



SPECIES COMPOSITION OF CRAB IN MANGROVE ECOSYSTEM OF HAU LOC DISTRICT, THANH HOA PROVINCE

Hoang Ngoc Khac^{1,*}, Vu Minh Giap¹, Vu Tuan Loc¹, Nguyen Thanh Binh²

¹Hanoi University of Natural Resources and Environment, Vietnam

²Vietnam Institute of Seas and Island, Vietnam

*Email address: hnhkac@hunre.edu.vn

<http://doi.org/10.51453/2354-1431/2021/564>

Article info

Received:
29/3/2021

Accepted:
3/5/2021

Keywords:

Species composition,
distribution, crab,
mangrove, Hau Loc,
Thanh Hoa

Abstract

Researching on crab species composition in the mangrove ecosystem of Hau Loc district was carried out in December 2020 at 19 sites representing the habitats in the study area. Research results have identified 26 species of crustaceans belonging to the infraorder Brachyura. These species belong to 19 genera, 8 families. The family with the most species is Sesarmidae with 7 species of 6 genera, followed by Dotillidae and Varunidae with 5 species of 4 genera. The remaining families all have 1 genus, and 1-3 species. The families Sesarmidae, Dotillidae and Varunidae are typical families for coastal mangrove ecosystems in Vietnam. Newly recorded the presence of *Neosarmatium smithi*, *Perisesarma maipoense*, *Sarmatium germaini*, *Chiromantes dehaani*, ... There are mainly widely distributed species such as *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*, *Metaplax elegans*, *Metaplax longipes*, *Macrophthalmus tomentosus*, etc. In the bare areas outside the mangroves towards the sea, the main species of *Metaplax elegans*, *Macrophthalmus tomentosus* are found, species in the family Dotillidae such as *Dotilla wichmanni*, *Scopimera bitympana*, *Ilyoplax formosensis*, *Ilyoplax ningpoensis*; Newly planted lowland forest habitat, sparse trees encountered some species such as *Metaplax elegans*,...; In mangroves, the species mainly *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*,...; The habitat of perennial plantations often appear large-sized species such as *Neosarmatium smithi*, *Sarmatium germaini*, ...; High-shore habitat along the mangrove forest often appear crab species that dig deep burrows on hard ground such as *Helice latimera*, *Perisesarma maipoense*, *Chiromantes dehaani*, *Uca arcuata*, ...



THÀNH PHẦN LOÀI VÀ PHÂN BỐ CUA (BRACHYURA) TRONG HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH THANH HOÁ

Hoàng Ngọc Khắc¹, Vũ Minh Giáp¹, Vũ Tuấn Lộc¹, Nguyễn Thanh Bình²

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Viện nghiên cứu biển và hải đảo

*Địa chỉ email: hnhkac@hunre.edu.vn

<http://doi.org/10.51453/2354-1431/2021/564>

Thông tin bài viết

Ngày nhận bài:

29/3/2021

Ngày duyệt đăng:

3/5/2021

Từ khóa:

