng ngập mặn

Chu kỳ ngập triều tại các vị trí máy đo biến động không nhiều do khu vực nghiên cứu chịu tác động giống nhau về điều kiện khí hậu thủy văn. Trong đó, tại điểm lặp lại Cổng 1 có chu kỳ ngắn nhất, dao động từ 378 phút ở độ dày rừng 100 m đến 378 phút ở độ dày rừng 0 m. Kế đến là Cổng 3 dao động tương ứng từ 345 phút đến 381 phút và chu kỳ dài nhất được ghi nhận tại Mỏ Ó dao động từ 389 phút đến 412 phút. Tuy nhiên, khi so sánh giữa các điểm đo ở các vị trí có độ dày rừng khác nhau cho thấy không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các độ dày rừng từ 0 m, 50 m và 100 m (Bảng 1) chu kỳ ngập triều có sự chênh lệch chủ yếu do sự khác biệt về cao trình và chế độ triều của vùng ven biển.

Bảng 1: Chu kỳ ngập triều của rừng ngập mặn ven biển Sóc Trăng

Vị trí	Thời gian (phút)			Trung bình (Phút)
	Mỏ Ó	Cổng 3	Cổng 1	
0 m	412	381	378	390±18.82ns
50 m	396	368	357	374±20.1ns
100 m	389	345	342	359±23.47ns

Ghi chú: ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%

3.1.2 Độ sâu ngập

Do đặc tính hình thành bãi triều ven bờ biển của khu vực ĐBSCL, độ sâu ngập của mực thủy triều tại các vị trí của máy đo trong rừng ngập mặn tương đối đồng đều ở các vị trí nghiên cứu. Độ sâu ngập có xu hướng gia tăng theo thời gian vào chu kỳ đầu của thủy triều và giảm dần theo thời gian ra của chu kỳ sau. Kết quả khảo sát độ sâu ngập triều tại các vị trí quan trắc được xác định dựa trên kết quả được ghi nhận tại thời điểm đo. Độ sâu ngập trung bình tại các

vị trí 0 m, 50 m và 100 m được ghi nhận tương ứng lần lượt là 3.09 m, 2.73 m và 2.38 m và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa ba độ dày của rừng và độ sâu ngập triều tại các vị trí có mối quan hệ ngược với cao trình bãi triều. Do độ cao của bãi triều cao dần từ ngoài vào trong nên độ sâu ngập triều cũng giảm dần từ ngoài (điểm mốc nơi tiếp giáp mực nước biển khi triều thấp nhất) vào trong bờ (Bảng 2).

**Bảng 2: Phân bố độ sâu ngập triều tại các vị trí đo**

Vị trí	Độ sâu ngập (m)			Trung bình (m)
	Mỏ Ó	Cổng 3	Cổng 1	
0 m	3.01	3.19	3.07	3.09±0.091 <sup>a</sup>
50 m	2.67	2.83	2.68	2.73±0.089 <sup>b</sup>
100 m	2.31	2.49	2.34	2.38±0.096 <sup>c</sup>

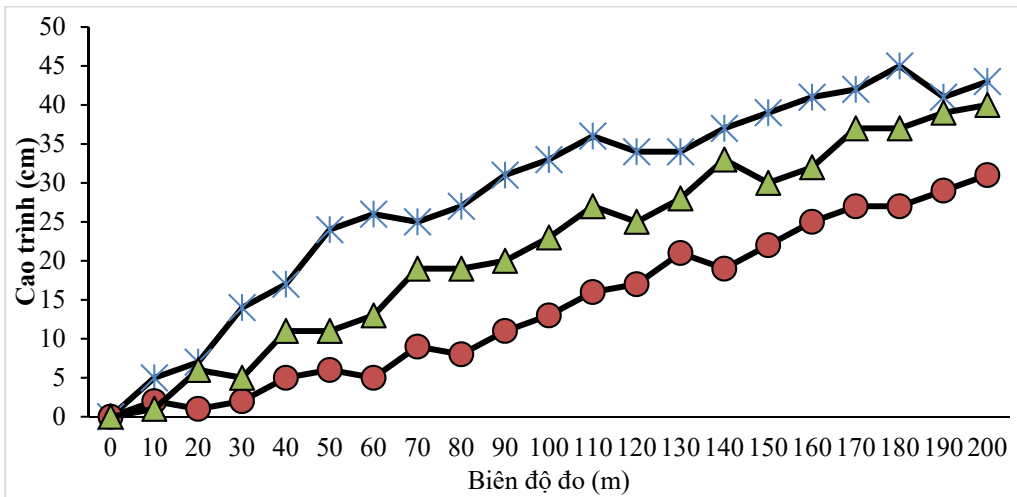
Chú thích: Các mẫu tự khác nhau mô tả sự khác biệt của các số liệu theo cột ở mức ý nghĩa 5%

