

## KẾT QUẢ DI TRỒNG LOÀI CỐC ĐỎ (*Lumnitzera littorea* (JACK) VOIGT.) TẠI ĐÀM THỦY TRIỀU (TỈNH KHÁNH HÒA)

Nguyễn Nhật Như Thủy, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Trung Hiếu

*Viện Hải dương học,*

*Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt.) là loài cây ngập mặn (true mangrove) thuộc họ Bàng (Combretaceae). Đây là loài quý hiếm, có nguy cơ đe dọa tuyệt chủng cao và được phân hạng VU A1a, c, d trong Sách Đỏ Việt Nam và IUCN Red list (Bộ khoa học và Công nghệ, 2007; Su et al., 2007). Trên thế giới, loài Cóc đỏ phân bố ở vùng Đông Phi, trải dài từ vùng Đông Nam Á đến phía Bắc Úc và Pôlinêdi. Ở Đông Nam Á, loài này được phát hiện ở các nước Myanma, Campuchia, Thái Lan, Malaysia, Singapore, Philippines, Đông Timo, Brunei, Indonexia, Papua New Guinea và Việt Nam (Su et al, 2007; Giesen et al., 2006). Ở Việt Nam, cây Cóc đỏ phân bố ở Thừa Thiên-Huế, Cần Giờ, Côn Đảo, Phú Quốc, Khánh Hòa nhưng số lượng không nhiều (Pham Van Quy & Vien Ngoc Nam, 2006; Nguyễn Xuân Hòa và cs, 2010). Ở tỉnh Khánh Hòa, loài Cóc đỏ phân bố ở đầm Thủy Triều, vùng Cam Lập và Mỹ Ca. Hai quần thể Cóc đỏ ở đầm Thủy Triều và Cam Lập rất nhỏ, chỉ gồm lần lượt 8 và 11 cá thể phân bố rải rác trên diện tích ước khoảng 500 m<sup>2</sup> đến 1 ha. Trong khi đó, quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca được cho là đặc sắc và lớn nhất với khoảng 1.266 cây, phân bố trên diện tích khoảng 1,5 ha (Nguyễn Xuân Hòa và cs., 2013a).

Đối với công tác bảo tồn và phục hồi quần thể cóc đỏ ở tự nhiên, có hai vấn đề chính cần được quan tâm. Thứ nhất, sản xuất nguồn cây giống một cách ổn định. Thứ hai, công tác di trồng được thực hiện theo phương pháp phù hợp với đối tượng Cóc đỏ ở tự nhiên. Tại Việt Nam, nhóm nghiên cứu phòng Thực vật biển (Viện Hải dương học) đã tiến hành cải thiện khả năng nảy mầm của hạt Cóc đỏ và huấn luyện cây con thích nghi ở các chế độ nước tưới khác nhau trong điều kiện vườn ươm (Nguyễn Xuân Hòa và cs., 2013b; Nguyễn Nhật Như Thủy và cs., 2016). Đối với vấn đề thứ hai, khi chuyển sang di trồng ở tự nhiên, vấn đề lựa chọn thể nền, thời điểm, kỹ thuật di trồng cần được thử nghiệm nhằm đạt được kết quả phục hồi tốt nhất. Loài Cóc đỏ thường phân bố ở rừng ngập mặn cửa sông ven biển, khu vực có độ mặn thấp, chỉ ngập lúc triều cao, đất xốp và lớp mảnh vụn hữu cơ phủ trên sàn rừng dày (Tomlinson, 1986, Võ Văn Chi, 2004).

Bài báo nêu lên một số kết quả di trồng loài Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea*) tại đầm Thủy Triều (huyện Cam Lâm, tỉnh Khánh Hòa), phục vụ cho công tác phục hồi và bảo tồn quần thể cóc đỏ.

