

ĐẶC ĐIỂM TÁI SINH LỔ TRỐNG CỦA RỪNG NGẬP MẶN Ở ĐỒNG RUI, TIÊN YÊN, QUẢNG NINH

Nguyễn Hoàng Hanh^{1*}, Mai Sỹ Tuấn², Phạm Hồng Tính³, Nguyễn Thị Hồng Hạnh³

¹Viện Sinh thái và Bảo vệ Công trình, Việt Nam

²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Việt Nam

³Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, Việt Nam

TÓM TẮT: Điều tra thực địa và phân tích ảnh vệ tinh có sử dụng thiết bị bay không người lái được tiến hành để đánh giá đặc điểm của các lỗ trống trong các thảm thực vật rừng ngập mặn ở xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh và sự tái sinh, phục hồi tự nhiên trên các lỗ trống này. Tổng có 15 lỗ trống được chọn trên 4 ô tiêu chuẩn định vị 22.500 m², thuộc 4 quần xã thực vật rừng ngập mặn, bao gồm (1): quần xã Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*) ưu thế; (2): quần xã Sú (*Aegiceras corniculatum*), Trang (*Kandelia obovata*), Đắng (*Rhizophora stylosa*), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*); (3): quần xã Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*), Đắng (*Rhizophora stylosa*) và quần xã Sú (*Aegiceras corniculatum*), Trang (*Kandelia obovata*).

Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận, sự tăng hoặc giảm mật độ của lớp cây tái sinh khá đồng đều trên tất cả các lỗ trống, thành phần loài cây tái sinh kém đa dạng, hầu hết chỉ có 2–5 loài, chủ yếu giống với thành phần của tầng cây cao xung quanh, một số lỗ trống có sự xuất hiện của loài khác nhưng với mật độ thấp hơn. Như vậy, đối với tái sinh lỗ trống rừng ngập mặn ở Đồng Rui, sự tái sinh và vá liền các lỗ trống diễn ra khá đồng đều, với tốc độ trung bình, thành phần loài không có nhiều sự biến đổi so với quần xã thực vật ngập mặn bao quanh lỗ trống, tuy nhiên, mức độ chiếm ưu thế của từng loài có sự biến đổi theo thời gian, phụ thuộc vào một số yếu tố tự nhiên và hoạt động của con người ở nơi hình thành lỗ trống.

Từ khóa: Rừng ngập mặn, tái sinh lỗ trống, quần xã thực vật ngập mặn, Quảng Ninh.

MỞ ĐẦU

Theo cách phân chia của Phan Nguyên Hồng (1991), rừng ngập mặn (RNM) ở xã Đồng Rui là hệ sinh thái rừng ngập mặn tiêu biểu cho khu vực từ Mũi Ngọc đến mũi Đồ Sơn. Hệ sinh thái rừng ngập mặn này có tính đa dạng sinh học cao do sự phức tạp của đặc điểm địa mạo, thủy văn và khí hậu. Thành phần loài ở đây khá đặc trưng, gồm một số loài như Đắng (*R. stylosa*), Vẹt dù (*B. gymnorrhiza*), Trang (*K. obovata*), là những loài rất ít gặp ở ven biển Nam Bộ, cũng như chỉ gặp rải rác ở ven biển Trung Bộ.

Sự hình thành lỗ trống là một hiện tượng phổ biến và đã được báo cáo ở nhiều khu vực RNM trên thế giới (Sousa & Mitchell, 1999; Smith et al., 1994; Smith, 1992; Sherman et al., 2000; Pajmans & Rollet, 1977). Trong nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu đặc điểm của các lỗ trống trên các quần xã thực vật rừng ngập mặn khác nhau ở Đồng Rui và nghiên cứu đặc điểm của quá trình tái sinh tự nhiên trên các lỗ

trống này trong thời gian 2012 và 2018, từ đó đánh giá khả năng tự phục hồi của rừng, hay khả năng tự thay thế hoặc thêm hoặc mất một số loài theo quá trình diễn thế của một hệ sinh thái nói chung.

ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

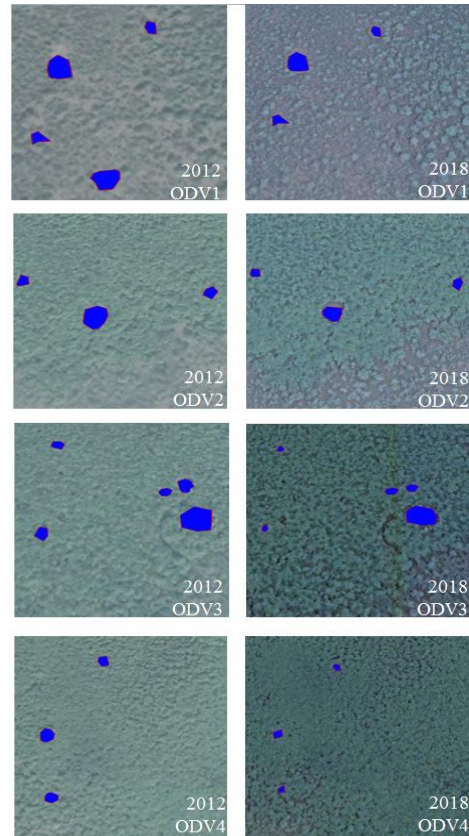
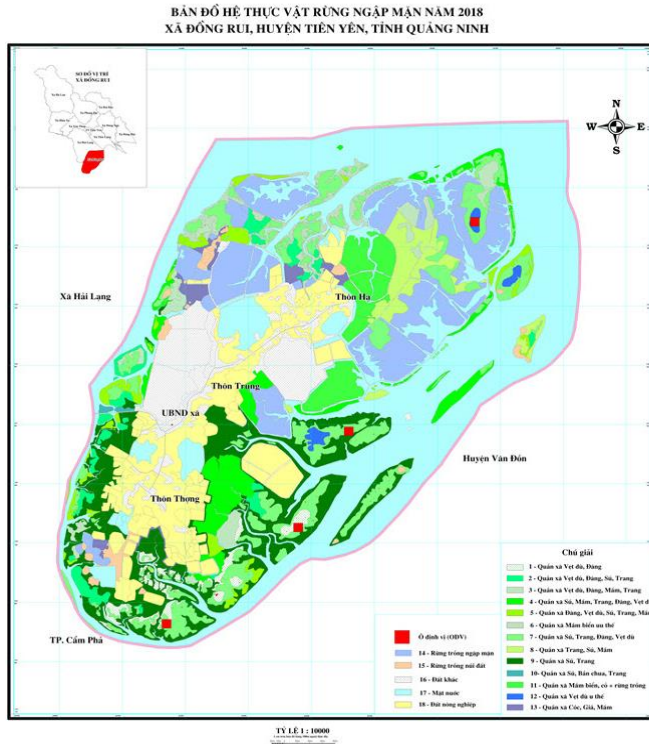
Đối tượng nghiên cứu là các lỗ trống trên 4 ô định vị (ODV) thuộc 4 quần xã thực vật rừng ngập mặn tiêu biểu tại xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh, bao gồm (1) quần xã vẹt dù ưu thế; (2) quần xã sú, trang, đắng, vẹt dù; (3) quần xã vẹt dù, đắng; và (4) quần xã vẹt dù, đắng, sú, trang. Khảo sát thực địa được tiến hành trong 2 đợt, tháng 3/2012 và tháng 3/2018.