Độ sâu ngập triều cũng tác động đáng kể đến độ dày của rừng ngập mặn từ đó có tác động đến khả năng làm giảm năng lượng sóng triều đến vùng ven bờ. Qua ghi nhận, độ sâu ngập triều cao sẽ có thể tạo sóng triều lớn và ngược lại, đây cũng là một trong những nguyên nhân góp phần tạo nên năng lượng sóng tác động đến ven bờ. Trong nghiên cứu này, do độ sâu ngập tại các vị trí đo các lần lặp lại được bố trí dọc theo ven bờ biển nên không có sự khác biệt lớn do có cùng điều kiện hình thành bãi triều. Cụ thể, tại máy đo 1 độ dày rừng 0 m chỉ dao động từ 3,19 m đến 3,01 m, máy đo ở độ dày 50 m dao động từ 2,67 m đến 2,83 m và máy đo tại độ dày 100 m dao động từ 2,31 m đến 2,49 m. Tuy nhiên, khi so sánh giữa các độ dày từ ngoài vào trong cho thấy độ dày càng lớn tương ứng với độ sâu ngập càng nhỏ, điều

này cũng nói lên được vai trò làm giảm năng lượng sóng triều khi đi vào bờ.

**3.1.3 Cao trình mặt đất bãi triều rừng ngập mặn tại các khu vực nghiên cứu**

Qua kết quả đo đạc cao trình mặt đất độ dày rừng 0 m đến 50 m, 100 m và đến 200 m, cao trình giữa các lần lặp lại khác nhau không đáng kể, lớn nhất tại khu vực Mỏ Ó (43 cm), tiếp đến là Cổng 1 (40 cm) và thấp nhất tại Cổng 3 (31 cm) (Hình 3). Nhìn chung, cao trình tại tất cả các vị trí đều có xu hướng cao dần khi vào nội địa, lý do đây là đặc tính hình thành bãi bồi vùng ven biển ĐBSCL. Cũng như độ sâu ngập, cao trình cũng tham gia góp phần vào việc làm giảm năng lượng sóng do có ảnh hưởng nhiều đến độ dày và sự phân bố của hệ thống rừng ngập mặn ven biển, do cao trình bãi triều càng cao khả năng phát triển và phân bố của cây rừng càng mạnh.



**Hình 3: Mặt cắt cao trình bãi bồi tại 3 vị trí lặp lại trong khu vực nghiên cứu**

**3.2 Đặc tính sinh học cây rừng tại các độ dày nghiên cứu**

Kết quả khảo sát một số đặc tính sinh học của rừng ngập mặn ven biển tỉnh Sóc Trăng cũng cho thấy đường kính gốc, đường kính tán, chiều cao cây giữa hai độ dày 50 m và 100 m gần tương đương nhau. Tuy nhiên, đối với đường kính thân và số rễ thì ở độ dày 100 m có xu hướng cao hơn độ dày 50 m, ngược lại đường kính rễ và số cây thì ở độ dày 50m lại có xu hướng cao hơn (Bảng 3). Điều này cũng phù hợp với quy luật phát triển của hệ sinh thái

rừng ngập mặn ven biển vì đối với độ dày 100 m, do vị trí gần bờ hơn, có cao trình cao hơn và độ sâu ngập kém hơn vì thế cây có khả năng phát triển nhanh nên đường kính thân đa số lớn hơn và tương tự như vậy rễ cũng có điều kiện phát triển nhiều hơn. Tuy nhiên, ở độ dày 50 m do ở vị trí gần điểm giáp nước, nên thuận lợi cho nguồn giống phát tán có khả năng bám đất và phát triển cây con nhiều hơn, đặc biệt đối với với vùng nghiên cứu ven biển huyện Trần Đề tỉnh Sóc Trăng với cây bản địa ưu thế nên phù hợp với kết quả khảo sát của nghiên cứu này.

