

Cấu trúc phân bố của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn tại cửa sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre

Trần Thành Thái¹, Nguyễn Thị Mỹ Yến¹, Trần Thị Hoàng Yến¹, Phạm Thanh Lưu^{1,2}, Ngô Xuân Quảng^{1,2,*}



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

¹Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 85 Trần Quốc Toàn, Quận 3, Tp. HCM

²Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Quận Cầu Giấy, Hà Nội

Liên hệ

Ngô Xuân Quảng, Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 85 Trần Quốc Toàn, Quận 3, Tp. HCM

Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Quận Cầu Giấy, Hà Nội

Email: ngoxuanq@gmail.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 29/7/2020
- Ngày chấp nhận: 11/11/2020
- Ngày đăng: 19/12/2020

DOI: 10.32508/stdjns.v4i1.985



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



TÓM TẮT

Quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn tại cửa sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre được khảo sát ở ba mặt cắt, theo thứ tự từ cửa biển về phía đập Ba Lai (bờ phải – giữa sông – bờ trái). Các đặc điểm của quần xã về thành phần loài, mật độ, đa dạng sinh học, cấu trúc phân bố được nghiên cứu và đánh giá. Kết quả cho thấy quần xã bao gồm 76 loài thuộc 3 ngành: Thân mềm (Mollusca), Chân khớp (Arthropoda), và Giun đốt (Annelida). Trong quần xã có loài nghêu Bến Tre (*Meretrix lyrata*) có giá trị kinh tế cao, xuất hiện ở khu vực cửa sông Ba Lai, với mật độ đạt đến 3160 cá thể/m² ở bờ phải. Bờ giữa có mật độ trung bình quần xã khá cao khi so với bờ phải và bờ trái (2907 ± 4298, 1813 ± 2056, 1730 ± 1590 cá thể/m², tương ứng). Các chỉ số sinh học như số loài, chỉ số đa dạng Shannon – Wiener, và chỉ số đồng đều Pielou's được sử dụng để đánh giá mức độ đa dạng sinh học quần xã. Các chỉ số đa dạng đều chỉ ra bờ giữa có đa dạng sinh học cao nhất. Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê cho thấy không có sự khác biệt ý nghĩa giữa mật độ và đa dạng sinh học giữa lòng sông và ven bờ theo cả ba mặt cắt. Nguyên nhân có thể do đập Ba Lai đang bồi tụ phù sa làm khu vực lòng sông đang dần tương đồng về điều kiện môi trường so với ven bờ. Cấu trúc phân bố của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn trong nghiên cứu này có thể được xem xét như phân bố đặc trưng của quần xã động vật đáy ở vùng cửa sông chịu tác động của đập chắn. Quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn cho phản ứng nhanh với sự thay đổi môi trường, vì thế nhóm sinh vật này có thể được sử dụng tốt để làm chỉ thị sinh học.

Từ khóa: đa dạng sinh học, động vật đáy cỡ lớn, sông Ba Lai, quan trắc sinh học, tác động của đập chắn

GIỚI THIỆU

Hiện nay chất lượng môi trường của hệ thống sông Mekong đang bị đe dọa do nhiều nguyên nhân khác nhau từ ô nhiễm do tác động của con người đến thay đổi dòng chảy do diễn thế tự nhiên hay xây dựng các đập chắn và hồ chứa^{1,2}. Điển hình là vùng cửa sông Ba Lai đang bị phù sa bồi lắng, xáo trộn và có nguy cơ tắc nghẽn ở đầu ra cửa biển^{3,4}. Từ khi xây dựng đập Ba Lai, quá trình bồi lắng diễn ra mạnh hơn và sông có dấu hiệu dần bị xáo trộn, đặc biệt là bên trong đập và vùng cửa sông⁵.

Quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn (ĐVKXSĐCL) đóng vai trò quan trọng trong chu trình chuyển hóa vật chất và năng lượng trong hệ sinh thái nền đáy vì chúng tiêu thụ và góp phần vào quá trình phân hủy các vật chất hữu cơ⁶. Nghiên cứu cho thấy nhóm ĐVKXSĐCL góp phần phân hủy tới 73% các vật chất hữu cơ cỡ lớn như lá rụng và gỗ mục ven sông⁷. Động vật đáy không xương sống cỡ lớn là mắt xích thức ăn trung gian quan trọng trong hệ sinh thái thủy vực. Chúng sử dụng các nhóm sinh vật nhỏ hơn như tảo, vi khuẩn, động vật đáy không xương sống cỡ trung bình làm thức ăn đồng thời chúng là con mồi