Thành phần loài, phân bố, cua, rừng ngập mặn, Hậu Lộc, Thanh Hoá

Tóm tắt

Nghiên cứu về thành phần loài cua trong hệ sinh thái rừng ngập mặn huyện Hậu Lộc được thực hiện vào 12/2020 tại 19 điểm đại diện cho các sinh cảnh trong khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu đã xác định được 26 loài giáp xác thuộc phân bộ cua trong khu vực HST RNM huyện Hậu Lộc. Các loài trong đó thuộc 19 giống, 8 họ. Họ có nhiều loài nhất là họ cáy rừng Sesarmidae với 7 loài thuộc 6 giống, tiếp đến họ dã tràng Dotillidae và họ cua rạm Varunidae đều có 5 loài thuộc 4 giống. Các họ còn lại đều có 1 giống (từ 1-3 loài). Các họ Sesarmidae, Dotillidae và Varunidae đều là các họ đặc trưng, điển hình cho các HST RNM ven biển ở Việt Nam. Đã ghi nhận mới sự có mặt của loài Cáy đỏ (*Neosarmatium smithi*), Cáy maipo (*Perisesarma maipoense*), cáy tròn (*Sarmatium germaini*), cáy lông (*Chiromantes dehaani*), ... Các loài gặp ở đây chủ yếu đều là những loài phân bố rộng như *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*, *Metaplex elegans*, *Metaplex longipes*, *Macrophthalmus tomemosus*, ... Tại các bãi trống ngoài RNM về phía biển chủ yếu gặp các loài mày mọy (*Metaplex elegans*), sà sạ (*Macrophthalmus tomemosus*), các loài trong họ dã tràng (Dotillidae) như cua lính, dã tràng lớn, dã tràng nâu, vái trời; Sinh cảnh rừng thấp mới trồng, cây thưa bắt gặp một số loài như *Metaplex elegans*,...; Trong RNM gặp chủ yếu là các loài cáy *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*,...; Sinh cảnh rừng trồng lâu năm, nền đất cao hơn, độ che phủ lớn hơn thường xuất hiện các loài có kích thước lớn như cáy đỏ (*Neosarmatium smithi*), cáy tròn (*Sarmatium germaini*),...; Sinh cảnh bãi cao ven rừng ngập mặn thường xuất hiện các loài cua đào hang sâu trên nền đất cứng như cù kỳ (*Helice latimera*), *Perisesarma maipoense*, *Chiromantes dehaani*, *Uca arcuata*,...

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hậu Lộc là một huyện ven biển của tỉnh Thanh Hoá. Vùng ven biển huyện có bãi bồi rộng do phù sa của sông Lèn và sông Trường Giang bồi lắng. Đây là khu vực thuận lợi cho sự phát triển của cây ngập mặn. Rừng ngập mặn (RNM) huyện Hậu Lộc hiện nay tập trung chủ yếu ở xã Đa Lộc với diện tích khoảng 300ha với loài bần chua (*Sonneratia caseolaris*) và trang (*Kandelia obovata*) chiếm ưu thế, phát triển thành các đai dọc theo đê quốc gia tiến dần ra biển [2]. Đây là môi trường thuận lợi cho sự phát triển của các nhóm động vật đáy, trong đó có nhóm cua (Brachyura).