**Bảng 3: Mô tả cấu trúc rừng ngập mặn tại các độ dày 50 m và 100 m**

Vị trí khảo sát	Độ dày rừng (m)	Đường kính thân (cm)	Đường kính gốc (cm)	Đường kính tán (m)	Chiều cao cây (m)	Số cây/ha	Đường kính rễ thở (cm)	Số rễ	Chiều cao rễ thở (cm)
Mô Ô	50	26.78	35.00	4.83	12.75	537	3.79	47	22.15
Cổng 1	50	22.37	30.62	2.66	8.81	775	3.71	39	23.9
Cổng 3	50	27.36	35.22	4.31	11.91	550	8.15	57	41.6
Trung bình	50	25.5	33.61	3.93	11.16	620	5.61	48	29.22
Mô Ô	100	44.43	35.77	4.76	12.10	375	2.58	36	21.4
Cổng 1	100	23.61	32.87	2.32	11.3	800	3.9	81	15.5
Cổng 3	100	26.13	31.87	4.14	9.6	650	6.11	66	37.8
Trung bình	100	31.39	33.5	3.71	11	608	4.2	61	24.9

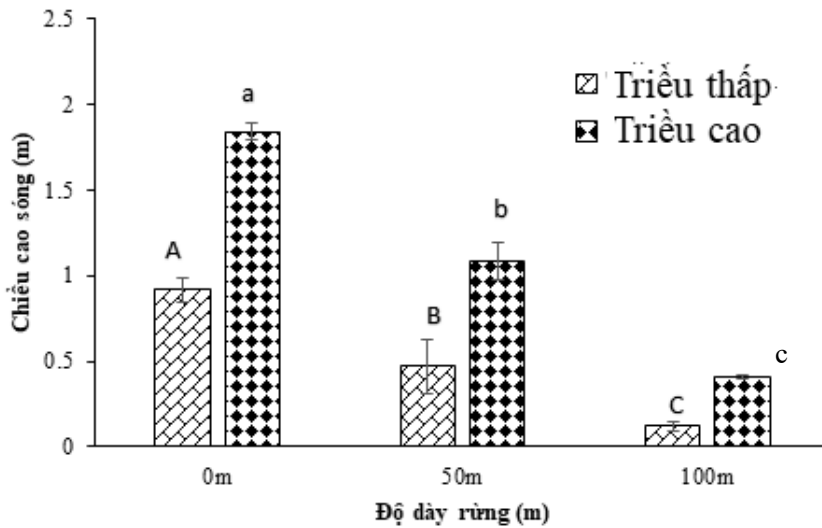
Chú thích: Các mẫu tự khác nhau mô tả sự khác biệt của các số liệu theo cột ở mức ý nghĩa 5%

Khi xét về vai trò của các đặc tính sinh học của cây rừng cho thấy ngoài số lượng cây, đường kính thân và chiều cao cây có vai trò ngăn sóng mà rễ cây rừng cũng là cấu trúc sinh học đóng vai trò quan trọng đối với việc giảm năng lượng sóng. Trong nghiên cứu này, rừng ngập mặn chủ yếu là cây bần (*Sonneratia alba*), hệ thống rễ chủ yếu là rễ khí sinh, mọc nhiều từ đất hướng lên trên, nên có tác dụng trong việc cản sóng (Bảng 3).

**3.3 Đặc điểm của sóng triều khi qua các độ dày rừng ngập mặn**

Kết quả ghi nhận độ sóng triều cho thấy độ cao sóng đã thay đổi đi khi qua các độ dày của rừng và có khác biệt có ý nghĩa thống kê. Khi sóng đi qua độ dày rừng càng lớn, độ cao của sóng giảm càng nhiều (Hình 4). Sóng triều khi đi vào rừng ngập mặn qua một băng rừng có độ dày nhất định sẽ có hiện