cho các nhóm sinh vật lớn hơn như cá, và nhóm động vật có xương sống⁸. Ngoài ra, quần xã ĐVKXSĐCL rất nhạy cảm với sự thay đổi của môi trường, cho nên thường được sử dụng như đối tượng trong các nghiên cứu về chỉ thị sinh học⁹. Nguyễn Xuân Quỳnh và cộng sự¹⁰ đã xây dựng hệ thống BMWP^{Viet} cũng như khoá định loại đến họ các nhóm ĐVKXSĐCL ở nước ngọt thường gặp, từ đây bắt đầu áp dụng động vật đáy trong giám sát chất lượng môi trường thủy vực nước ngọt ở Việt Nam. Sau đó, hệ thống điểm BMWP^{Viet} liên tục được cập nhật và ứng dụng vào đánh giá chất lượng môi trường nước. Tiếp theo, nhiều nghiên cứu đã chứng minh khả năng ứng dụng quần xã ĐVKXSĐCL trong quan trắc sinh học như: ở sông Cầu¹¹, hệ thống suối của Vườn quốc gia Bạch Mã^{12,13}, vườn quốc gia Núi Chúa¹⁴, khu vực TP. Đà Lạt, suối Đac Ta Dun và sông Đa Nhim¹⁵, sông Tiên và sông Vàm Cỏ Tây¹⁶, khu vực hạ lưu sông Đồng Nai¹⁷. Từ đây, nhóm ĐVKXSĐCL là tiêu chí quan trọng, bắt buộc trong quan trắc sinh học chất lượng môi trường nước theo Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên Môi trường quy định về kỹ thuật quan trắc môi trường¹⁸. Cho nên, hầu hết

Trích dẫn bài báo này: Thái T T, Yến N T M, Yến T T H, Lưu P T, Quảng N X. Cấu trúc phân bố của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn tại cửa sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 4(SI):SI1-SI10.

các chương trình quan trắc chất lượng môi trường nước đều có áp dụng quần xã ĐVĐKXSCL. Trong chương trình quan trắc nước và không khí tại TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, nhóm ĐVĐKXSCL được xem như thông số quan trắc đặc trưng chỉ thị ô nhiễm của các loại môi trường¹⁹. Tuy nhiên, những nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung vào đặc tính chỉ thị của loài/nhóm loài, thay đổi mật độ, và đa dạng để làm cơ sở trong việc giám sát sinh học. Hiện nay, thay đổi trong cấu trúc phân bố cũng là tiêu chí quan trọng trong xác định sự thay đổi của sinh vật dưới tác động của biến đổi môi trường²⁰. Nghiên cứu của Martínez (2013)²¹ thực hiện trên quần xã ĐVĐKXSCL trong năm hồ chứa (Artiba, Lekubaso, Lingorta, Regato, và Zollo) ở Tây Ban Nha cho thấy cấu trúc phân bố và đặc điểm quần xã có sự khác biệt trong và ngoài đập. Cụ thể, mật độ, đa dạng sinh học và sinh khối trong đập cao hơn ngoài đập. Mueller và cộng sự²² nghiên cứu các quần xã ĐVĐKXSCL trong và ngoài đập trên ba sông lớn Lbe, Main Rhine, và Danube (Đức). Kết quả cho thấy cấu trúc phân bố quần xã bị chia làm hai nhóm trong và ngoài đập. Điều đó cho thấy, cấu trúc phân bố của quần xã ĐVĐKXSCL có thể phản ánh được sự chia cắt sinh thái do tác động của đập chắn.

Ở Việt Nam, cấu trúc phân bố của quần xã ĐVĐKXSCL ở các dòng sông có đập chắn vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu, cho nên chúng tôi thực hiện nghiên cứu cấu trúc phân bố theo mặt cắt của quần xã ĐVĐKXSCL tại sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre với mục đích cung cấp thông tin khoa học về đặc điểm và cấu trúc phân bố quần xã ĐVĐKXSCL ở sông có đập chắn (sông Ba Lai).

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Khu vực và thời gian nghiên cứu

Quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn được khảo sát vào tháng ba năm 2016 (ứng với mùa khô ở miền Nam Việt Nam) tại khu vực ngoài đập Ba Lai. Vị trí khảo sát của ba mặt cắt ngang sông được ký hiệu từ B1 đến B3, theo thứ tự từ cửa biển về phía đập Ba Lai. Nhìn từ hướng cửa biển, tại vị trí cửa sông (B1), nghiên cứu thu mẫu tại bờ phải (B1.1), giữa sông (B1.2), và bờ trái (B1.3). Tương tự, B2.1 và B3.1 thuộc bờ phải, B2.2 và B3.2 thuộc giữa dòng, và B2.3 và B3.3 ở về phía bờ trái (Hình 1).

Phương pháp thu và bảo quản mẫu động vật đáy tại hiện trường

Mẫu ĐVĐKXSCL được thu bằng gầu Ponar (diện tích thu 0,025 m²), tại mỗi địa điểm thu bốn gầu định lượng. Trầm tích được thu bằng gầu cho vào rây (mắt

lưới 1 mm) để loại bỏ bùn đất, mẫu vật sau đó được lưu giữ trong lọ nhựa (có dán nhãn) và bảo quản bằng dung dịch formaldehyde 10%. Mẫu khảo sát được chuyển đến phòng thí nghiệm của Phòng Công nghệ và Quản lý Môi trường, Viện Sinh học nhiệt đới để định danh.