Xây dựng ô định vị nghiên cứu tái sinh lỗ trống

Thiết lập 15 lỗ trống nằm trong 4 ODV để đánh giá đặc điểm tái sinh trong khoảng thời gian từ 2012 đến 2018. Mỗi ODV hình vuông có diện tích 22.500 m² (150 × 150 m), được đóng mố bằng cọc gỗ, định vị tọa độ tương

ứng. Các lỗ trống trong ô định vị được cố định vị trí bằng GPS và đo đếm trong 2 đợt, tháng

3/2012 và tháng 3/2018. Vị trí phân bố các ô định vị được chỉ ra ở hình 1.



Hình 1. Phân bố các ô định vị nghiên cứu lỗ trống tại Đồng Rui (màu đỏ chỉ vị trí 4 ODV; màu xanh bên phải chỉ hình dạng, diện tích và vị trí của các lỗ trống trong ODV)

Xác định diện tích lỗ trống

Diện tích của lỗ trống bằng tổng diện tích của 8 hình tam giác có đỉnh chung nằm ở tâm lỗ trống và các đỉnh tương ứng với 8 điểm thuộc mép lỗ trống trên góc phương vị 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° và 315° .

Ngoài ra, nghiên cứu đã sử dụng ảnh vệ tinh Google earth, Landsat 8 với chu kỳ 12 tháng/lần để đánh giá, xác định biến động diện tích của các lỗ trống. Thiết bị bay không người lái (fly cam) được sử dụng để chụp ảnh vị trí và kiểm tra về diện tích lỗ trống cũng như đặc điểm lớp cây tái sinh trên các lỗ trống năm 2018.

Điều tra tầng cây cao xung quanh lỗ trống

Đo đếm toàn bộ cây xung quanh lỗ trống có chiều cao $> 1,5$ m trên dải rừng có 8 cạnh bên trong được thiết lập bởi 8 “điểm phương vị” và 8 cạnh bên ngoài song song và cách 8 cạnh bên

trong 3 m (hình 2). Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: loài cây, đường kính cổ rễ (D_{00}), chiều cao cây (H_{vn}) và đường kính tán (D_t).

Điều tra tái sinh trên các lỗ trống

Trên mỗi lỗ trống thiết lập các ô dạng bản (ODB) có diện tích 4 m^2 ($2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$), có 1 ô tại tâm lỗ trống, các ô còn lại phân bố đều trên các đường thẳng đi qua tâm lỗ trống theo hướng đông tây và nam bắc, số ô dạng bản phụ thuộc vào diện tích lỗ trống với tổng diện tích 10–20% diện tích lỗ trống. Trong ô dạng bản điều tra tất cả cây gỗ tái sinh với các thông số sau: loài cây, D_{00} , H_{vn} .

Các chỉ tiêu thống kê được xử lý trên phần mềm Excel version 2016. Các chỉ tiêu cơ bản của ô định vị như kinh độ, vĩ độ, hình dạng, diện tích được xử lý trên phần mềm Mapinfo professional 15.0.

Các chỉ tiêu trung bình của đường kính gốc (D_{00}), chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và đường kính tán (D_t) được xác định cho từng lỗ trống và ODV.

Mật độ cây/ha tầng cây cao xung quanh từng lỗ trống được xác định theo công thức:

$$N = \frac{n}{S_0} \times 10000$$

Trong đó: n là tổng số lượng cây xung quanh lỗ trống của lỗ trống; S_0 là diện tích dải rừng xung quanh lỗ trống cách mép lỗ trống 3 m.

Hệ số tổ thành tầng cây cao xung quanh lỗ trống được xác định theo công thức:

$$k_i = \frac{n_i}{N} \times 10$$

Trong đó: k_i là hệ số tổ thành loài thứ i ; n_i là số lượng cây xung quanh lỗ trống loài thứ i ; N là tổng số cây xung quanh lỗ trống.