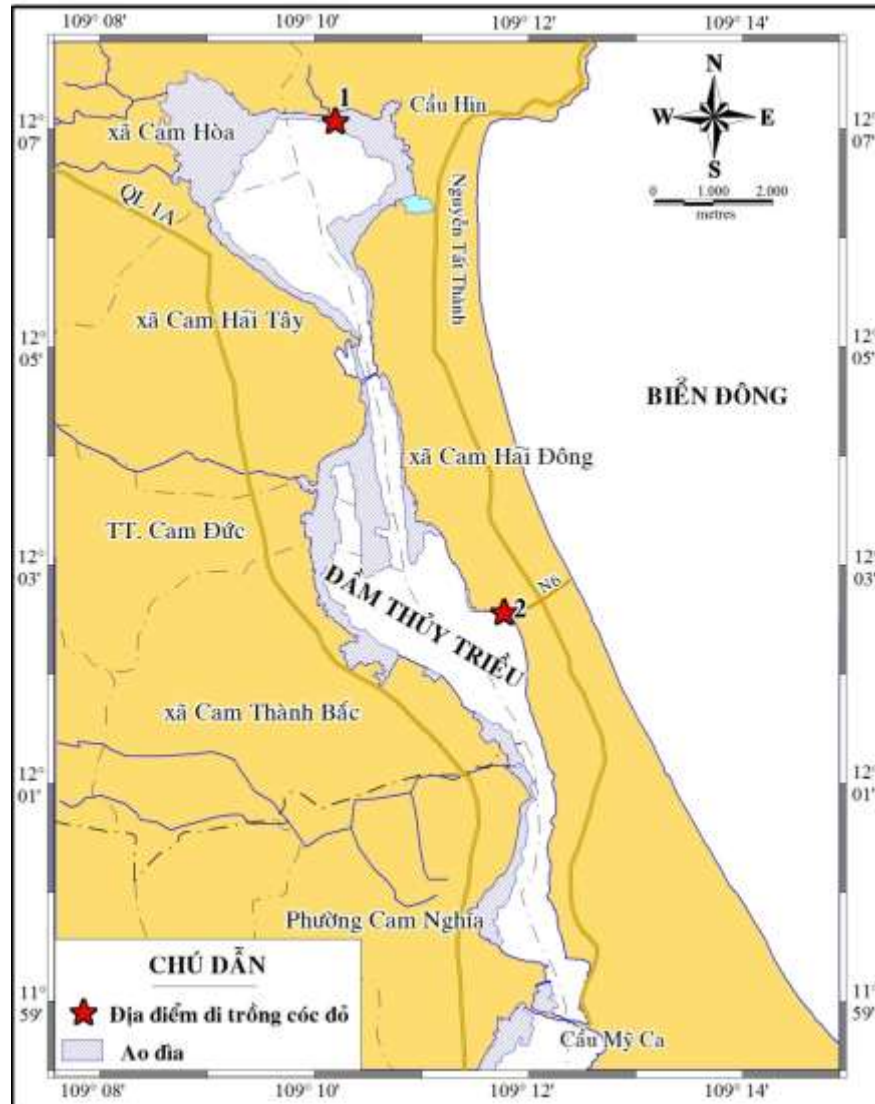
### I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 1. Tiêu chí lựa chọn địa điểm di trồng cây cóc đỏ

Địa điểm được lựa chọn ứng với 2 thể nền khác nhau: bờ địa tôm bỏ hoang (đỉnh đầm Thủy Triều) và khu rừng ngập mặn tự nhiên (bờ Đông đầm Thủy Triều) (Hình 1). Tiêu chí lựa chọn địa điểm di trồng dựa vào thành phần hữu cơ, kết cấu thể nền, độ ngập triều sao cho phù hợp với đặc điểm sinh thái của loài Cóc đỏ.

Mẫu trầm tích bề mặt thể nền (độ sâu 0 – 10 cm) của hai địa điểm trên được thu về phòng Thủy địa hóa (Viện Hải dương học) để phân tích các chỉ tiêu gồm Carbon hữu cơ, Nitơ hữu cơ, Photpho tổng và độ hạt trầm tích. Carbon hữu cơ được xác định bằng phương pháp oxi hóa mẫu bằng hỗn hợp sunfocromic, lượng K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> dư được chuẩn độ ngược bằng muối Mohr. Hàm

lượng Nitơ hữu cơ được xác định bằng phương pháp Kjeldahl. Hàm lượng Photpho tổng xác định thông qua phương pháp phá mẫu bằng hỗn hợp axit mạnh, phosphate tạo ra được phân tích bằng phương pháp xanh molipden. Độ hạt trầm tích được xác định bằng phương pháp rây (theo hệ thống tiêu chuẩn của Mỹ) ở các cấp hạt cát và phương pháp pipet ở các cấp hạt nhỏ hơn 0,062 mm.



