

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI QUẦN THỂ CÓC ĐỎ  
(*LUMNITZERA LITTOREA* (JACK) VOIGT. 1845) Ở VỊNH CAM RANH  
(TỈNH KHÁNH HÒA)**

**Nguyễn Xuân Hòa, Phạm Thị Lan, Nguyễn Xuân Trường,  
Nguyễn Nhật Như Thủy**

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KH và CN Việt Nam

**Tóm tắt:** Ở vịnh Cam Ranh (tỉnh Khánh Hòa), Cóc đỏ phân bố ở vùng Cam Lập và Mỹ Ca. Quần thể Cóc đỏ ở Cam Lập nhỏ, chỉ gồm 11 cây phân bố trên diện tích ước khoảng 500 m<sup>2</sup>. Quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca có khoảng 1.266 cây, phân bố trên diện tích khoảng 1,5 ha. Đây được coi là quần thể Cóc đỏ rất đặc sắc và lớn nhất trong cả nước. Mật độ trung bình của Cóc đỏ ở Mỹ Ca khoảng 8 cây/100 m<sup>2</sup>. Ở những nơi gần lạch nước ngọt, mật độ có thể lên đến 29 cây/100 m<sup>2</sup>. Đường kính trung bình của những cây Cóc đỏ ở vùng Cam Lập khoảng 4,16 cm và ở Mỹ Ca khoảng 7,85 cm. Những nghiên cứu về hiện tượng học sinh sản và khả năng tái sinh tự nhiên của Cóc đỏ ở Mỹ Ca cho thấy cây bắt đầu ra hoa vào cuối tháng 3, hoa nở rộ nhất vào khoảng tháng 5, 6. Trái xuất hiện vào khoảng tháng 4 cho đến tháng 8. Tỷ lệ đậu trái tự nhiên đạt khoảng 93%. Tuy nhiên, chỉ có 52,67% trái không bị sâu và những trái này chỉ có 53,33% hạt có phôi.

**Từ khóa:** *Cóc đỏ*, *Lumnitzera littorea*, *Quần thể*, *Vịnh Cam Ranh*.

**STUDY ON ECOLOGICAL CHARACTERS OF *LUMNITZERA  
LITTOREA* (JACK) VOIGT. 1845 POPULATION AT CAM RANH BAY  
(KHANH HOA PROVINCE)**

**Nguyen Xuan Hoa, Pham Thi Lan, Nguyen Xuan Truong,  
Nguyen Nhat Nhu Thuy**

Institute of Oceanography (VAST), 01 Cau Da, Vinh Nguyen, Nha Trang

**Abstract:** In Cam Ranh bay (Khanh Hoa province), *Lumnitzera littorea* distributes at Cam Lap and My Ca zones. The *Lumnitzera littorea* population at Cam Lap is small, only 11 trees distributing in area about 500 m<sup>2</sup>. The population of *Lumnitzera littorea* at My Ca includes about 1,266 trees, distributing in area about 1.5 ha. The mean density of *Lumnitzera littorea* at My Ca is about 8 trees/100 m<sup>2</sup>, but it reaches 29 trees/100 m<sup>2</sup> in some places nearby small streams. The mean diameter of *Lumnitzera littorea* trees is about 4.16 cm at Cam Lap and is about 7.85 cm at My Ca. Some studies on reproductive phenomenology and natural regenerative ability of *Lumnitzera littorea* population at My Ca showed that trees are in flower started at the end of March, flourish during May, June. Fruits appear from April to August. The natural fruit-bearing rate reaches about 93%. However, only 52.67% of fruits are not worm-eaten, among them only 53.33% of seeds have embryo.

**Key words:** *Lumnitzera littorea*, *Population*, *Distribution*, *Cam Ranh bay*.

## I. GIỚI THIỆU

Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt. 1845) là loài cây ngập mặn thật sự (true mangrove) thuộc họ bàng (Combretaceae), bộ sim (Myrtales), lớp Manoliopsida. Cũng như những loài cây ngập mặn khác, Cóc đỏ có vai trò quan trọng đối với ổn định môi trường và kinh tế - xã hội vùng ven bờ (Guohua Su và cs., 2007).