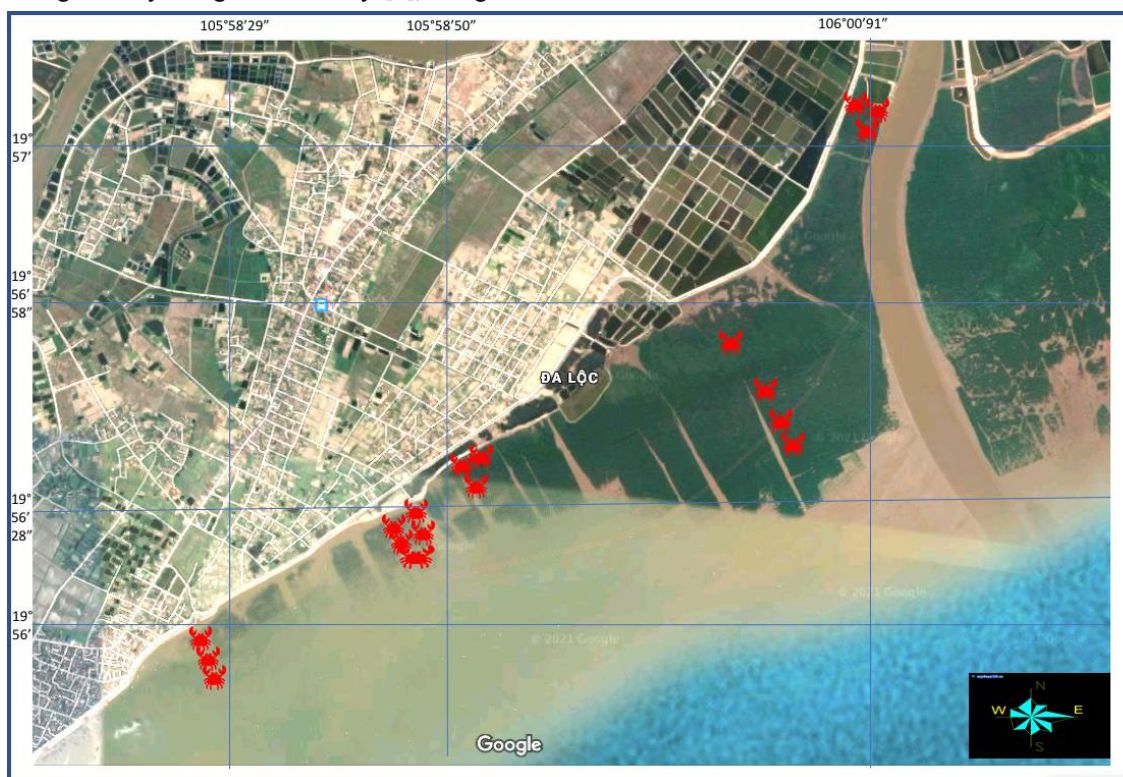
Cua là nhóm loài phổ biến trong hệ sinh thái (HST) rừng ngập mặn, chúng đóng vai trò rất quan trọng trong hệ sinh thái rừng, như là sinh vật phân giải phế phẩm từ cây, cua đào hang giúp cho thông khí, giải phóng các loại khí trong đất, ... [7]. Đối với con người, cua là nguồn thực phẩm quan trọng và là nguồn lợi phát triển kinh tế cho người dân địa phương. Với vai trò quan trọng của cua trong rừng ngập mặn, đã có các nghiên cứu liên quan đến các loài động vật đáy trong khu vực này [2], trong đó

có của như công trình đánh giá sơ bộ về một số nhóm giáp xác lớn (Malacostraca) và thân mềm (Mollusca) ở sông Lèn và bãi triều cửa sông ven biển thuộc huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hoá, từ năm 2010. Từ đó đến nay chưa có dẫn liệu nghiên cứu nào về nhóm cua ở khu vực này. Trong bài báo này chúng tôi tiến hành xác định thành phần loài và phân bố của cua trong hệ sinh thái rừng ngập mặn huyện Hậu Lộc. Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa làm cơ sở kiểm kê sự đa dạng của trong hệ sinh thái rừng ngập mặn, góp phần đề xuất bảo tồn và phát triển nguồn lợi cua trong khu vực.

II. ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện vào 12/2020 tại 19 điểm thu mẫu trong khu vực rừng ngập mặn xã Đa Lộc, huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hoá (hình 1). Các điểm thu mẫu đại diện cho các sinh cảnh: (1) Bãi thấp ngoài RNM; (2) Rừng ≤ 5 tuổi, rừng thưa, cây thấp; (3) Rừng 5-9 tuổi; và (4) Rừng trên 9 tuổi; (5) Bãi cao ven rừng.



Hình 1. Sơ đồ các vị trí khảo sát, nghiên cứu

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu mẫu

Các bước thu thập thông tin và mẫu cua: Xác định vị trí => Khoanh ô thu mẫu => Thu bắt mẫu cua.

Sau khi xác định được vị trí cần thu mẫu, dùng thước dây xác định ô tiêu chuẩn theo diện tích 10mx10m, trong đó lập 5 ô thu mẫu kích thước (1m x 1m) ở 4 góc và ở chính giữa.

Mẫu cua được thu trên cây (nếu có), trên mặt đất và sâu trong đất [10]. Các mẫu cua chủ yếu được thu trực tiếp bằng tay, thu bằng kẹp nếu cua chui trong hốc cây, hốc rễ, hoặc đào bằng xẻng nhỏ đối với cua sống ở nền đất rắn hơn.

Mẫu thu được ở mỗi ô vuông cho vào một túi nilon hoặc một lọ đựng mẫu có đề nhãn. Nhãn ghi các thông tin: Địa điểm, thời gian, tọa độ, sinh cảnh, đặc điểm thảm thực vật...