Mật độ cây/ha của cây tái sinh từng lỗ trống được xác định theo công thức:

$$N = \frac{n}{S_0} \times 10000$$

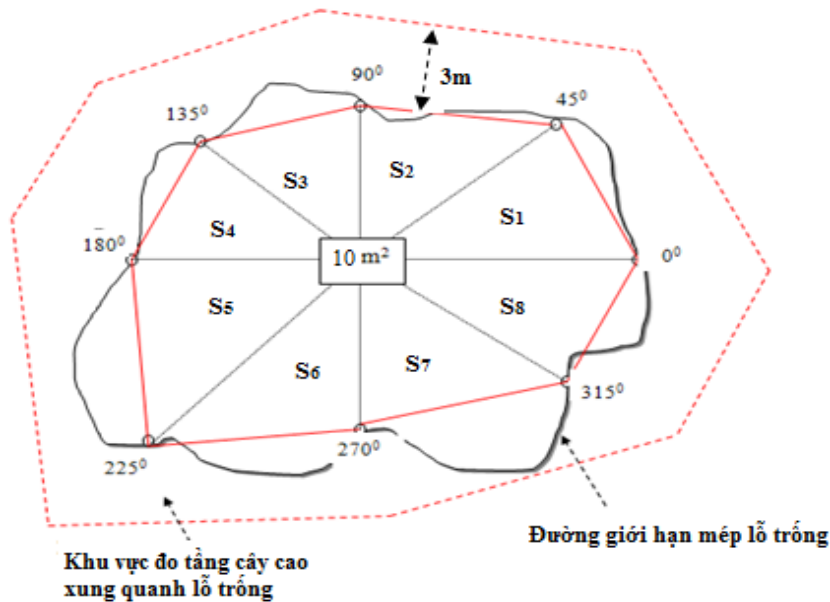
Trong đó: n là tổng số lượng cây tái sinh trong tất cả các ODB của lỗ trống; S_0 là tổng diện tích các ODB trong lỗ trống.

Hệ số tổ thành cây tái sinh được xác định theo công thức:

$$k_i = \frac{n_i}{N} \times 10$$

Trong đó: k_i là hệ số tổ thành loài thứ i ; n_i là số lượng cây tái sinh loài thứ i trong tất cả các ODB của lỗ trống; N là tổng số lượng cây tái sinh trong tất cả các ODB của lỗ trống.

Công thức tổ thành căn cứ theo các nguyên tắc: (i) loài có hệ số k_i lớn sẽ đứng trước; (ii) nếu $k_i \geq 0,5$ trước đó sẽ có dấu cộng (+); nếu $k_i < 0,5$ trước đó sẽ có dấu trừ (-); (iii) tên cây sẽ được ký hiệu và có giải thích dưới từng công thức; (iv) các loài có hệ số $k_i < 0,5$ sẽ được gộp lại gọi là loài khác, ký hiệu LK.



Hình 2. Thiết kế điều tra tầng cây cao và tầng cây tái sinh lỗ trống

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu đặc điểm chung của các lỗ trống trong 4 ô định vị được trình bày ở bảng 1.

Theo số liệu ở bảng 1, trong 4 ô định vị tiêu

chuẩn, 15 lỗ trống này có mặt ở 4 quần xã khác nhau, trong đó quần xã vẹt dù ưu thế (lỗ trống số 1, 2, 3, 4); quần xã vẹt dù, đàng, sù, trang (lỗ trống số 5, 6, 7, 12); quần xã vẹt dù, đàng (lỗ trống số 8, 9, 10, 11); quần xã sù, trang, đàng và vẹt dù (lỗ trống số 13, 14, 15).

Có sự thay đổi rõ ràng về diện tích và số lượng lỗ trống từ năm 2012 đến năm 2018, còn lại 14 lỗ trống trong 4 ô định vị với tổng diện tích 948,2 m², giảm 602,7 m² so với năm 2012. Đã giảm đi 1 lỗ trống trong ô định vị 1 do quá trình tái sinh đã và liền lỗ trống; về diện tích có sự thay đổi rõ ràng hơn khi trong cả 4 ô định vị

với diện tích lỗ trống đều giảm xuống, tỷ lệ giảm 13,1–100% nếu xét riêng từng lỗ trống, và giảm từ 29% đến xấp xỉ 60% nếu xét chung cho từng ô định vị, giảm rõ nhất là diện tích các lỗ trống tại ô định vị 4 với tỷ lệ giảm trung bình 59,8%, đây là các lỗ trống thuộc quần xã sú, trang, đâng và vẹt dù (hình 3).

Bảng 1. Đặc điểm chung của lỗ trống trong các ô định vị

Lỗ trống	Kinh độ (m)	Vĩ độ (m)	Diện tích (m ²)		Diện tích giảm đi/LT (m ²)	Tỷ lệ diện tích giảm đi/LT (%)
			2012	2018		
<i>Ô định vị 1 trong quần xã vẹt dù ưu thế</i>						
1	466.581	2.350.426	103,0	0,0	103,0	100,0
2	466.575	2.350.385	140,8	140,8	0,0	0
3	466.626	2.350.450	34,8	34,8	0,0	0
4	466.605	2.350.361	40,0	40,0	0,0	0
<i>Ô định vị 2 trong quần xã vẹt dù, đâng, sú, trang</i>						
5	464.524	2.346.907	66,3	42,7	23,6	35,6
6	464.578	2.346.872	263,7	125,5	138,2	52,4
7	464.662	2.346.897	74,0	51,9	22,1	29,9
<i>Ô định vị 3 trong quần xã vẹt dù, đâng và quần xã vẹt dù, đâng, sú, trang</i>						
8	463.743	2.345.233	92,1	45,6	46,5	50,5
9	463.747	2.345.308	47,0	47,0	0,0	0
10	463.845	2.345.244	63,1	16,9	46,2	73,2
11	463.845	2.345.269	55,8	21,6	34,2	61,3
12	463.826	2.345.266	325,6	283,1	42,5	13,1
<i>Ô định vị 4 trong quần xã sú, trang, đâng, vẹt dù</i>						
13	461.680	2.343.624	106,2	45,6	60,6	57,1
14	461.722	2.343.695	76,7	32,5	44,2	57,6
15	461.686	2.343.573	61,8	20,2	41,6	67,3
Tổng			1.550,9	948,2	602,7	



Hình 3. Vị trí và hình dạng lỗ trống ở xã Đồng Rui

Đặc điểm cấu trúc của tầng cây cao xung quanh lỗ trống

Tại khu vực nghiên cứu, tổ thành loài của tầng cây cao xung quanh lỗ trống được xác

định theo số cây, kết quả được thể hiện qua bảng 2.