Trên thế giới, loài Cóc đỏ phân bố ở vùng Đông Phi, trải dài từ vùng Đông Nam Á đến phía Bắc Australia và Polynesia. Ở Đông Nam Á, loài này được phát hiện ở các nước Myanmar, Campuchia, Thái Lan, Malaysia, Singapore, Philippines, Đông Timo, Brunây, Indonesia, Papua Niu Ghinê và Việt Nam (Win và cs., 2006; Guohua Su và cs., 2007, Pham Van Quy & Vien Ngoc Nam, 2006). Những tác động của con người, thiên nhiên đã làm cho những quần thể loài này bị cô lập và phân mảnh, điều này có thể dẫn đến giảm khả năng sinh sản hoặc tồn tại của chúng. Do bị đe dọa tuyệt chủng cao, loài Cóc đỏ đã được đưa vào Sách Đỏ cần được bảo tồn ở nhiều quốc gia trên thế giới (Guohua Su và cs., 2007).

Ở Việt Nam, Cóc đỏ phân bố với số lượng rất ít ở Thừa Thiên Huế, Cần Giờ, Côn Đảo (Pham Van Quy & Vien Ngoc Nam, 2006). Đây là loài cây quý hiếm được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, 1996).

Ở tỉnh Khánh Hòa, mới đây đã phát hiện Cóc đỏ phân bố ở vịnh Cam Ranh và đầm Thủy Triều. Tuy nhiên, quần thể Cóc đỏ nơi đây đang bị đe dọa phá hủy bởi những tác động của con người (Nguyễn Xuân Hòa, 2009; 2010). Do vậy, nếu không được quan tâm bảo tồn, quần thể nơi đây có thể bị biến mất trong thời gian tới.

Bài báo nêu lên những kết quả nghiên cứu về những đặc điểm sinh thái của quần thể Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt. 1845) ở vịnh Cam Ranh (tỉnh Khánh Hòa) nhằm cung cấp các dẫn liệu khoa học phục vụ cho việc định hướng bảo tồn và phục hồi chúng.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu đặc điểm sinh thái loài Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea*) được tiến hành ở hai địa điểm Mỹ Ca và Cam Lập ở vịnh Cam Ranh (tỉnh Khánh Hòa). Các phương pháp điều tra, nghiên cứu phân bố và đặc điểm sinh thái tự nhiên của loài Cóc đỏ được thực hiện theo tài liệu “Hướng dẫn điều tra nguồn lợi biển nhiệt đới” (English và cs., 1994). Tại mỗi địa điểm thực hiện tuyến khảo sát phân bố Cóc đỏ chạy dọc theo dải rừng ngập mặn và song song với đường bờ. Người khảo sát đi dọc theo tuyến để xác định hiện trạng phân bố, đếm số lượng cây và đặc điểm sinh thái tự nhiên của quần thể Cóc đỏ.

Tọa độ các điểm khảo sát được xác định bằng máy định vị vệ tinh cầm tay. Sơ đồ các địa điểm phân bố của quần thể Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh được vẽ bằng phần mềm Mapinfo. Xác định mật độ cây Cóc đỏ (cây/100 m<sup>2</sup>) trưởng thành bằng cách đếm số lượng cây trong 5 ô vuông tiêu chuẩn 100m<sup>2</sup> (10m x 10m).

Xác định mật độ cây Cóc đỏ con tái sinh tự nhiên bằng cách đếm số lượng cây con trong 5 ô tiêu chuẩn 1 m<sup>2</sup>. Đường kính cây Cóc đỏ được đo ở vị trí dưới nhánh đầu tiên của cây. Theo dõi hiện tượng học sinh sản và đánh giá tỷ lệ đậu

trái tự nhiên bằng phương pháp đánh dấu cành và đếm số lượng hoa, trái (Hoàng Xuân Thảo, 2010).