2.2.2. Phương pháp xử lý và phân tích mẫu

Mẫu sống được rửa sạch bằng nước, sau đó chụp ảnh làm mẫu, rồi định hình và bảo quản mẫu trong cồn 90°.

Những mẫu có kích thước bé cần bảo quản trong ống nghiệm nhỏ để tránh vỡ nát và mất mẫu.

Định danh mẫu cua: Hầu hết các loài cua có thể định danh dựa vào các đặc điểm hình thái ngoài của cơ thể tới nhóm loài. Sử dụng các tài liệu để định danh mẫu cua: Dai Ai-yun (1991) [3], Jocelin Crane (1975) [1], Peter K.L.Ng (1998) [8], Sakai T. (1937) [9].

Xử lý số liệu bằng phương pháp thống kê toán học và phần mềm Excel. Mẫu sau khi được cố định, bảo quản sẽ được lưu giữ tại phòng thí nghiệm trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài cua

Phân tích các mẫu vật đã xác định được 26 loài giáp xác thuộc phân bộ cua trong khu vực HST

Bảng 1. Thành phần loài cua trong HST RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hoá

TT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Sinh cảnh				
			Bãi bùn thấp ngoài rừng	Rừng dưới 5 tuổi	Rừng 5-9 tuổi	Rừng trên 9 tuổi	Bãi cao ven rừng
	(1) Grapsidae	Họ Cua vuông					
1.	<i>Metopograpsus quadridentatus</i> Stimpson, 1858	Cá xanh càng tím		x			
2.	<i>Metopograpsus latifrons</i> (White, 1847)	Cá tím		x			

RNM huyện Hậu Lộc (bảng 1). Các loài trong đó thuộc 19 giống, 8 họ. Họ có nhiều loài nhất là họ cáy rừng Sesarmidae với 7 loài thuộc 6 giống, chiếm gần 1/3 tổng số giống và số loài cua ở KVNC, tiếp đến họ đã tràng Dotillidae và họ cua rạm Varunidae đều có 5 loài (thuộc 4 giống). Các họ còn lại đều có 1 giống (từ 1-3 loài). Các họ Sesarmidae, Dotillidae và Varunidae đều là các họ đặc trưng, điển hình cho các HST RNM ven biển ở Việt Nam.

Nhìn chung về thành phần loài cua ở RNM ven biển huyện Hậu Lộc tương đối ít so với các vùng khác thuộc ven biển miền Bắc như: RNM Nghĩa Hưng (Nam Định), RNM Giao Thủy (Nam Định), RNM Tiền Hải, RNM Thái Thụy (Thái Bình) (Đ.V.Nhượng, H.N.Khắc, 2001) [5], [6].

Về diện tích cho thấy khu vực RNM ven biển huyện Hậu Lộc có diện tích hẹp hơn, chỉ còn vào khoảng hơn 300ha, trong khi đó diện tích RNM ở Nghĩa Hưng khoảng 2000ha (Đ.V.Nhượng, H.N.Khắc, 2001) nên sự so sánh chỉ có tính chất tương đối. Về tính chất nền đáy: Vùng này nằm ngay cạnh cửa sông Lèn, bãi bồi chủ yếu là phù sa, thành phần cơ giới nền đáy là bùn sét với các mức độ từ bùn đặc đến loãng ở các vị trí khác nhau. Hơn nữa, bề mặt nền đáy trong toàn khu vực này gần như bằng phẳng, độ dốc từ ven đê, đầm nuôi thủy sản ra tới mép nước rất thấp. Độ cao và độ che phủ của cây ngập mặn khác nhau và thấp dần từ đê biển ra phía ngoài bãi bồi sát mép nước. Độ mặn ở khu vực cửa sông thấp hơn so với phía các khu vực khác.