Thành phần loài tầng cây cao xung quanh lỗ trống khá đồng nhất với các quần xã trên mỗi ô

định vị chứa lỗ trống, biến động từ 2 đến 5 loài, tùy thuộc vào từng lỗ trống. Mật độ trung bình tầng cây cao của các quần xã xung quanh lỗ trống dao động 2.458–5.023 cây/ha, cao nhất ở quần xã sú, trang, đàng, vẹt dù (5.023 cây/ha), thấp nhất ở quần xã vẹt dù ưu thế (2.458 cây/ha).

Bảng 2. Mật độ và tổ thành tầng cây cao xung quanh lỗ trống

Lỗ trống	Mật độ (cây/ha)	D ₀₀ (cm)	H _{VN} (m)	Tổ thành
<i>Ô định vị 1 trong quần xã vẹt dù ưu thế</i>				
1	2.424	9,9	3,0	9,1V + 0,9Đ
2	1.813	6,3	2,2	8,6V + 1,1Đ + 0,4T
3	3.188	8,1	3,1	9,0V + 1,0Đ
4	2.408	7,7	2,7	8,7V + 0,9Đ + 0,4T
Trung bình	2.458	8,0	2,8	8,8V + 1,0Đ + 0,2T
<i>Ô định vị 2 và một phần Ô định vị 3 trong quần xã vẹt dù, đàng, sú, trang</i>				
5	5.748	6,5	2,7	4,2V + 3,0Đ + 1,4S + 0,9T + 0,5M
6	5.226	5,5	2,1	5,0V + 2,3Đ + 1,3S + 1,0T + 0,4M
7	6.265	6,9	2,5	5,2V + 2,1Đ + 1,5S + 0,9T + 0,3M
Trung bình	4.968	6,0	2,4	4,6V + 2,4Đ + 1,4S + 1,2 + 0,4M
<i>Ô định vị 3 trong quần xã vẹt dù, đàng và quần xã vẹt dù, đàng, sú, trang</i>				
8	2.149	10,8	3,9	6,4V + 3,6Đ
9	1.483	13,2	4,7	6,7V + 3,3Đ
10	4.525	7,2	2,7	6,5V + 2,7Đ + 0,6T + 0,2M
11	3.436	5,0	1,9	6,2V + 3,0Đ + 0,8T
12	2.635	5,2	2,2	3,6V + 2,4Đ + 2,1T + 1,6S + 0,3M
Trung bình	2.898	9,1	3,3	6,4V + 3,1Đ + 0,5T - 0,1M
<i>Ô định vị 4 trong quần xã sú, trang, đàng, vẹt dù</i>				
13	5.732	5,4	2,3	3,0S + 2,5T + 2,2Đ + 1,9V + 0,4M
14	4.779	5,3	2,4	2,9S + 2,8T + 2,2V + 1,7Đ + 0,3M
15	4.56	5,5	2,0	5,3S + 2,0T + 1,2Đ + 1,2Đ + 0,4M
Trung bình	5.023	5,4	2,2	3,6S + 2,4T + 1,8Đ + 1,8V + 0,4M

Chú thích: S = Sú (*Aegiceras corniculatum*), T = Trang (*Kandelia obovata*), Đ = Đàng (*Rhizophora stylosa*), V = Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*) và M = Mắm biển (*Avicennia marina*)

Cụ thể trong từng quần xã theo đặc điểm tầng cây cao trong các lỗ trống, ở ô định vị thứ nhất, trong *Quần xã vẹt dù ưu thế*, tầng cây cao xung quanh 4 lỗ trống (1, 2, 3, 4) có từ 2 đến 3 loài là vẹt dù, đàng và trang trong đó trang chỉ xuất hiện ở lỗ trống số 2 và 4 với số lượng ít, mật độ tầng cây cao ở quần xã này dao động 1.800–3.000 cây/ha, mật độ cao nhất ở lỗ trống số 3 với 3.188 cây/ha, với chiều cao trung bình dao động 2,2–3,0 m, đường kính gốc trung bình đạt từ 6,3 đến 9,9 cm; giá trị cao nhất về cả đường kính và chiều cao đều tại lỗ trống số 1.

Ở ô định vị thứ hai trong *Quần xã vẹt dù, đàng, sú, trang*, tầng cây cao xung quanh 3 lỗ trống (5, 6, 7) và lỗ trống 12 trong ô định vị thứ 3 xuất hiện 5 loài là vẹt dù, đàng, sú, trang và mắm biển trong đó vẹt dù, đàng và sú đều là 3 loài chiếm ưu thế nhất xung quanh cả 4 lỗ trống, hoàn

toàn đồng nhất với tổ thành quần xã trên ô định vị này, mật độ dao động 2.600–6.300 cây/ha, trong đó mật độ trung bình cao nhất thuộc tầng cây cao xung quanh lỗ trống số 7 với 6.265 cây/ha, thấp nhất tại lỗ trống số 12 với 2.635 cây/ha, với chiều cao trung bình dao động 2,1–2,7 m, đường kính gốc trung bình đạt 5–6,5 cm.