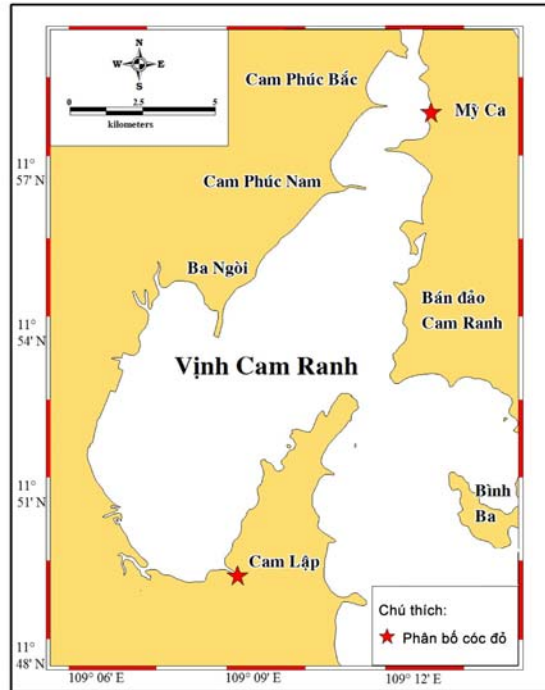
### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 1. Đặc điểm sinh thái học của quần thể Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh

##### 1.1. Đặc điểm phân bố

Ở vịnh Cam Ranh, Cóc đỏ phân bố ở vùng Cam Lập (tọa độ:  $11^{\circ}49'06''$ ,  $109^{\circ}09'20''$ ) và vùng Mỹ Ca (từ tọa độ  $11^{\circ}58'14''$ ,  $109^{\circ}12'52''$  đến tọa độ  $11^{\circ}57'29''$ ,  $109^{\circ}12'50''$ ) (Hình 1).

Quần thể Cóc đỏ ở Cam Lập nhỏ, chỉ gồm 11 cây phân bố rải rác dọc theo bờ suối, nơi tiếp giáp với vịnh Cam Ranh, diện tích phân bố ước khoảng  $500 \text{ m}^2$ . Ở đây, những cây Cóc đỏ mọc ở vùng triều cao ít ngập nước, thể nền là đất thịt pha cát, các cây Cóc đỏ mọc xen lẫn với một số cây ngập mặn khác như cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*), ráng đại (*Acrostichum aureum*), đước (*Rhizophora apiculata*), ngọc nữ (*Clerodendron inerme*), rau muống biển (*Ipomea pes-caprae*)...



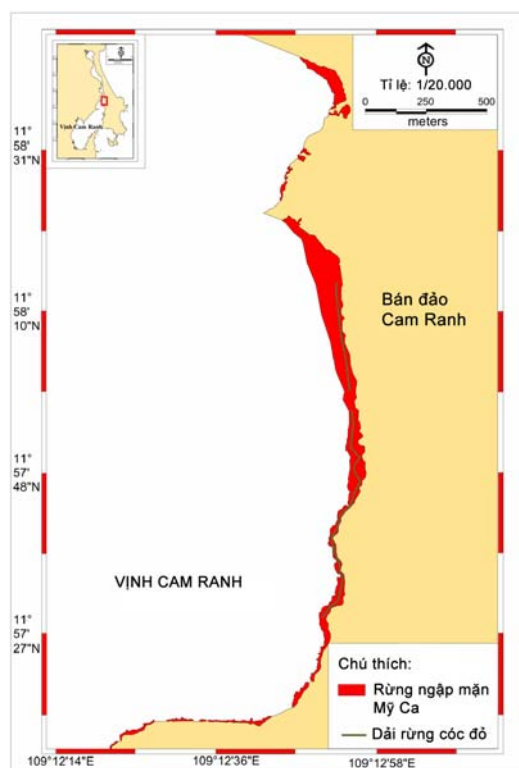
**Hình 1.** Sơ đồ địa điểm phân bố của rừng Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh.