Hình 1: Sơ đồ địa điểm di trồng loài Cóc đỏ tại đầm Thủy Triều

## 2. Vật liệu và phương pháp di trồng

Nguồn cây giống là những cây Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea*) 1 năm tuổi, sinh trưởng bình thường, không bị sâu bệnh, chiều cao khoảng 20 cm đã được huấn luyện thích nghi với điều kiện vườn ươm tại Viện Hải dương học (Hình 2). Thời gian bắt đầu thực hiện di trồng vào mùa mưa (tháng 10/2012). Số lượng cây Cóc đỏ di trồng là 40 cây. Do bờ đìa tôm hẹp nên số lượng cây cóc đỏ di trồng chỉ có 10 cây. Trong khi đó, số lượng cây trồng dọc ven lạch nước ngọt tại khu rừng ngập mặn tự nhiên lên đến 30 cây.



Hình 2: Cây Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea*) 1 năm tuổi tại vườn ươm Viện Hải dương học

Cây được vận chuyển đến hai địa điểm di trồng. Tiến hành đào hố trồng cây với kích thước 30 x 30 x 30cm, đào đến đâu trồng cây đến đó. Xé vỏ bầu, đặt bầu cây vào giữa hố, giữ cây ở tư thế thẳng đứng và tiến hành lấp kín miệng hố, lèn chặt xung quanh và phía trên tạo thành một mô đất nổi quanh gốc cây để giữ cho cây chắc chắn. Sau khi trồng xong cạnh mỗi cây cắm một cọc dài 1m; đường kính cọc 3cm, cắm sâu 0,5m xuyên vào thành hố, sau đó dùng dây nilon buộc thân cây vào cọc giúp cho cây trụ vững.

Tại mỗi địa điểm trồng phục hồi, tiến hành đeo thẻ số đánh dấu 40 cây. Định kỳ mỗi 2 tháng/lần tiến hành đo đặc tỷ lệ sống, sự phát triển chiều cao và đường kính thân của những cây Cóc đỏ. Thời gian theo dõi trong vòng 18 tháng (từ tháng 10/2012 đến tháng 4/2014).

### 3. Chỉ tiêu đo đếm

Theo dõi, đo đặc tỷ lệ sống, chiều cao, đường kính thân của cây Cóc đỏ sau mỗi 2 tháng.

- Tỷ lệ sống của cây Cóc đỏ được xác định bằng công thức:

$$\text{Tỷ lệ sống (\%)} = \frac{N_1}{N_0} \times 100$$

Trong đó:  
 $N_0$ : Số cây Cóc đỏ trồng ban đầu  
 $N_1$ : Số cây Cóc đỏ còn lại sau mỗi 2 tháng.

- Phương pháp xác định chiều cao và tốc độ tăng trưởng theo chiều cao của cây Cóc đỏ: Đo chiều cao cây từ mặt đất đến ngọn cây bằng thước dây. Tốc độ tăng trưởng chiều cao cây Cóc đỏ được tính bằng công thức sau:

$$L \text{ (cm/tháng)} = \frac{l_1 - l_0}{t}$$

Trong đó:  
 $L$ : Tốc độ tăng trưởng chiều cao cây Cóc đỏ (cm/tháng)  
 $l_0$ : Chiều cao cây Cóc đỏ ban đầu (cm)  
 $l_1$ : Chiều cao cây Cóc đỏ sau thời gian  $t$  (cm)  
 $t$ : Khoảng cách giữa 2 lần đo (tháng)

- Phương pháp xác định đường kính thân và tốc độ tăng trưởng theo đường kính thân của cây Cóc đỏ: Đường kính thân cây Cóc đỏ được đo bằng thước kẹp (vernier caliper) tại vị trí dưới nhánh đầu tiên của cây. Tốc độ tăng trưởng đường kính thân cây Cóc đỏ được tính bằng công thức sau:

Trong đó:  
 D: Tốc độ tăng trưởng đường kính thân cây Cóc đỏ (cm/tháng)  

$$D \text{ (cm/tháng)} = \frac{d_1 - d_0}{t}$$
 d<sub>0</sub>: Đường kính thân cây Cóc đỏ ban đầu (cm)  
 d<sub>1</sub>: Đường kính thân cây Cóc đỏ sau thời gian t (cm)  
 t: Khoảng cách giữa 2 lần đo (tháng)

Tính toán các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (SD) bằng phần mềm Excel.