Ở ô định vị thứ ba trong *Quần xã vẹt dù, đàng* có 4 lỗ trống được đánh số 8, 9, 10, 11. Xung quanh các lỗ trống này, tầng cây cao có thành phần loài dao động từ 2 đến 4 loài, bao gồm vẹt dù, đàng, trang và mắm biển, với vẹt dù và đàng là 2 loài chiếm ưu thế tuyệt đối, trong đó lỗ trống số 8 và 9 chỉ có 2 loài, các lỗ trống còn lại có 3–4 loài. Mật độ tầng cây cao xung quanh các lỗ trống này dao động 1.400–4.600 cây/ha, mật độ trung bình cao nhất ở lỗ trống số 10 với

4.525 cây/ha, với chiều cao trung bình dao động 1,9–4,7 m, đường kính gốc trung bình đạt từ 5,0 đến 13,2 cm; giá trị cao nhất về cả đường kính và chiều cao tại lỗ trống số 9.

Ở ô định vị thứ tư trong *Quần xã sú, trang, đâng, vẹt dù* có 3 lỗ trống được đánh số thứ tự 13, 14 và 15. Tầng cây cao xung quanh các lỗ trống này khá đa dạng so với các lỗ trống trên các ô định vị khác, đều có 5 loài bao gồm sú, trang, đâng, vẹt dù và mắm biển, với 3 loài chiếm ưu thế là sú, trang và đâng, đây cũng chính là 3 loài ưu thế của quần xã chứa ô định vị. Mật độ trung bình tầng cây cao xung quanh các lỗ trống này 5.023 cây/ha, cao nhất so với tầng cây cao xung quanh lỗ trống của các quần xã khác, mật độ trung bình cao nhất ở lỗ trống số 13 với 5.732 cây/ha, thấp nhất ở lỗ trống số 15 với 4.560 cây/ha, chiều cao trung bình dao động 2,0–2,4 m, đường kính gốc trung bình từ 5,2 đến 5,4 cm.

Có thể thấy, ngoài thời gian hình thành lỗ trống, diện tích lỗ trống và hình dạng lỗ trống; mật độ và thành phần loài cây cao có ảnh

hưởng đến quá trình tái sinh lỗ trống, tốc độ vá liền lỗ trống. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có xu hướng khi quần xã có tầng cây cao với mật độ cao, thời gian vá liền lỗ trống nhanh hơn, tuy nhiên, do số lượng lỗ trống chưa đủ nhiều, chưa đại diện cho đủ các dạng quần xã ở khu vực nghiên cứu nên chưa thể đưa ra được kết luận chính xác. Ở đây đòi hỏi có những nghiên cứu kỹ hơn về tái sinh lỗ trống trên hệ sinh thái rừng ngập mặn cả khu vực đảo Đồng Rui, Tiên Yên, Quảng Ninh.

Đặc điểm cấu trúc cây tái sinh lỗ trống

Mật độ và tổ thành cây tái sinh

Tổ thành và mật độ cây tái sinh lỗ trống là các chỉ tiêu quan trọng trong việc đánh giá khả năng phục hồi của rừng ngập mặn. Khi lỗ trống được tạo ra, các yếu tố môi trường thay đổi, đặc biệt là chế độ chiếu sáng sẽ tạo điều kiện cho các loài tái sinh sinh trưởng phát triển. Kết quả xác định tổ thành loài và mật độ của lớp cây tái sinh lỗ trống các năm 2012 và 2018 được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Mật độ, tổ thành cây tái sinh lỗ trống năm 2012 và 2018

Lỗ trống	Năm 2012			Năm 2018		
	N (cây/ha)	Số loài	CTTT	N (cây/ha)	Số loài	CTTT
<i>Ô định vị 1 trong quần xã vẹt dù ưu thế</i>						
1	8.500	4	6,5V + 2,4S + 0,6Đ + 0,5T	20.500	4	7,6V + 1,2Đ + 1,0S + 0,2T
2	1.250	1	10V	1.250	1	10V
3	1.000	1	10V	1.500	1	10V
4	2.000	2	7,5V + 2,5Đ	1.000	1	10V
<i>Ô định vị 2 và một phần Ô định vị 3 trong quần xã vẹt dù, đâng, sú, trang</i>						
5	7.500	4	6,7V + 1,3Đ + 1,3T + 0,7S	11.500	4	5,7V + 2,2Đ + 1,3T + 0,9S
6	5.000	4	4,2V + 2,7Đ + 2,3S + 0,8T	9.808	4	5,1V + 3,3Đ + 0,8T + 0,8S
7	2.917	4	4,3S + 2,9V + 1,4Đ + 1,4T	9.583	4	4,8V + 2,6S + 1,3Đ + 1,3T
12	3.281	5	4,3V + 2,4Đ + 1,9S + 1,0T + 0,5M	11.094	5	3,9V + 3,1Đ + 2,0S + 0,6T + 0,4M
<i>Ô định vị 3 trong quần xã vẹt dù, đâng</i>						
8	3.500	2	8,6V + 1,4Đ	13.500	2	6,7V + 3,3Đ
9	1.000	1	10V	1.000	1	10V
10	9.000	3	6,1V + 2,8Đ + 1,1T	14.500	3	5,9V + 3,1Đ + 1,0T
11	4.583	3	6,4V + 1,8Đ + 1,8T	13.333	3	6,3V + 2,8Đ + 0,9T
<i>Ô định vị 4 trong quần xã sú, trang, đâng, vẹt dù</i>						
13	3.571	4	4,0V + 3,0S + 2,0M + 1T	13.571	4	5,3V + 2,2T + 2S + 0,5M
14	6.500	4	3,8V + 3,1T + 2,3S + 0,8M	15.500	5	5,5V + 2,6T + 1,0S + 0,6Đ + 0,3M
15	6.500	4	5,4V + 2,3S + 1,5Đ + 0,8T	23.500	5	4,3V + 2,8Đ + 1,3S + 1,3T + 0,4S