Rừng ngập mặn ở Cam Lập đã bị phá hủy nhiều do những tác động của con người như xây dựng đường giao thông, xây dựng ao đầm nuôi tôm, phá rừng lấy đất trồng cây công nghiệp (chủ yếu là trồng cây điều). Do vậy, những cây Cóc đỏ còn sót lại ở Cam Lập có nhiều nguy cơ bị mất trong tương lai gần.

Rừng ngập mặn Mỹ Ca có diện tích khoảng 10 ha tạo thành dải rừng hẹp dọc theo đường bờ vịnh Cam Ranh. Thành phần loài cây ngập mặn ở đây khá đa dạng với 21 loài cây ngập mặn được ghi nhận, trong đó có 13 loài cây ngập mặn thật sự và 8 loài cây tham gia rừng ngập mặn. Những loài cây ngập mặn phổ biến là: Bần trắng (*Sonneratia alba*), Đước (*Rhizophora apiculata*), Mắm trắng (*Avicennia alba*), Mắm biển (*Avicennia marina*), Sú cong (*Aegiceras corniculatum*), Vẹt dù (*Bruguiera gymonorrhiza*), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*), Cóc đỏ (*Lumnitzera littorea*), Giá (*Excoecaria agallocha*) (Nguyễn Xuân Hòa, 2010). Điều đặc biệt và đáng quan tâm là loài cây Cóc đỏ phân bố khá phổ biến trong khu rừng ngập mặn Mỹ Ca.

Kết quả khảo sát thực địa cho thấy quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca phân bố thành dải rừng hẹp, chạy dài từ tọa độ  $11^{\circ}58'14''$ ,  $109^{\circ}12'52''$  đến tọa độ  $11^{\circ}57'29''$ ,  $109^{\circ}12'50''$ , với chiều dài khoảng 1.440 m (Hình 2). Diện tích rừng Cóc đỏ ở Mỹ Ca ước khoảng 1,5 ha. Quần thể Cóc đỏ phân bố ở vùng triều cao, ít ngập nước, trên thể nền phổ biến là cát pha mùn bã hữu cơ. Cóc đỏ phân bố không đồng đều trên toàn dải rừng, quan sát cho thấy ở những nơi gần các lạch nước ngọt đổ ra vịnh Cam Ranh, Cóc đỏ thường phong phú, tươi tốt và chiếm ưu thế trong thành phần cây ngập mặn, ở những nơi chịu ảnh hưởng của độ mặn cao, thực vật thường không xuất hiện hoặc chỉ mọc rải rác và cây kém phát triển.

**Hình 2.** Sơ đồ phân bố của rừng Cóc đỏ ở vùng Mỹ Ca (vịnh Cam Ranh).



Tổng số lượng cây Cóc đỏ đếm được trên toàn khu vực rừng ngập mặn Mỹ Ca khoảng 1.266 cây. So sánh với quần thể Cóc đỏ ở Cần Giờ (30 cây), Côn Đảo và Phú Quốc (mỗi nơi chỉ vài cây) thì số lượng cây ở vùng Mỹ Ca (vịnh Cam Ranh) lớn hơn rất nhiều. Đồng thời diện tích phân bố của rừng Cóc đỏ ở Mỹ Ca cũng lớn hơn ở Cần Giờ (1,5 ha ở Mỹ Ca so với  $1.000\text{m}^2$  ở Cần Giờ). Do vậy, có thể nói quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca (vịnh Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa) lớn nhất so với các quần thể khác trong cả nước.

### 1.2. Mật độ cây

Nghiên cứu quần thể Cóc đỏ ở vùng Mỹ Ca cho thấy mật độ trung bình của cây Cóc đỏ trên toàn khu vực phân bố là khoảng 8 cây/ $100\text{m}^2$ . Tuy nhiên, chúng phân bố không đồng đều, rải rác ở những nơi gần nước mặn hoặc thường ngập nước. Ở những nơi gần các lạch nước ngọt, ít mặn, bề ngang khu rừng rộng, Cóc đỏ phân bố khá tập trung, ở những nơi này mật độ cây rất dày, tươi tốt ví dụ như ở Mỹ Ca. Thực hiện đếm số cây trong 5 ô tiêu chuẩn ở khu vực này cho thấy mật độ cây trung bình lên đến 29 cây/ $100\text{m}^2$  (Bảng 1). Bên cạnh đó, ở khu vực này còn thấy xuất hiện một vài đám nhỏ tái sinh tự nhiên, có chiều cao khoảng 1,5 - 3m, mật độ rất dày, đạt tới 300 cây/ $100\text{m}^2$ .