## II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 1. Đặc điểm thể nền của hai địa điểm lựa chọn di trồng

Kết quả phân tích cho thấy thành phần hữu cơ trong thể nền của bờ địa tôm bỏ hoang cao hơn nhiều so với ở thể nền khu vực rừng ngập mặn. Loại trầm tích ở địa không nuôi tôm là sét trong khi ở bãi triều khu vực rừng ngập mặn là cát pha sét (Bảng 1). Mặc dù cả hai thể nền đều chỉ ngập lúc triều cao, nhưng thời gian ngập triều ở bãi triều rừng ngập mặn kéo dài hơn so với bờ địa. Ngoài ra, khu rừng ngập mặn tự nhiên hiện đang có 8 cây Cóc đỏ phân bố và có lạch nước ngọt chảy qua. Độ mặn của nước tầng mặt ở khu vực đỉnh đầm thấp (khoảng 26‰ vào mùa mưa, 31‰ vào mùa khô). Trong khi đó, độ mặn ở khu vực giữa đầm nhìn chung cao hơn so với đỉnh đầm (khoảng 28‰ vào mùa mưa, 32‰ vào mùa khô) (Bùi Hồng Long và cs., 2011). Như vậy, những địa điểm lựa chọn di trồng này tương đồng với điều kiện sinh thái của loài Cóc đỏ.

Bảng 1

**Thành phần hữu cơ trong thể nền tại 2 địa điểm di trồng cóc đỏ ở đầm Thủy Triều (tỉnh Khánh Hòa)**

Chỉ tiêu / Địa điểm	Carbon hữu cơ (%)	Nitơ hữu cơ (µg/g)	Photpho tổng (µg/g)	Nền đáy
Bờ ao địa (đỉnh đầm)	1,72	1355,60	570,90	Sét
RNM tự nhiên (bờ Đông đầm)	0,36	315,40	100,30	Cát pha sét

### 2. Tỷ lệ sống

Kết quả theo dõi tỷ lệ sống của cây Cóc đỏ di trồng tại đầm Thủy Triều được trình bày ở Bảng 2. Nhìn chung, tỷ lệ sống của cây trồng trên bờ địa (đỉnh đầm Thủy Triều) luôn cao hơn so với khu vực rừng ngập mặn tự nhiên (giữa đầm Thủy Triều). Từ tháng 10/2012 đến tháng 4/2014, tỷ lệ sống của cây trồng trên bờ địa tôm giảm nhẹ và duy trì ở mức 80%. Trong khi đó, tỷ lệ sống của cây Cóc đỏ trồng tại rừng ngập mặn tự nhiên giảm gần một nửa, chỉ đạt mức 53,33%. Một điều đáng chú ý vào giai đoạn từ tháng 8/2013 đến tháng 2/2014 tương ứng với mùa mưa, số cây Cóc đỏ chết tại địa điểm rừng ngập mặn tăng mạnh, lên đến 10 cây.

Bảng 2

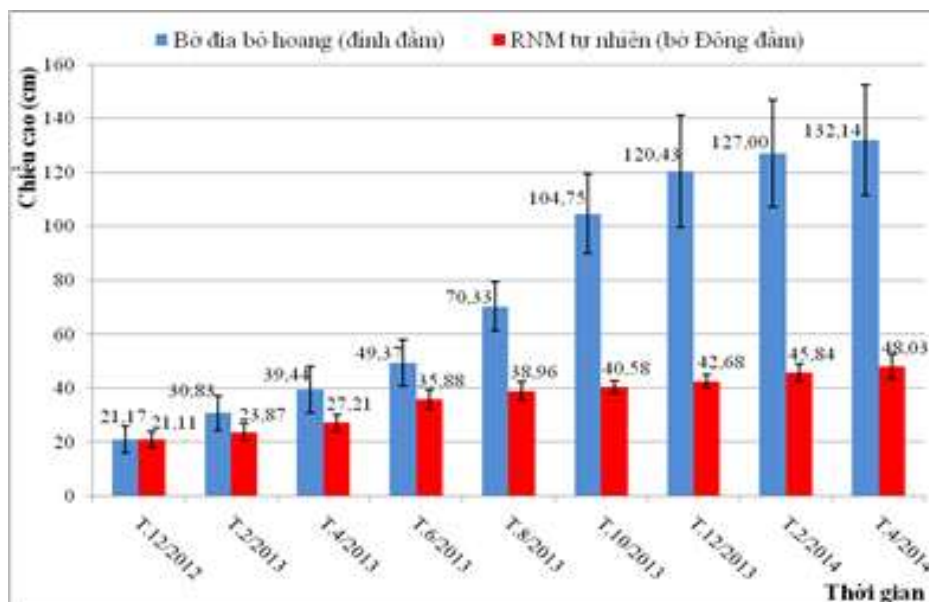
**Tỷ lệ sống (%) của cây Cóc đỏ di trồng tại 2 địa điểm ở đầm Thủy Triều**