Chú thích: S = Sú (*Aegiceras corniculatum*), T = Trang (*Kandelia obovata*), Đ = Đâng (*Rhizophora stylosa*), V = Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*) và M = Mắm biển (*Avicennia marina*)

Mật độ cây tái sinh lỗ trống năm 2012 dao động 1.000–9.000 cây/ha, trong đó lỗ trống số 10, thuộc ô định vị số 3, trên quần xã vẹt dù, đang có mật độ cao nhất (9.000 cây/ha), mật độ thấp nhất thuộc lỗ trống số 9 cũng trên ô định vị số 3 và lỗ trống số 3 thuộc ô định vị 1 (1.000 cây/ha). Nếu xét theo từng quần xã thực vật rừng, quần xã vẹt dù ưu thế, mật độ tái sinh trên 4 lỗ trống biên động mạnh, dao động 1.000–8.500 cây/ha, mật độ trung bình đạt 3.188 cây/ha. Quần xã vẹt dù, đang, sù, trang, mật độ tái sinh lỗ trống dao động 2.917–7.500 cây/ha, trung bình 4.675 cây/ha. Trên quần xã vẹt dù, đang, mật độ tái sinh lỗ trống biên động mạnh (1.000–9.000 cây/ha), trung bình 4.521 cây/ha. Trên quần xã sù, trang, đang, vẹt dù, mật độ tái sinh lỗ trống 3.571–6.500 cây/ha, trung bình 5.524 cây/ha. Đây là quần xã có số lượng cây tái sinh trên các lỗ trống lớn nhất với sự biến động ít nhất giữa các lỗ trống.

Tổ thành cây tái sinh lỗ trống khá tương đồng với tổ thành của tầng cây cao, số loài dao động từ 1 đến 5 loài, phổ biến là 2–4 loài, cụ thể trong 15 lỗ trống có 7 lỗ trống có 4 loài cây tái sinh, 3 lỗ trống chỉ có 1 loài cây tái sinh, 2 lỗ trống có 2 loài, 2 lỗ trống có 3 loài và chỉ có duy nhất 1 lỗ trống có tới 5 loài tái sinh. Các loài tái sinh là vẹt dù, đang, sù, trang và mắm biển trong đó vẹt dù là loài chiếm ưu thế trong tất cả các lỗ trống.

Ở ô định vị thứ nhất trong *Quần xã vẹt dù ưu thế*, chỉ có 1 lỗ trống có 4 loài trong tổ thành cây tái sinh bao gồm vẹt dù và sù chiếm ưu thế với hệ số tổ thành lần lượt là 6,5 và 2,4. Ngoài ra, chỉ xuất hiện rải rác một số cây đang và trang với hệ số tổ thành chỉ 0,5–0,6.

Ở ô định vị thứ hai trong *Quần xã vẹt dù, đang, sù, trang* tổ thành cây tái sinh lỗ trống gồm 4–5 loài, trong đó lỗ trống 5 và 6 có vẹt dù và đang là 2 loài chiếm ưu thế cao. Hệ số tổ thành của vẹt dù lần lượt là 6,7 và 4,2; hệ số tổ thành của đang là 1,3 và 2,7. Riêng lỗ trống 6 thì sù cũng là loài có vai trò quan trọng với hệ số tổ thành lên tới 2,3. Ở lỗ trống số 7, sù lại là loài chiếm ưu thế nhất với hệ số tổ thành là 4,3; tiếp sau là vẹt dù với hệ số tổ thành 2,9. Đang và trang đều tham gia vào tổ thành với mức độ ưu thế ngang nhau, hệ số tổ thành đều là 1,4. Lỗ trống 12 có số loài tái sinh nhiều nhất với 5 loài, xuất hiện thêm loài mắm biển tái sinh tại khu vực này.

Ở ô định vị thứ ba trong *Quần xã vẹt dù, đang*, thành phần loài cây tái sinh lỗ trống dao động từ 1 đến 4 loài. Trong tổ thành tái sinh ở đây có 3 loài khác với quần xã bao quanh nó, tuy nhiên, vẹt dù và đang vẫn là 2 loài chiếm ưu thế với hệ số tổ thành tương ứng 4,3 và 2,4. Lỗ trống có ít số loài nhất là lỗ trống số 9 với duy nhất có vẹt dù tái sinh. Còn 3 lỗ trống 8, 10 và 11 đều có vẹt dù và đang là 2 loài chiếm ưu thế, giống với tổ thành tầng cây cao bao quanh chúng. Ngoài ra, trang cũng xuất hiện với số lượng khá lớn, hệ số tổ thành đạt 1,1 ở lỗ trống 10 và 1,8 ở lỗ trống số 11.

Ở ô định vị thứ tư trong *Quần xã sù, trang, đang, vẹt dù*, cả 3 lỗ trống đều có 4 loài tham gia vào công thức tổ thành, tuy nhiên, các loài chiếm ưu thế ở mỗi lỗ trống khá khác nhau. Vẹt dù, sù và mắm biển là 3 loài ưu thế tại lỗ trống 13; vẹt dù, trang, sù là 3 loài ưu thế ở lỗ trống 14; trong khi đó, vẹt dù, sù và đang lại là 3 loài ưu thế tại lỗ trống 15. Cả 3 lỗ trống đều cho thấy loài tái sinh ưu thế nhất là vẹt dù lại là loài kém ưu thế nhất trong tổ thành quần xã bao quanh các lỗ trống. Điều này khá khác biệt so với các lỗ trống thuộc các ô định vị 1, 2 và 3. Nhìn tổng thể cả 15 lỗ trống, chúng tôi nhận thấy, tầng cây cao xung quanh các lỗ trống này đều có sự xuất hiện của loài vẹt dù và đây cũng chính là loài cây chủ yếu với cây tái sinh trong lỗ trống, tiếp đến là loài đang.