### 1.3. Đường kính cây và chiều cao cây

Đường kính trung bình của cây Cóc đỏ ở vùng Cam Lập đo được là 4,16 cm (n = 9). Chiều cao của các cây Cóc đỏ nơi đây dao động từ 0,5 đến 4m. Trong khi đó,

đường kính trung bình của những cây ở Mỹ Ca đạt 7,85 cm (n = 55), chiều cao thường dao động trong khoảng 2- 7m (Bảng 1). Ở những đám rừng tái sinh tự nhiên ở Mỹ Ca có độ tuổi thấp, mật độ Cóc đỏ dày, đường kính trung bình chỉ đạt 1,88 cm (n= 47).

**Bảng 1.** Số liệu về quần thể Cóc đỏ ở khu vực Mỹ Ca (vịnh Cam Ranh).

Địa điểm	Số lượng cây	Mật độ cây (cây/100m <sup>2</sup> )	Đường kính cây (cm)	Chiều cao cây (m)
Cam Lập	11	-	4,16 ± 1,16	0,5 – 4
Mỹ Ca	1.266	29 ± 7	7,85 ± 2,25	2 – 7

## 2. Hiện tượng học sinh sản và khả năng tái sinh tự nhiên của quần thể Cóc đỏ ở Vịnh Cam Ranh

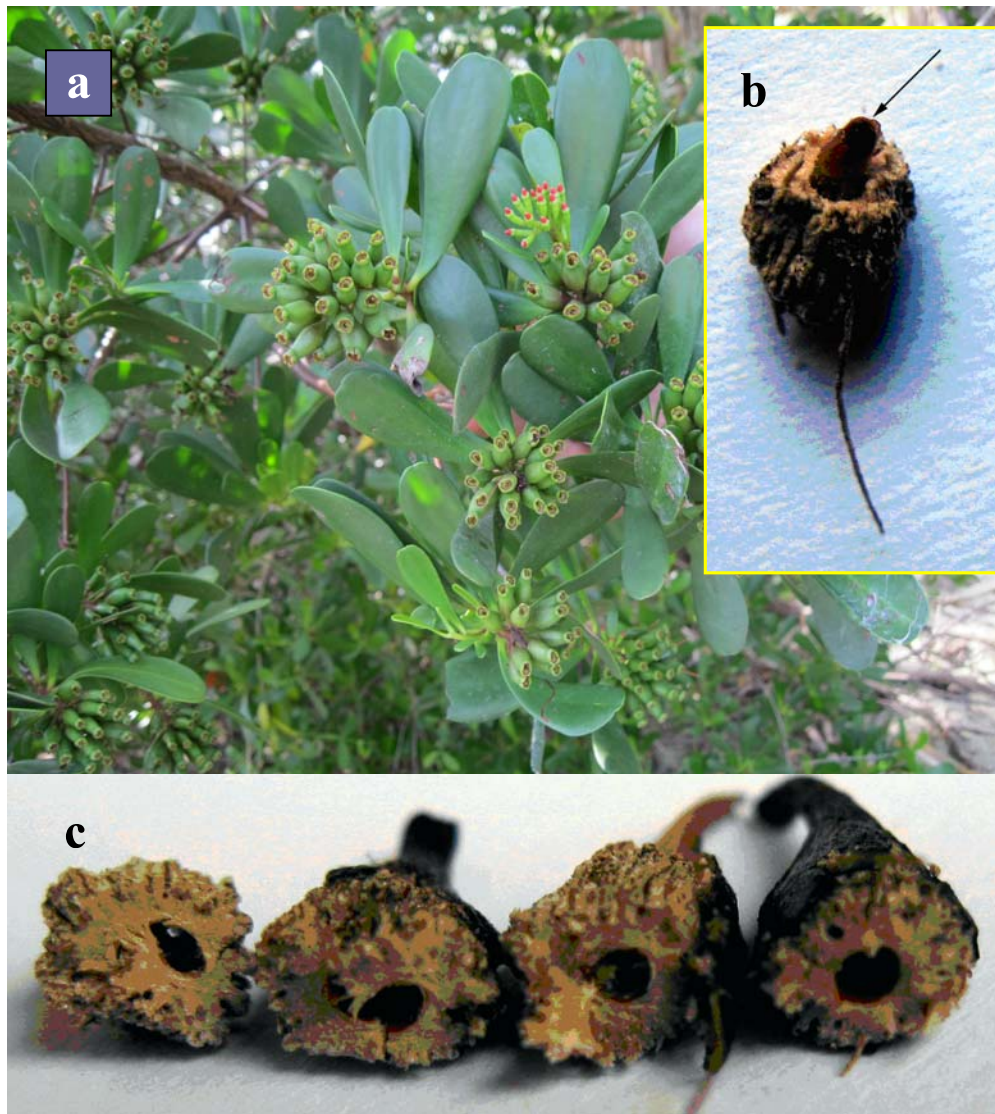
Nghiên cứu về hiện tượng học sinh sản của quần thể Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh cho thấy cây bắt đầu ra hoa vào khoảng cuối tháng 3, hoa nở rộ nhất vào khoảng tháng 5, 6. Vào mùa hoa nở rộ, rừng Cóc đỏ tuyệt đẹp đặc trưng với sắc đỏ của hoa. Trái xuất hiện vào khoảng tháng 4 cho đến tháng 8. Trái già thường gặp nhiều nhất vào tháng 7, tháng 8. Đến cuối tháng 8 trái thường rụng gần hết, chỉ còn gặp rất ít trên một số cây ra hoa muộn. Tỷ lệ đậu trái tự nhiên của quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca đạt khá