Thời gian / Địa điểm	T.10/2012	T.12/2012	T.2/2013	T.4/2013	T.6/2013	T.8/2013	T.10/2013	T.12/2013	T.2/2014	T.4/2014
Bờ địa bỏ hoang (đỉnh đầm)	100	100	90	90	90	90	80	80	80	80
RNM tự nhiên (bờ Đông đầm)	100	100	86,67	86,67	86,67	86,67	66,67	66,67	53,33	53,33

Nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt tỷ lệ sống của cây Cóc đỏ giữa 2 địa điểm có thể bắt nguồn từ sự khác nhau về thời gian ngập triều. Trong suốt quá trình theo dõi, chúng tôi không phát hiện hiện tượng sâu bệnh trên các cây Cóc đỏ. Sau 18 tháng di trồng, tổng số cây phục hồi thành công ở cả hai địa điểm là 24 cây, cụ thể 8 cây ở bờ địa bờ hoang và 16 cây ở khu rừng ngập mặn.

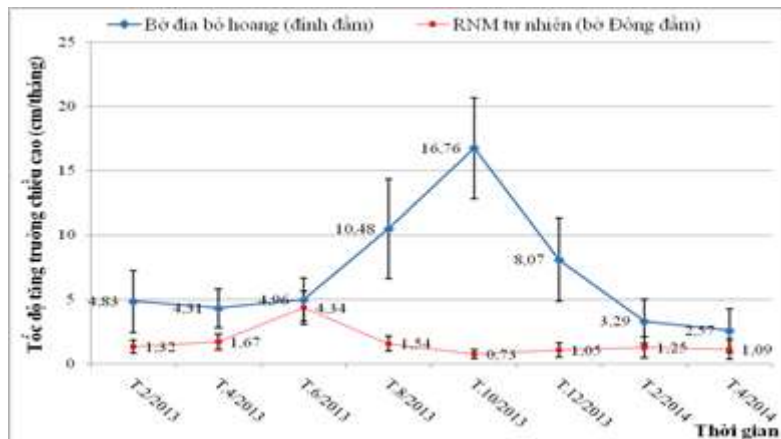
### 3. Chiều cao và tốc độ tăng trưởng chiều cao của cây Cóc đỏ

Đồ thị ở Hình 3 biểu diễn tăng trưởng chiều cao của cây Cóc đỏ được di trồng tại 2 địa điểm ở đầm Thủy Triều. Đối với những cây trồng trên bờ địa bờ hoang, chiều cao trung bình cây có xu hướng tăng chậm trong 8 tháng đầu, từ 21,17 cm lên khoảng 49,37cm. Sau thời gian thích nghi với điều kiện môi trường tự nhiên khác so với giai đoạn vườn ươm trước đó, chiều cao cây trồng tăng nhanh ở 10 tháng tiếp theo và đạt khoảng 132,14 cm. Ngược lại, xu hướng tăng trưởng chiều cao của những cây trồng ở rừng ngập mặn tự nhiên lại rất chậm. Sau 18 tháng, mặc dù nhóm nghiên cứu đã bố trí trồng cây dọc theo lạch nước ngọt đổ ra đầm nhưng chiều cao trung bình của cây chỉ đạt khoảng 48,03 cm. Sự khác biệt về thành phần hữu cơ trong thể nền có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của cây Cóc đỏ (Bảng 1).



Hình 3: Tăng trưởng chiều cao của cây Cóc đỏ di trồng tại 2 địa điểm ở đầm Thủy Triều