tượng sóng bị cây rừng chia nhỏ thành các bước sóng ngắn hơn và trở pha hơn, đồng thời một phần sóng đến bị phản xạ lại tạo hiện tượng giao thoa sẽ làm giảm năng lượng của sóng triều. Vì thế, một cấu trúc rừng có độ dày càng lớn, khả năng làm giảm năng lượng sóng càng lớn. Kết quả ghi nhận đặc tính sóng triều cho thấy vẫn có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong cả hai thời điểm đo trong cùng ngày vào lúc triều cao và triều thấp, trong lúc triều cường thì đỉnh sóng cao hơn lúc triều kém. Tuy nhiên, độ cao của sóng có tỷ lệ giảm gần tương đương nhau và giữa hai thời điểm triều cường và triều kém độ cao sóng vẫn có khác biệt có ý nghĩa thống kê (Hình 4). Kết quả nghiên cứu đã cho thấy được vai trò của rừng ngập mặn ven biển, đặc biệt là cấu trúc độ dày của rừng đóng vai trò quan trọng trong việc làm giảm sóng, giảm tác động xói lở ven bờ.



**Hình 4: Khác biệt của độ cao sóng triều khi qua các độ dày rừng ngập mặn**

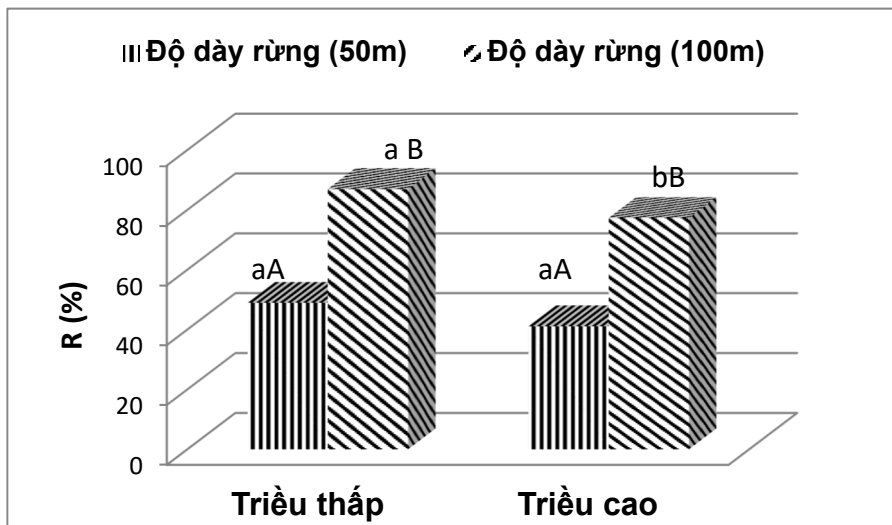
Chú thích: Các mẫu tự khác nhau mô tả sự khác biệt của các số liệu theo cột ở mức ý nghĩa 5%

**3.4 Khả năng giảm sóng triều của cấu trúc rừng ngập mặn**

**3.4.1 Khả năng làm giảm năng lượng sóng triều tại các cấu trúc rừng ngập mặn**

Qua Hình 5, R% khả năng giảm năng lượng sóng triều qua giữa độ dày rừng 50 m và 100 m có khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, kết quả chỉ thống kê giữa hai nghiệm thức có hiện diện của cây rừng với độ dày 50 m và 100 m, không so sánh đánh giá với nghiệm thức độ dày rừng 0 m vì mức độ giảm sóng ghi nhận được là do có sự hiện diện của cây rừng với độ dày tương ứng, vì thế ở nghiệm thức độ dày không có rừng (độ dày bằng 0 m) chỉ dùng để đánh giá năng lượng sóng trước khi đi vào nơi có cây rừng thực (độ dày 50 m) và khi ra khỏi độ dày này và như vậy cho độ dày rừng tiếp theo. Trong trường hợp này khi sóng đi vào điểm đo máy 1 (rừng có độ dày bằng 0 m và độ cao sóng biến động trung bình là 1,84 m, nhưng khi qua cấu trúc rừng tại điểm đo máy 2 (độ dày rừng là 50 m) và tại điểm đo máy