cao, khoảng 93% (Hình 3a). Tuy nhiên, khi cắt dọc các trái già để quan sát đã cho thấy chỉ có 52,67 (n = 100) số trái không bị sâu, như vậy có gần 50% số trái đã bị sâu ăn nên không còn thấy hạt ở trong trái nữa. Tiếp tục cắt ngang hạt của những trái không bị sâu cũng nhận thấy chỉ còn 53,33% (n = 50) số hạt hữu thụ (có phôi) (Hình 3b) và khoảng 47% số hạt còn lại không có phôi hoặc phôi đã bị hư đen không còn khả năng nảy mầm (Hình 3c và Bảng 2).

**Bảng 2.** Số liệu về tỷ lệ đậu trái tự nhiên, trái không bị sâu và tỷ lệ hạt có phôi của trái Cóc đỏ thu ở rừng ngập mặn Mỹ Ca (vịnh Cam Ranh).

Tỷ lệ đậu trái tự nhiên (%)	Tỷ lệ trái không bị sâu (%)	Tỷ lệ hạt có phôi (%)
93,35 ± 9,23	52,67 ± 12,34	53,33 ± 20,82

Những phát hiện này cho phép lý giải vì sao tỷ lệ cây tái sinh tự nhiên và tỷ lệ nảy mầm tự nhiên của hạt Cóc đỏ trong nhiều nghiên cứu trước đây rất thấp.

Quan sát cho thấy kích cỡ trái Cóc đỏ phân ra làm 2 loại rõ rệt, loại trái nhỏ có đường kính khoảng 3 mm, loại trái lớn có đường kính khoảng 5,9 mm. Cắt dọc 2 loại trái này phát hiện thấy rằng những trái có đường kính nhỏ thì còn nguyên hạt, còn những trái có đường kính lớn bị sâu ăn mất phần hạt bên trong. Như vậy, dựa trên kích cỡ của trái, chúng ta có thể loại bỏ dễ dàng những trái bị sâu trước khi gieo ươm, do đó sẽ giảm một phần chi phí về công cũng như nguyên vật liệu ở giai đoạn vườn ươm.