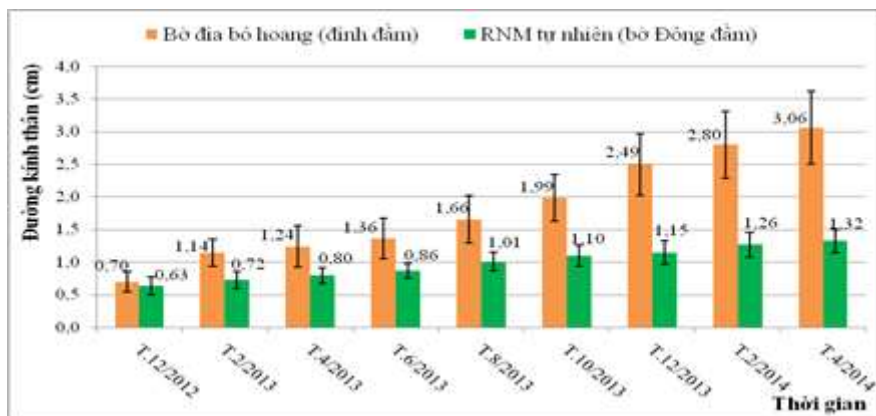
Đồ thị ở Hình 4 cho thấy 2 đỉnh của tốc độ tăng trưởng chiều cao cây Cóc đỏ ứng với 2 địa điểm di trồng lệch nhau. Cây trồng ở bờ địa có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất vào các tháng mùa mưa. Đối với vùng ngập triều ít (bờ địa cao), mùa là yếu tố sinh thái tác động đến khả năng tăng trưởng của cây Cóc đỏ. Vào mùa mưa, độ mặn trong đất và nước giảm nên cây Cóc đỏ tăng trưởng nhanh hơn so với mùa khô. Điều này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Quách Văn Toàn Em & Viên Ngọc Nam (2010). Trong khi đó, tốc độ tăng trưởng cây trồng ở bãi triều rừng ngập mặn tự nhiên lại tăng vào mùa khô, giai đoạn từ tháng 4 đến tháng 6/2013, nhưng vẫn thấp hơn so với cây trồng ở bờ địa (Hình 4). Vào mùa mưa, mặc dù độ mặn giảm nhưng thời gian ngập triều kéo dài, số lượng cây Cóc đỏ chết nhiều nên dẫn đến tốc độ tăng trưởng của cây thấp. Sau 18 tháng, tốc độ tăng trưởng trung bình của cây Cóc đỏ trồng ở bờ địa tôm đạt 6,91 cm/tháng, cao hơn gấp 4 lần so với cây trồng ở rừng ngập mặn tự nhiên, đạt khoảng 1,62 cm/tháng.



Hình 4: Tốc độ tăng trưởng chiều cao của cây Cóc đỏ di trồng tại 2 địa điểm ở đầm Thủy Triều

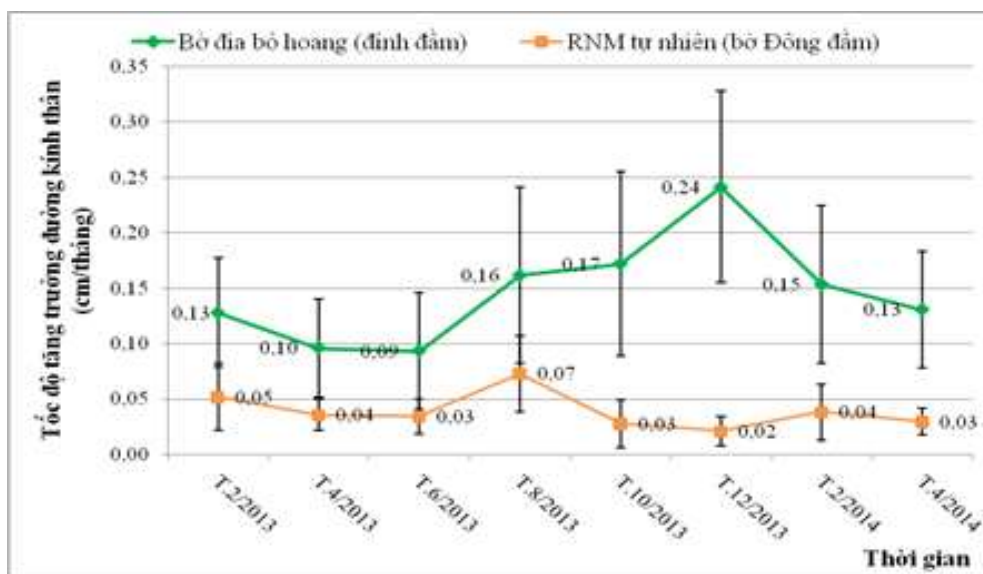
#### 4. Đường kính thân và tốc độ tăng trưởng đường kính thân của cây Cóc đỏ

Tăng trưởng đường kính thân của cây Cóc đỏ di trồng tại đầm Thủy Triều được biểu diễn đồ thị Hình 5. Đối với những cây trồng trên bờ địa tôm, đường kính thân có xu hướng tăng chậm vào 8 tháng đầu tiên, đạt 1,36 cm so với ban đầu là 0,70 cm. Ở 10 tháng tiếp theo, đường kính thân tăng nhanh và đạt 3,06 cm. Theo một xu hướng khác, đường kính thân của những cây trồng ở rừng ngập mặn tự nhiên tăng rất chậm vào khoảng 0,1 cm/2 tháng. Sau 18 tháng, đường kính thân chỉ đạt 1,32 cm, gần bằng 1/3 đường kính cây trồng trên bờ địa.