3 (sau độ dày rừng 100 m), độ cao sóng giảm trung bình chỉ còn 0,41 m. Xét khả năng giảm sóng R (%) trong điều kiện triều thấp, khi vào điểm máy đo 1 (độ dày là 0 m và khi qua rừng với độ dày 50 m, phần trăm giảm sóng là 48,93% và khi năng lượng sóng triều qua độ dày rừng 100 m thì phần trăm giảm sóng lên đến 86,97% và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với độ dày 50 m. Tương tự như trên, đối với thời gian triều cao kết quả đo cho thấy ở độ dày 50 m, phần trăm giảm sóng thấp hơn trong điều kiện triều thấp đạt 41,1% và đối với độ dày 100 m phần trăm giảm sóng cũng giảm là 77,29% (Hình 4). Tuy nhiên, khi so sánh sự khác biệt giữa hai thời điểm triều đối với từng độ dày rừng tương ứng, không thấy có sự khác biệt thống kê. Qua kết quả, trong điều kiện triều thấp với độ dày rừng ngập mặn 100 m, khả năng giảm sóng trên 80% nhưng đối với điều kiện triều cao, có năng lượng sóng mạnh thì khả năng giảm năng lượng sóng lại nhỏ hơn 80%.



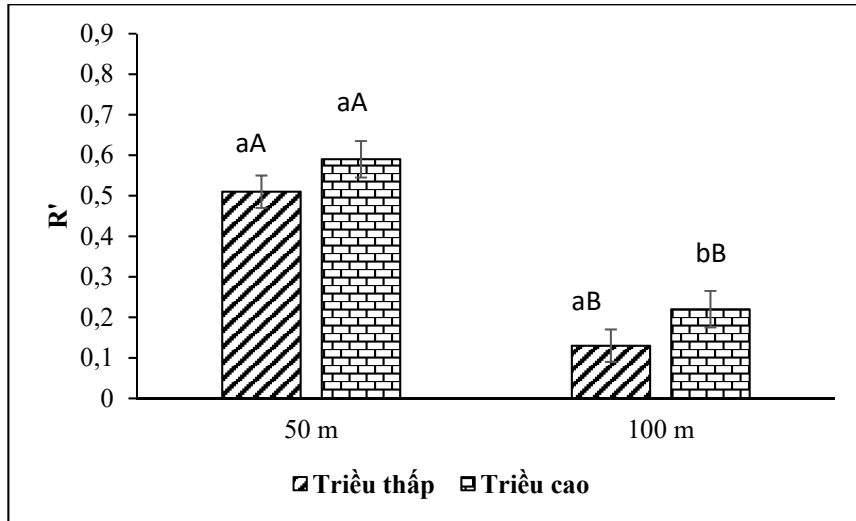
**Hình 5: Phần trăm giảm sóng qua các độ dày tại thời điểm triều cao và triều thấp**

Chú thích: Các mẫu tự thường khác nhau mô tả sự khác biệt của các số liệu theo thời gian triều với mức ý nghĩa 5%

Các mẫu tự in hoa khác nhau mô tả sự khác biệt R (%) giữa 2 độ dày của rừng với mức ý nghĩa 5%

Tương tự như kết quả đo đạc R (%) ở trên, kết quả tính toán hệ số giảm sóng (R') có kết quả thống kê tương tự. R' khi đi vào điểm đo máy 1 (độ dày rừng 0 m) và khi qua hai độ dày rừng 50 m và 100 m cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Đối với triều thấp, R' của độ dày rừng 50 m bằng 0,51

khác biệt so với độ dày 100 m là 0,13. Còn đối với triều cao, ở độ dày rừng 50 m là 0,59 cũng có khác biệt thống kê so với độ dày rừng 100 m có R' là 0,22. Tuy nhiên, khi so sánh R' giữa thời gian triều thấp và triều cao, chỉ ở độ dày rừng 100 m mới có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.