**Hình 3a-c.** Trái Cóc đỏ: - a. Kiểu kết hoa và kết trái của Cóc đỏ; - b. Hạt Cóc đỏ có phôi (mũi tên); - c. Các hạt Cóc đỏ không phôi.

Nghiên cứu về khả năng tái sinh tự nhiên của quần thể Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh cho thấy ở vùng Cam Lập hầu như không gặp cây Cóc đỏ con. Thể nền nơi đây là đất phù sa pha cát, khô, trống trải, do đó hạt rụng xuống khó nảy mầm và dễ bị cuốn trôi mất do nước thủy triều, mưa gió... Trong khi đó, quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca cây con tái sinh khá nhiều. Tuy nhiên, mật độ cây con tái sinh ở Mỹ Ca phân bố không đồng đều, cây con thường tập trung ở các khu vực gần lạch nước ngọt, nơi có độ mặn thấp, dao động từ 0- 15‰ phụ thuộc vào mùa mưa hay mùa khô. Mật độ trung bình của cây con tái sinh tự nhiên đạt khoảng 11 cây/m<sup>2</sup>. Thể nền nơi đây chủ yếu là cát pha mùn bã hữu cơ, độ mặn thấp, ẩm ướt, nhiều rễ chông có tác dụng giữ hạt không bị trôi mất. Tuy vậy, diện tích của khu vực cây con tái sinh không lớn, chỉ vài trăm mét vuông.

### **3. Những đe dọa đối với các quần thể Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh và đề xuất một số giải pháp bảo tồn**

Qua những nghiên cứu thực địa và phỏng vấn cộng đồng địa phương đã cho thấy quần thể Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh đang bị đe dọa nghiêm trọng do những hoạt động của con người như sau:

- Phá rừng ngập mặn để xây dựng ao đìa nuôi tôm, lấy đất làm nông nghiệp.
- Xây dựng cơ sở hạ tầng như đường xá, cầu cống...
- Bị chặt phá lấy gỗ, củi.
- Người dân địa phương không được biết Cóc đỏ là loài cây quý hiếm, có tên trong Sách Đỏ cần được bảo tồn.
- Chưa được quan tâm quản lý, bảo vệ của chính quyền địa phương.

Theo Nguyễn Xuân Hòa và cs. (2010) dọc theo vùng ven biển Nam Trung Bộ (từ Đà Nẵng đến Ninh Thuận), loài Cóc đỏ chỉ thấy phân bố ở vịnh Cam Ranh (Cam Lập và Mỹ Ca) và đầm Thủy Triều (Khánh Hòa). Có thể nói quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca rất quý hiếm, đặc sắc có một không hai ở Việt Nam rất cần được quan tâm quản lý và bảo tồn. Trên cơ sở nghiên cứu, chúng tôi đề xuất một số giải pháp nhằm bảo tồn hiệu quả quần thể Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh như sau:

- Tuyên truyền và giáo dục cộng đồng địa phương về ý thức bảo tồn loài cây Cóc đỏ quý hiếm, có tên trong Sách Đỏ ở Việt Nam và thế giới.
- Rừng Cóc đỏ ở Mỹ Ca cần được bảo tồn trong kế hoạch tổng thể thiết lập khu bảo tồn hệ sinh thái rừng ngập mặn, thảm cỏ biển ở vùng Mỹ Ca (vịnh Cam Ranh) với quy chế quản lý do đơn vị vùng 4 Hải quân thực hiện. Quần thể Cóc đỏ ở Cam Lập cần được giao cho chính quyền và cộng đồng xã Cam Lập quản lý.
- Xây dựng chương trình phục hồi và giám sát định kỳ quần thể Cóc đỏ và rừng ngập mặn ở vịnh Cam Ranh, đầm Thủy Triều.
- Chương trình phục hồi, bảo tồn và giám sát quần thể Cóc đỏ và rừng ngập mặn ở vịnh Cam Ranh cần có sự hỗ trợ tài chính của chính quyền địa phương, các tổ chức trong nước và quốc tế.