Hình 5: Tăng trưởng đường kính thân của cây cóc đỏ di trồng tại 2 địa điểm ở đầm Thủy Triều

Tương tự với tốc độ tăng trưởng chiều cao cây, đồ thị ở Hình 6 cho thấy 2 đỉnh của tốc độ tăng trưởng đường kính thân cây Cóc đỏ trồng ở 2 địa điểm rơi vào những thời điểm khác nhau. Cây trồng trên bờ địa có tốc độ tăng trưởng đường kính nhanh nhất vào những tháng mùa mưa (từ tháng 10 đến tháng 12). Trong khi đó, tốc độ tăng trưởng đường kính thân của cây trồng ở rừng ngập mặn tự nhiên tăng vào những tháng mùa khô (từ tháng 6 đến tháng 8). Sau 18 tháng di trồng, tốc độ tăng trưởng đường kính thân trung bình của cây trồng trên bờ địa đạt 0,15 cm/tháng, gấp gần 4 lần so với những cây trồng ở rừng ngập mặn (khoảng 0,04 cm/tháng).



Hình 6: Tốc độ tăng trưởng đường kính thân của cây Cóc đỏ di trồng tại 2 địa điểm ở đầm Thủy Triều

Tại địa điểm bờ đìa bỏ hoang (đỉnh đầm), cây Cóc đỏ phân cành thấp, tán lá phát triển. Đặc biệt, có 2 cây cóc đỏ di trồng đã bắt đầu ra hoa và kết trái. Một cây (số thẻ 10) bắt đầu ra hoa vào cuối tháng 10/2013 và kéo dài sự ra hoa, kết trái đến tháng 4/2014 (Hình 7). Một cây khác (số thẻ 118) ra hoa từ tháng 4/2014. Như vậy, những cây Cóc đỏ 30 tháng tuổi đã thích nghi và phát triển tốt trong vùng nuôi tôm của đầm Thủy Triều. Đến giai đoạn này, nhóm nghiên cứu đã khép kín quy trình ươm từ hạt, chăm sóc tại vườn ươm và di trồng phục hồi thành công ngoài tự nhiên.



Hình 7: Cây cóc đỏ: a) phát triển sau 6 tháng di trồng, b) ra hoa sau 1 năm di trồng, c) kết trái sau 18 tháng di trồng

## II. KẾT LUẬN

Kết quả di trồng phục hồi thành công 24 cá thể cây Cóc đỏ tại đầm Thủy Triều. Sau 18 tháng theo dõi, địa điểm bờ đìa tôm phù hợp với sự phát triển của cây Cóc đỏ con với tỷ lệ sống

đạt 80%, chiều cao trung bình đạt 132,14 cm và đường kính thân trung bình khoảng 3,06 cm. Trong khi đó, các cây cóc đỏ con trồng tại khu rừng ngập mặn tự nhiên có tỷ lệ sống chỉ khoảng 53,33%, chiều cao trung bình đạt 48,03 cm và đường kính thân trung bình đạt 1,32 cm.