**Hình 6: Hệ số giảm sáng qua các độ dày tại thời điểm triều cao và triều thấp**

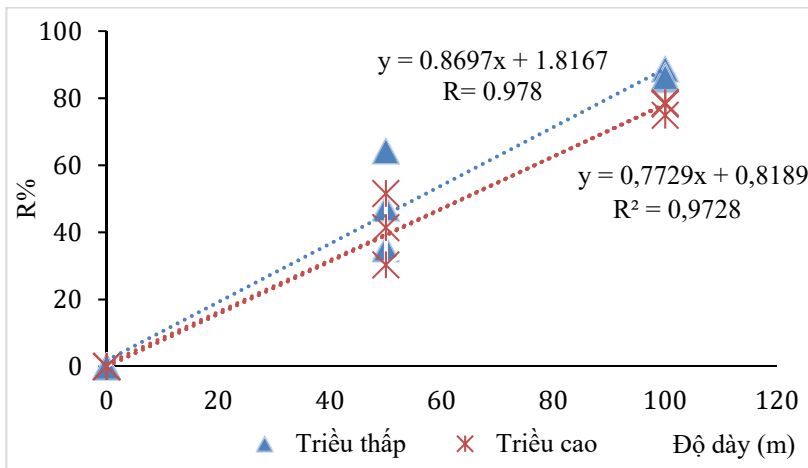
Chú thích: Các mẫu tự thường khác nhau mô tả sự khác biệt của các số liệu theo kiểu triều với mức ý nghĩa 5%

Các mẫu tự in hoa khác nhau mô tả sự khác biệt của các số liệu theo độ dày với mức ý nghĩa 5%

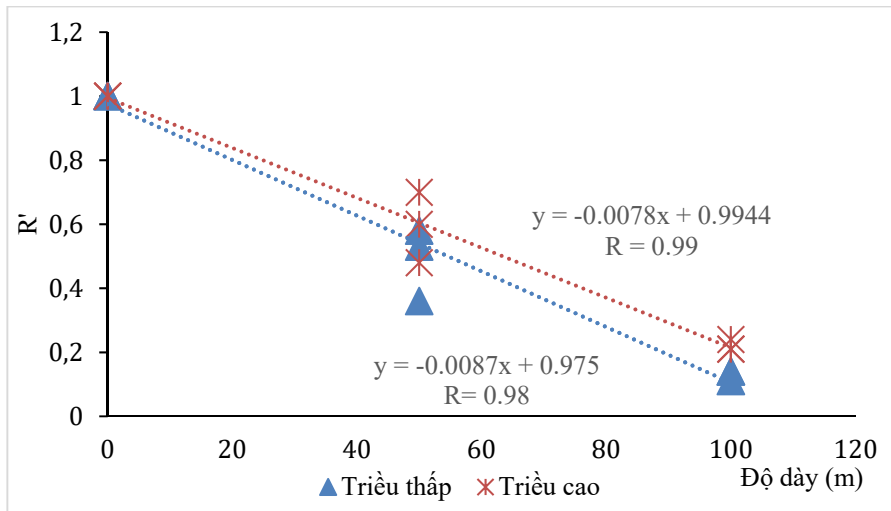
3.4.2 Đánh giá tương quan giữa khả năng làm suy giảm sáng triều và cấu trúc rừng

Khi xét mối tương quan giữa mức độ giảm năng lượng sáng và các yếu tố của cấu trúc rừng, độ dày rừng ngập mặn có tương quan thuận với tỷ lệ phần trăm giảm năng lượng sáng triều (R%) với hệ số  $r = 0,98$  đối với triều thấp và  $r = 0,99$  đối với triều cao)

(Hình 7a). Ngược lại, độ dày rừng ngập mặn lại có tương quan nghịch với tỷ lệ giảm sáng (R') với hệ số  $r = -0,98$  trong điều kiện triều cao và  $r = -0,99$  trong điều kiện triều thấp) (Hình 7b). Qua hệ số tương quan này, độ dày của cấu trúc rừng có tác dụng hiệu quả trong việc giảm tác động của năng lượng sáng triều. Vì vậy, độ dày rừng ngập mặn càng lớn, tỷ lệ giảm sáng càng nhỏ và ngược lại.



**Hình 7a: Mối tương quan giữa độ dày rừng ngập mặn với phần trăm giảm năng lượng sáng triều**



**Hình 7b: Tương quan giữa độ dày rừng ngập mặn với tỷ lệ giảm sóng**

Theo Thamnoon and Jun (2015), khi tính toán tương quan hồi quy giữa độ dày rừng ngập mặn và tỷ lệ phần trăm giảm của năng lượng sóng suy ra được  $X = 81,2$  (tức độ dày rừng ngập mặn là từ bằng đến lớn hơn 81,2 m trong điều kiện triều thấp và  $X = 104$  m trong điều kiện triều cao. Như vậy, kết quả nghiên cứu trong điều kiện ven biển huyện Trần Đề tỉnh Sóc Trăng rừng có độ dày 100 m trong điều kiện triều thấp đủ điều kiện bảo vệ đất rừng ven bờ do khả năng giảm sóng  $R(\%) > 80\%$  và  $R' < 0,2$ . Nhưng đối với điều kiện triều cao, kết quả cho thấy ở độ dày rừng 100 m vẫn chưa đạt yêu cầu khả năng giảm sóng với tỷ lệ giảm sóng  $R(\%) < 80$  và  $R' > 0,2$ .