Mật độ tái sinh tăng mạnh từ năm 2012 đến năm 2018, tuy nhiên, tổ thành tái sinh lại ít có sự biến đổi sau 6 năm. Nhìn chung, mật độ cây tái sinh tăng từ 500 cây/ha đến 17.000 cây/ha. Có 2 lỗ trống mật độ tái sinh giữ nguyên sau 6 năm là lỗ trống số 2 và lỗ trống số 9. Duy nhất có 1 lỗ trống cho thấy mật độ tái sinh giảm từ 2.000 cây/ha năm 2012 xuống còn 1.000 cây/ha năm 2018. Có 11 lỗ trống trên tổng số 15 lỗ trống (chiếm 73,3%) có số cây tái sinh tăng trên 4.000 cây/ha, trong đó có 4 lỗ trống mật độ tăng rất cao, đạt trên 10.000 cây/ha sau 6 năm, đó là các lỗ trống số 1, số 8, số 13 và số 15. Tăng cao nhất thuộc lỗ trống số 15, trên ô định vị 4, thuộc quần xã sù, trang, đang, vẹt dù.

Về thành phần loài, hầu như ít có sự thay đổi, chỉ có sự biến đổi nhỏ về hệ số tổ thành của các loài tham gia. Chỉ có lỗ trống có xuất hiện loài mới so với năm 2012, đó là lỗ trống số 14 và 15, đều thuộc quần xã sù, trang, đang, vẹt dù, với sự xuất hiện thêm loài đang ở lỗ trống 14 và

mắm biển ở lỗ trống 15. Phần lớn trên các lỗ trống, hệ số tổ thành của các loài có sự thay đổi, loài có hệ số tổ thành lớn nhất tại các lỗ trống là loài vẹt dù.

Cụ thể trên từng quần xã, có thể thấy như sau: ở quần xã vẹt dù ưu thế, trong 4 lỗ trống thuộc ô định vị 1 chỉ có 1 lỗ trống (số 4) có sự xuất hiện thêm một loài vào công thức tổ thành vào năm 2018; 3 lỗ trống còn lại thì có 1 sự thay đổi về hệ số tổ thành ở lỗ trống số 1 với tỷ lệ số cây vẹt dù và đàng tăng lên, số cây sù, trang giảm xuống, điều này khẳng định thêm sức cạnh tranh của 2 loài vẹt dù và đàng tại khu vực nghiên cứu là rất lớn.

Trên ô định vị 2, ở quần xã vẹt dù, đàng, sù, trang, cả 4 lỗ trống đều không có sự thay đổi về thành phần loài trong công thức tổ thành giữa 2 năm, tuy nhiên, có sự biến động về hệ số tổ thành trên tất cả các lỗ trống khi mật độ tăng lên rõ rệt. Về cơ bản, vẹt dù và đàng vẫn là 2 loài tăng mạnh về số lượng, thay nhau chiếm ưu thế trong các lỗ trống, với tổ thành vẹt dù dao động 3,9–5,7, tổ thành đàng dao động 2,2–3,3, còn lại là 2 loài sù và trang.

Bốn lỗ trống trên ô định vị 3 thuộc quần xã vẹt dù, đàng có sự biến đổi hoàn toàn tương tự các lỗ trống trên quần xã vẹt dù, đàng, sù, trang khi không xuất hiện thêm loài nào mới trong công thức tổ thành ngoài sự thay đổi nhẹ về hệ số tổ thành trên từng lỗ trống. Vẹt dù và đàng cũng là 2 loài thay nhau chiếm ưu thế.

Trên ô định vị 4, thuộc quần xã sù, trang, đàng, vẹt dù chỉ có 3 lỗ trống, tuy nhiên lại có tới 2 lỗ trống có sự xuất hiện loài mới trong công thức tổ thành năm 2018 so với năm 2012, đó là loài đàng ở lỗ trống số 14 và loài mắm biển ở lỗ trống số 15, loài mắm biển thậm chí còn không nằm trong công thức tổ thành của cả quần xã. Tương tự như các lỗ trống trong các ô định vị khác, hệ số tổ thành loài trong các lỗ trống cũng có sự biến đổi đáng kể, trong đó vẹt dù, trang và sù là những loài chiếm hệ số tổ thành cao trong quần xã.

Như vậy có thể kết luận, đối với sự tái sinh lỗ trống rừng ngập mặn, số lượng cây tái sinh xuất hiện và tồn tại, phát triển được đều phụ thuộc vào tập hợp các yếu tố, bao gồm, trước hết là hiện trạng thảm thực vật rừng có sẵn ở đó, sau đó là nhóm yếu tố tác động trực tiếp đến sự sinh trưởng phát triển của cây con trong phạm vi hẹp, cụ thể mức độ ngập triều, độ mặn, ánh sáng, hay các yếu tố sinh vật khác. Điều này cho thấy cần có thêm những nghiên cứu về hiện

tượng tái sinh rừng ngập mặn nói chung và tái sinh lỗ trống trong rừng ngập mặn nói riêng trong việc quản lý phục hồi tự nhiên các hệ sinh thái rừng ngập mặn.

KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu sau 6 năm (2012–2018) trên 4 ô định vị với 15 lỗ trống ở 4 quần xã thực vật ngập mặn khác nhau, trong đó các lỗ trống có diện tích trung bình nhỏ hơn 400 m². Diện tích lỗ trống được vá liền thông qua tái sinh tự nhiên dao động 29–60%, xét chung cho từng ô định vị, diện tích lỗ trống được vá liền lớn nhất là các lỗ trống tại ô định vị 4 với diện tích được vá liền trung bình 59,8%, đây là các lỗ trống thuộc quần xã sù, trang, đàng, vẹt dù.