**Lời cảm ơn:** Bài báo sử dụng một phần kết quả nghiên cứu 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 kinh phí của tỉnh Khánh Hòa hỗ trợ. Kết quả phân tích mẫu trầm tích được thực hiện bởi phòng Thủy địa hóa (Viện Hải dương học). Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Võ Văn Chi**, 2004. *Từ điển thực vật thông dụng, Tập 2*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 1614 trang.
2. **Quách Văn Toàn Em và Viên Ngọc Nam**, 2010. Nghiên cứu một số nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến khả năng tái sinh tự nhiên của cây Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt.) ở Khu dự trữ sinh quyển rừng ngập mặn Cần Giờ. *Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*. 24: 87 – 95.
3. **Giesen W. Wulffraat S., Zieren M. and Scholten L.**, 2006. *Mangrove guidebook for Southeast Asia*. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 769 pp.
4. **Nguyễn Xuân Hòa, Phạm Thị Lan, Nguyễn Xuân Trường**, 2010. Hiện trạng rừng ngập mặn ở dải ven bờ Nam Trung Bộ (từ Đà Nẵng đến Ninh Thuận). *Tuyển tập Nghiên cứu Biển*, 17: 167- 177.
5. **Nguyễn Xuân Hòa, Phạm Thị Lan, Nguyễn Xuân Trường, Nguyễn Nhật Như Thủy**, 2013a. Nghiên cứu đặc điểm sinh thái quần thể cóc đỏ (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt. 1845) ở vịnh Cam Ranh (tỉnh Khánh Hòa). *Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế “Biển Đông 2012”*, 1: 316 – 323.
6. **Nguyễn Xuân Hòa, Phạm Thị Lan, Nguyễn Nhật Như Thủy**, 2013b. Ảnh hưởng của xử lý hạt bằng axit gibberellic và nước ấm lên tỷ lệ nảy mầm và sinh trưởng của cây Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt. 1845). *Tuyển tập nghiên cứu biển*, 19: 233 – 238.
7. **Bùi Hồng Long, Phạm Sỹ Hoàn, Lê Đình Mậu, Nguyễn Kim Vinh, Nguyễn Văn Tuấn, Trần Văn Chung và Nguyễn Chí Công**, 2011. *Cẩm nang tra cứu về điều kiện tự nhiên, môi trường – sinh thái, kinh tế, xã hội và quản lý tổng hợp đới ven bờ biển Nam Trung Bộ. Quyển 1. Các thủy vực ven biển Nam Trung Bộ*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 220 trang.
8. **Pham Van Quy and Vien Ngoc Nam**, 2006. Initial nursing of a rare mangrove species (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt) in Can Gio District, Ho Chi Minh City. *Proceeding of The role of mangrove and coral reef ecosystems in natural disaster mitigation life improvement, IUCN, MERD, Hanoi, Vietnam*, 365 – 370.
9. **Nguyễn Nhật Như Thủy, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Trung Hiếu**, 2016. Ảnh hưởng của độ mặn nước tưới đến tỷ lệ sống và sự sinh trưởng của cây Cóc đỏ con (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt. 1845) ở giai đoạn vườn ươm. *Tuyển tập nghiên cứu biển*, 22: 104 – 110.
10. **Su G., Huang Y., Tan F., Ni X., Tang T., Shi S.**, 2007. Conservation genetics of *Lumnitzera littorea* (Combretaceae), an endangered mangrove, from the Indo-West Pacific. *Marine Biology*, 150 (3): 321-328.



11. **Tomlinson P. B.**, 1986. *The botany of mangroves*. Cambridge University Press, Printed in the United States of America, 230 pp.
12. **Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam**, 2007. *Sách đỏ Việt Nam, Phần II.Thực vật*. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 609 trang.

**RESULTS OF TRANSPLANTING *LUMNITZERA LITTOREA* (JACK) VOIGT.  
IN THUY TRIEU LAGOON (KHANH HOA PROVINCE)**

**Nguyen Nhat Nhu Thuy, Nguyen Xuan Hoa, Nguyen Trung Hieu**

**SUMMARY**

The paper presents the result on rehabilitation of *Lumnitzera littorea* seedlings in Thuy Trieu lagoon (Khanh Hoa province). 40 seedlings had been germinated in the Institute of Oceanography nursery for one year. The seedlings planted on the shrimp pond banks (at the top of the lagoon) grew better than at mangrove forest (at the east side of the lagoon). After 18 months of replanting, the survival rate of *Lumnitzera littorea* seedlings was 80% and 53.33% at the shrimp pond banks and mangrove forest, respectively. The mean height of *Lumnitzera littorea* seedlings reached 132.14 cm and 48.03 cm at the shrimp pond banks and mangrove forest, respectively. The mean diameter of *Lumnitzera littorea* seedlings reached 3.06 cm and 1.32 cm at the shrimp pond banks and mangrove forest, respectively. The mean height growth rate of *Lumnitzera littorea* seedlings was 6.91 cm/month and 1.62 cm/month at the shrimp pond banks and mangrove forest, respectively. The mean diameter growth rate of *Lumnitzera littorea* seedlings was 0.15 cm/month and 0.04 cm/month at the shrimp pond banks and mangrove forest, respectively. Until April 2014, 24 trees of *Lumnitzera littorea* were replanted successfully in Thuy Trieu lagoon, especially two of those trees flowered and born fruit.