TT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Sinh cảnh				
	(2) Varunidae	Họ cua rạm					
3.	<i>Eriocheir sinensis</i> H. Milne Edwards, 1853	Cà ra				x	x
4.	<i>Helice latimera</i> Parisi, 1918	Cù kỳ xám				x	x
5.	<i>Metaplex elegans</i> de Man, 1888	Mây mây	x	x	x	x	x
6.	<i>Metaplex longipes</i> Stimpson, 1858	Suôi suối	x	x	x		
7.	<i>Varuna litterata</i> (Fabricius, 1798)	Cua Rạm		x		x	x
	(3) Sesarmidae	Họ cây rùng					
8.	<i>Chiromantes dehaani</i> (H. Milne Edwards, 1853)	Cây hôi, cây lông					x
9.	<i>Clistocoeloma merguense</i> de Man, 1888	Cây sần			x	x	
10.	<i>Neosarmatium smithi</i> (H. Milne Edwards, 1853)	Cây đỏ				x	
11.	<i>Sarmatium germaini</i> (A. Milne-Edwards, 1869)	Cây tròn				x	
12.	<i>Perisesarma bidens</i> (De Haan, 1835)	Cây gió, cây xanh			x	x	x
13.	<i>Perisesarma maipoense</i> Soh, 1978)	Cây maipo					x
14.	<i>Parasesarma plicatum</i> (Latreille, 1803)	Cây mực			x	x	
	(4) Dotillidae	Họ dĩa tràng					
15.	<i>Dotilla wichmanni</i> de Man, 1892	Cua lính nhỏ	x				
16.	<i>Ilyoplax formosensis</i> Rathbun, 1921	Vái trời nâu nhỏ	x	x	x		
17.	<i>Ilyoplax ningpoensis</i> Shen, 1940	Vái trời nâu lớn	x	x	x		
18.	<i>Scopimera bitympana</i> Shen, 1930	Dĩa tràng lớn	x	x			
19.	<i>Tmethypocoelis ceratophora</i> (Koelbel, 1897)	Vái trời	x	x	x		
	(5) Macrophthalmidae	Họ cây bùn					
20.	<i>Macrophthalmus pacificus pacificus</i> Dana, 1851	Cây xạ	x	x			
21.	<i>Macrophthalmus tomentosus tomentosus</i> Eydoux & Souleyet, 1842	Sà sạ	x	x			
	(6) Ocypodidae	Họ Cua cát					
22.	<i>Uca arcuata</i> (De Haan, 1835)	Còng đỏ	x	x	x	x	x
23.	<i>Uca borealis</i> Crane, 1975	Còng vuông	x	x		x	x
24.	<i>Uca paradussumieri</i> Bott, 1973	Còng xanh	x	x	x		
	(7) Mictyridae	Họ Cua lính					
25.	<i>Mictyris brevidactylus</i> Stimpson, 1858	Cua lính	x				
	(8) Portunidae	Họ cua bời					
26.	<i>Scylla serrata</i> (Forskål, 1775)	Cua bùn			x	x	
TỔNG			13	14	11	12	9

So sánh với các nghiên cứu trước đây của Hoàng Ngọc Khắc và nnk (2010) [4], kết quả nghiên cứu này thấy sự có mặt của loài Cây đò (*Neosarmatium smithi*), Cây maipo (*Perisesarma maipoense*), cây tròn (*Sarmatium germaini*), cây lông (*Chiromantes dehaani*), ... Lý do có sự khác nhau này do nghiên cứu trước đây chủ yếu đề cập tới các nhóm sinh vật đáy khu vực cửa sông Lèn và hệ thực vật ngập mặn khi đó đang được phục hồi được vài năm. Đến nay, sau hơn 10 năm, diện tích rừng ngập mặn, tuổi rừng và mật độ cây rừng, sự đa dạng thành phần thực vật đều được tăng lên chắc chắn làm thay đổi môi trường sống, đặc biệt là đặc điểm nền đáy của bãi triều ven biển đã được phủ sa nâng cao lên, đặc điểm thành phần cơ giới chuyển dần từ bùn cát, hoặc cát bùn dần sang nền đáy sét, cũng như thảm thực vật che phủ nhiều hơn.