#### 4 KẾT LUẬN

Rừng ngập mặn tại huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng có vai trò làm giảm năng lượng sóng triều biển từ đó giảm tác động xói lở ven bờ. Độ dày của rừng khác nhau, khả năng làm giảm sóng  $R(\%)$  và tỷ lệ giảm sóng  $R'$  cũng khác nhau.

Độ dày rừng ngập mặn có mối tương quan thuận rất chặt với tỷ lệ phần trăm khả năng giảm sóng ( $R$ ) và tương quan nghịch với tỷ lệ giảm sóng ( $R'$ ). Độ dày rừng càng cao, tỷ lệ phần trăm giảm năng lượng sóng triều càng lớn, đồng thời tỷ lệ giảm sóng càng nhỏ và ngược lại.

Nghiên cứu bước đầu chỉ đánh giá chung về vai trò của độ dày của rừng đối với việc làm giảm năng lượng sóng cho thấy ở độ dày rừng 100 m, rừng trong điều kiện huyện Trần Đề tỉnh Sóc Trăng đạt yêu cầu giảm năng lượng sóng và tác động sóng đến ven bờ, nhưng chỉ trong điều kiện khi triều thấp. Còn đối với điều kiện triều cao, độ dày rừng phải đạt trên 104 m.

Cần nghiên cứu tiếp mối tương quan về vai trò cụ thể của từng dạng cấu trúc rừng đối năng lượng

sóng để có thêm giải pháp đề xuất cho việc trồng và tạo cấu trúc rừng tốt nhất trong việc ngăn cản tác động của sóng triều.

#### LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi (1) Dự án Hợp tác Kỹ thuật “Tăng cường năng lực Trường Đại học Cần Thơ thành trường xuất sắc về đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ” của Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản và (2) Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ chính phủ Nhật Bản.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, 2010. Chiến lược Quốc gia và biến đổi khí hậu tại Việt Nam.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007. Fourth Assessment Report, Working Group II report, Impacts, Adaptation and Vulnerability.
- Nguyen, L.T., Tri, V.P.D., Loi, L.T, Jun, S., and Hisamichi, N., 2016. Mangrove Structure Variation under Influences of Tidal- Mangrove Structure Variation under Influences of Tidal- Inundation in the Bac Lieu Coastal Zone. (November): 0–6.
- Mazda, Y., Magi, M., Kogo, M., Hong, P, N., 1997. Mangrove as a coastal protection from waves in the Tong King Delta, Vietnam. Mangrove Salt Marches, 1: 127 – 135.
- Phan Nguyên Hồng, Lê Xuân Tuấn, Vũ Thục Hiền (Chủ biên). 2007. Vai trò của hệ sinh thái rừng ngập mặn và rạn san hô trong việc giảm nhẹ thiên tai và cải thiện cuộc sống ở vùng ven biển. NXB Nông nghiệp Hà Nội. 433 trang.
- Tran Quang Bảo, 2011. Effect of Mangrove Forest Structures on Wave Attenuation in Coastal Vietnam. Oceanologia, 53(3): 807–818.



Trung, N.H., and Tri, V.P.D., 2014. Possible Impacts of Seawater Intrusion and Strategies for Water Management in Coastal Areas in the Vietnamese Mekong Delta in the Context of Climate Change. *In: Thao, N.D., Hiroshi, T., Esteban, M., (Eds.). Coastal Disasters and Climate Change in Vietnam. Elsevier.*

Truong, T.D. and Do, L.H., 2017. Mangrove forests and aquaculture in the Mekong river delta. *Land use policy. 73: 20-28.*

Thamnoon, R and Jun S., 2015. Wave Reduction in Mangrove Forests: General Information and Case Study in Thailand.