Mật độ cây tái sinh năm 2012 dao động từ 1.000–9.000 cây/ha. Mật độ tái sinh tăng từ 2012 đến 2018, tuy nhiên, tổ thành tái sinh ít có sự biến đổi sau 6 năm. Nhìn chung, mật độ cây tái sinh tăng từ 500 cây/ha đến 17.000 cây/ha. Mật độ của lớp cây tái sinh khá đồng đều trên tất cả các quần xã và các ô định vị, không phụ thuộc vào thành phần loài của quần xã chứa lỗ trống.

Xét theo hai năm, 2012 và 2018, tại các lỗ trống trên các quần xã, thành phần loài cây tái sinh kém đa dạng, hầu hết chỉ có từ 25 loài, chủ yếu tương đồng với thành phần của tầng cây cao xung quanh, một số lỗ trống có sự xuất hiện của loài khác nhưng với mật độ thấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Văn Con, Trần Cao Nguyên, Trần Hoàng Quý, Đỗ Thị Thanh Hà, Vũ Tiến Lâm, Cao Chí Khiêm, Phạm Quang Tuyên, Hoàng Thanh Sơn, Trần Hoàng Hóa, Phạm Văn Vinh, Nguyễn Thị Thu Phương, Trịnh Ngọc Bon, 2010. Nghiên cứu các đặc điểm lâm học của một số hệ sinh thái rừng tự nhiên chủ yếu ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
- Phan Nguyên Hồng, 1991. Thảm Thực vật rừng ngập mặn Việt Nam. Đại học Tổng hợp Hà Nội. Luận án Tiến sĩ Khoa học Sinh học, 357tr.
- Nguyễn Hải Tuất, Trần Quang Bảo, Vũ Tiến Thịnh, 2010. Ứng dụng một số phương pháp định lượng trong nghiên cứu sinh thái rừng. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Đắc Triễn, 2014. Nghiên cứu động thái tái sinh tự nhiên rừng lá rộng thường xanh

- tại vườn quốc gia Xuân Sơn, tỉnh Phú Thọ. Luận án tiến sỹ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp.
- A. Aldrie amir, 2012. Canopy gaps and the natural regeneration of Matang mangroves. *Forest ecology and Management*, 269: 60–67.
- Amir A., Duke N., 2009. A forever young ecosystem: light gap creation and turnover of subtropical mangrove forests in Moreton Bay, southeast Queensland, Australia. In: the Proceedings of the 11th Pacific Science Inter-Congress, 2–6 March 2009, Tahiti, French Polynesia.
- Pajmians K., Rollet B., 1977. The mangroves of galley reach, Papua New Guinea. *Forest Ecology and Management*, 1: 119–140.
- Smith III T. J., 1992. Forest structure. In: Robertson A. I., Alongi D. M. (Eds.), *Tropical Mangrove Ecosystems*. American Geophysical Union, Washington DC.
- Smith III T. J., Robblee M. B., Wanless H. R., Doyle T. W., 1994. Mangroves, hurricanes, and lightning strikes. *BioScience*, 44(4): 256–262.
- Sousa W. P., Mitchell B. J., 1999. The effect of seed predators on plant distributions: is there a general pattern in mangroves? *Oikos*, 86: 55–66.
- Sherman R. E., Fahey T. J., Battles J. J., 2000. Small-scale disturbance and regeneration dynamics in a neotropical mangrove forest. *Journal of Ecology*, 88(1): 165–178.

CHARACTERISTICS OF GAP REGENERATION IN MANGROVE FORESTS OF DONG RUI, TIEN YEN, QUANG NINH

Nguyen Hoang Hanh^{1*}, Mai Sy Tuan², Pham Hong Tinh³, Nguyen Thi Hong Hanh³

¹Institute of Ecology and Works Protection

²Hanoi National University of Education

³Hanoi University of Natural Resources and Environment

SUMMARY

Field surveys using unmanned aerial vehicle monitoring were conducted in combination with satellite image analysis to evaluate the characteristics of gaps inside mangrove forest vegetation in Dong Rui commune, Tien Yen district, Quang Ninh province as well as the natural regeneration inside these gaps. A total of 15 gaps was located in four survey plots totaling 22,500 m², among which four different types of mangrove forest communities were found, being dominated by (1) *Bruguiera gymnorrhiza*; (2) *Aegiceras corniculatum*, *Kandelia obovata*, *Rhizophora stylosa* and *Bruguiera gymnorrhiza*; (3) *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora stylosa*; and (4): *Aegiceras corniculatum*, *Kandelia obovata*, respectively. Based on observations from 2012 to 2018, changes in regenerated tree densities were similar between gaps with a poor diversity of 2–5 species resembling the composition of the surrounding canopy. In some gaps, species not found in the nearby vegetation were observed with lower densities. Thus, the regeneration and patching of the mangrove forest gaps in Dong Rui were quite uniform at a midium rate. Species composition inside gaps did not differ significantly from the surrounding mangrove forest communities. However, the ecological dominance of each species varied over time, depending on several natural factors and human activities where gaps were formed.

Keywords: Mangrove forest, gap regeneration, Dong Rui, community of mangrove forest.

Citation: Nguyen Hoang Hanh, Mai Sy Tuan, Pham Hong Tinh, Nguyen Thi Hong Hanh, 2018. Characteristics of gap regeneration in mangrove foersts of Dong Rui, Tien Yen, Quanh Ninh. *Tap chi Sinh hoc*, 40(2): 129–137. <https://doi.org/10.15625/0866-7160/v40n2.13243>.

*Corresponding author email: hanhctcr@gmail.com

Received 25 September 2018, accepted 30 October 2018