3.2. Đặc điểm phân bố của cua trong KVNC

Mặc dù RNM không rộng, đặc điểm nền đáy cũng như về độ mặn nước biển không có sự khác biệt nhiều, tuy nhiên dựa vào đặc điểm các thảm thực vật, mức độ gần hay xa cửa sông, độ cao thấp của nền đáy cũng như mức độ xa bờ ta cũng có thể chia các loại sinh cảnh: Sinh cảnh bãi bùn thấp ngoài rừng ngập mặn, sinh cảnh RNM dưới 5 tuổi, sinh cảnh RNM từ 5 – 9 tuổi, sinh cảnh cây lâu năm trên 9 tuổi và sinh cảnh bãi cao ven rừng.

Các loài gặp ở đây chủ yếu đều là những loài phân bố rộng như *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*, *Metaplex elegans*, *Metaplex longipes*, *Macrophthalmus tomemosus*, ...

Tại các bãi bùn thấp ngoài RNM về phía biển chủ yếu gặp các loài cua thường gặp ở đây như mạy mạy (*Metaplex elegans*), sà sà (*Macrophthalmus tomemosus*), *Macrophthalmus pacificus*; các loài trong họ đã trằng (Dotillidae) như cua lính (*Mictyris brevidactylus*), đã trằng lớn (*Scopimera bitympana*), đã trằng nâu (*Ilyoplax ningpoensis*), vái trời (*Ilyoplax formosensis*); các loài còng thuộc họ cua cát (Ocypodidae), ...

Sinh cảnh rừng dưới 5 tuổi, cây trồng còn thưa bắt gặp một số loài như *Metopograpsus quadridentatus*, *Metaplex elegans*, ... được bắt gặp ở khu vực rừng mới trồng.

Trong sinh cảnh RNM 5 – 9 tuổi và trên 9 tuổi gặp chủ yếu là các loài cây *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*, ... Tuy đào hang nhưng

chúng thường hoạt động trên bề mặt sàn rừng để kiếm ăn, ... hoặc leo lên cây ngập mặn. Chúng chỉ sử dụng hang làm nơi trú ẩn. Tại những sinh cảnh rừng trồng lâu năm, nền đáy cao hơn, độ che phủ lớn hơn thường xuất hiện các loài có kích thước lớn như cây đò (*Neosarmatium smithi*), cây tròn (*Sarmatium germaini*),... thỉnh thoảng bắt gặp cua bùn (*Scylla serrata*) loại có cỡ nhỏ.

Sinh cảnh bãi cao ven rừng ngập mặn thường xuất hiện các loài cua đào hang sâu trên nền đất cứng như cù kỳ (*Helice latimera*), *Perisesarma maipoense*, *Chiromantes dehaani*, *Uca arcuata*, ...

Qua kết quả ở bảng trên cho thấy tại sinh cảnh bãi bùn thấp ngoài rừng có số loài nhiều hơn sinh cảnh có rừng (rừng 5-9 tuổi và rừng trên 9 tuổi). Điều này không phải vô lý vì các loài sống ở khu vực bãi bùn thấp ngoài rừng chủ yếu là những nhóm loài ăn mùn bã đã được phân huỷ thành những mảnh rất nhỏ lẫn trong trầm tích được đẩy từ rừng ngập mặn ra, còn ở sinh cảnh rừng 5-9 tuổi và rừng trên 9 tuổi chủ yếu là các nhóm loài cua thuộc họ Sesarmidae, chúng ăn mùn bã hữu cơ thô từ lá cây rơi rụng, thậm chí ăn cả lá cây tươi.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu về thành phần loài cua trong hệ sinh thái rừng ngập mặn huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hoá đã xác định được 26 loài giáp xác thuộc phân bộ cua. Các loài trong đó thuộc 19 giống, 8 họ. Họ có nhiều loài nhất là họ cây rừng Sesarmidae với 7 loài thuộc 6 giống, tiếp đến họ đã trằng Dotillidae và họ cua rạm Varunidae đều có 5 loài thuộc 4 giống. Các họ còn lại đều có 1 giống, và từ 1-3 loài. Các họ Sesarmidae, Dotillidae và Varunidae đều là các họ đặc trưng và điển hình cho các HST RNM ven biển ở Việt Nam. Đã ghi nhận mới sự có mặt của loài Cây đò (*Neosarmatium smithi*), Cây maipo (*Perisesarma maipoense*), cây tròn (*Sarmatium germaini*), Cây lông (*Chiromantes dehaani*), ...