### **V. KẾT LUẬN**

- Ở vịnh Cam Ranh Cóc đỏ phân bố ở vùng Cam Lập và Mỹ Ca. Quần thể Cóc đỏ ở Cam Lập nhỏ, chỉ gồm 11 cây phân bố trên diện tích ước khoảng 500 m<sup>2</sup>. Quần thể Cóc đỏ ở Mỹ Ca có khoảng 1.266 cây, phân bố trên diện tích khoảng 1,5 ha. Đây là quần thể Cóc đỏ lớn nhất trong cả nước.

- Mật độ trung bình của Cóc đỏ ở Mỹ Ca khoảng 8 cây/100m<sup>2</sup>. Ở những nơi gần các lạch nước ngọt mật độ Cóc đỏ có thể lên đến 29 ± 7cây/100m<sup>2</sup>.

- Đường kính trung bình của những cây Cóc đỏ ở vịnh Cam Ranh không lớn, ở vùng Cam Lập đường kính cây khoảng 4,16 cm và ở Mỹ Ca khoảng 7,85 cm.

- Cóc đồ ở vịnh Cam Ranh bắt đầu ra hoa vào cuối tháng 3, hoa nở rộ nhất vào khoảng tháng 5, 6. Trái xuất hiện vào khoảng tháng 4 cho đến tháng 8.

- Tỷ lệ đậu trái tự nhiên của Cóc đồ đạt khoảng 93%. Tuy nhiên, chỉ có 52,67% trái không bị sâu và những trái này chỉ có 53,33% hạt có phôi.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, 1996. Sách Đỏ Việt Nam, Phần thực vật, Tập 2. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 173 tr.
2. English S., C. Wilkinson and V. Baker, 1994. Survey manual for tropical marine resources. AIMS, Townsville, Australia.
3. Guohua Su, Yelin Huang, Fengxiao Tan, Xiaowei Ni, Tian Tang, Suhua Shi, 2007. Conservation genetics of *Lumnitzera littorea* (Combretaceae), an endangered mangrove, from the Indo-West Pacific. *Mar Biol*: 321-328.
4. Hoàng Xuân Thảo, 2010. Hiện tượng học và khả năng tái sinh của cây Cóc hồng (*Lumnitzera x rosea* (Gaud.) Presl. 1845). Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Tuyển tập hội thảo quốc gia. Cần Giờ - thành phố Hồ Chí Minh, 23 – 25/11/2010. 268 – 274
5. Nguyễn Xuân Hòa, 2009. Điều tra, thống kê diện tích, thành phần loài, đánh giá hiện trạng phân bố hệ sinh thái rừng ngập mặn, thảm cỏ biển và vai trò của chúng đối với kinh tế - xã hội, môi trường ở vùng biển ven bờ Khánh Hòa - Đề xuất giải pháp quản lý và sử dụng bền vững. Báo cáo Đề án môi trường tỉnh Khánh Hòa. 121 tr.
6. Nguyễn Xuân Hòa, 2010. Hiện trạng và vai trò của hệ sinh thái rừng ngập mặn, thảm cỏ biển ở Khánh Hòa. Tạp chí Khoa học Công nghệ và Môi trường Khánh Hòa, 3: 23- 24.
7. 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). *TT Nghiên cứu Biển*, Tập XVII: 167- 177.
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. In Phan Nguyen Hong (ed.) 2006. The role of mangrove and coral reef ecosystems in natural disaster mitigation life improvement, IUCN, MERD, Hanoi, Vietnam: 365 – 370.
9. Win G., Stephan W., Max Z and Liesbeth S, 2006. Combretaceae. Mangrove guidebook for Southeast Asia. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok. Thailand. 769 pp.