Các loài gặp ở đây chủ yếu đều là những loài phân bố rộng như *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*, *Metaplex elegans*, *Metaplex longipes*, *Macrophthalmus tomemosus*, ... Tại các bãi trồng ngoài RNM về phía biển chủ yếu gặp các loài mạy mạy (*Metaplex elegans*), sà sà (*Macrophthalmus tomemosus*), các loài trong họ đã trằng (Dotillidae) như cua lính, đã trằng lớn, đã

tràng nâu, vái trời; Sinh cảnh rừng thấp mới trồng, cây thưa bắt gặp một số loài như *Metaplax elegans*, ...; Trong RNM gặp chủ yếu là các loài cây *Perisesarma bidens*, *Parasesarma plicatum*, ...; Sinh cảnh rừng trồng lâu năm, nền đáy cao hơn, độ che phủ lớn hơn thường xuất hiện các loài có kích thước lớn như cây đỏ (*Neosarmatium smithi*), cây tròn (*Sarmatium germaini*), ...; Sinh cảnh bãi cao ven rừng ngập mặn thường xuất hiện các loài cua đào hang sâu trên nền đất cứng như cù kỳ (*Helice latimera*), *Perisesarma maipoense*, *Chiromantes dehaani*, *Uca arcuata*, ...

REFERENCES

- [1] Crane, J. (1975). *Fiddler crabs of the world*. Ocypodidae: genus *Uca*. Princeton University press, New Jersey, 537-631.
- [2] Cuc, N.T.K., Hien, H.T. (2020). Community-based mangrove rehabilitation and management in Hau Loc district, Thanh Hoa province. *Journal of Irrigation and Environmental Science*, 69:43-49, Vietnam.
- [3] Dai, A., Yang, S.L. (1991). Crabs of the China seas. *China Ocean Press Beijing*, 118-558.
- [4] Khac, H.N., Hung, N.D., Ha, B.T.T., Thien, N.T. (2010). Preliminary assessment of some groups of large crustaceans (Malacostraca) and molluscs (Mollusca) in the Len river and coastal tidal flats Hau Loc district, Thanh Hoa province. *Science Journal of Vietnam National University, Hanoi, Natural Science and Technology*, 26(2S):152-158, Vietnam.
- [5] Nhuong, D.V., Khac, H.N. (2001). Biodiversity of benthic fauna in coastal mangroves of Thai Binh - Nam Dinh. *Scientific seminar "Scientific conference on Biodiversity, economy - society and propaganda and education in coastal areas for mangrove restoration in Thai Binh and Nam Dinh"*, 11-28, Vietnam.
- [6] Nhuong, D.V., Khac, H.N. (2004). Preliminary data on crab species in the Red River estuary mangroves. *Journal of Biology*, 24(4):13-19, Vietnam.
- [7] Pestana, D.F., Pülmanns, N., Nordhaus, I., et al. (2017). The influence of crab burrows on sediment salinity during the dry season in a Rhizophora- dominated mangrove forest in North Brazil. *Hydrobiologia*, 803: 295 – 305.
- [8] Peter, K.L.Ng. (1998). Crabs. The living Marine Resources of the Western Central Pacific. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome, 2:1045-1155.
- [9] Sakai, T. (1937). *Studies on the crabs of Japan*, 611-174.
- [10] Sasekuma, A. (1984). Methods for the study of mangrove fauna. *The mangrove ecosystem: Research methods*. Unesco, 145-159.