Phương pháp xử lý và định danh tại phòng thí nghiệm

Trong phòng thí nghiệm tiến hành rửa sạch bùn trong mẫu, tách mẫu bằng rây (kích thước 1 mm), rửa nhẹ cho rửa trôi lớp bùn còn sót lại. Sau đó sử dụng kẹp gấp từng cá thể ĐVĐKXSCL trong mẫu ra đĩa petri. Các mẫu ĐVĐKXSCL được nhặt ra sau đó được định danh bằng kính lúp có độ phóng đại 7,5 – 45 lần để xác định tên khoa học theo hệ thống danh pháp quốc tế. Định danh và phân loại ĐVĐKXSCL tới loài, giống hoặc họ theo các khoá phân loại của các tác giả trong nước như: Đặng Ngọc Thanh và cộng sự (1980)²³, Nguyễn Xuân Quỳnh và cộng sự (2001; 2004)^{24,25} và các tác giả nước ngoài như: Springsteen và cộng sự (1986)²⁶, Hayward và cộng sự (1995)²⁷, Abbott (1983)²⁸.

Phương pháp phân tích số liệu

Đặc điểm của quần xã ĐVĐKXSCL về mật độ được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2019, số liệu được thể hiện dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Các chỉ số như số loài (S), chỉ số đa dạng Shannon – Wiener (H'), và chỉ số đồng đều Pielou's (J') được sử dụng để đánh giá mức độ đa dạng sinh học quần xã. Công thức tính toán các chỉ số đa dạng như sau:

Chỉ số Shannon – Wiener (H'):

$$H' = -\sum_{i=1}^s \frac{n_i}{n} \log_2 \frac{n_i}{n}$$

Trong đó:

n_i là số lượng của các cá thể của loài thứ i trong mẫu lấy từ một quần xã

n là số lượng của các cá thể trong mẫu lấy từ một quần xã

Chỉ số đồng đều Pielou's (J'):

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

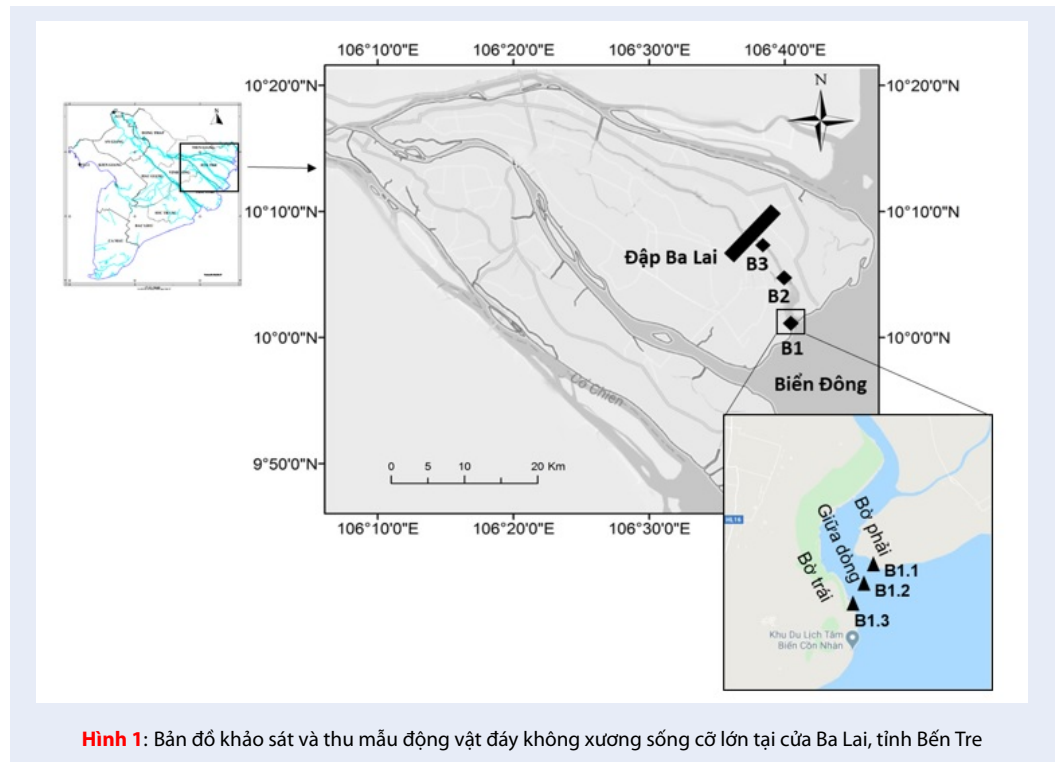
Trong đó:

H' là chỉ số đa dạng sinh học Shannon – Wiener

S : tổng số loài trong mẫu thu

Kiểm tra sự khác biệt thống kê các đặc điểm của quần xã ĐVĐKXSCL (mật độ, đa dạng) giữa các vị trí và mặt cắt bằng phân tích Bootstrap (lặp lại 1000 lần)²⁹.

Khoảng tin cậy 95% trong Bootstrap được sử dụng làm chuẩn trong so sánh đơn biến. Phân tích được thực hiện bằng phần mềm R-Studio.



Hình 1: Bản đồ khảo sát và thu mẫu động vật đáy không xương sống cỡ lớn tại cửa Ba Lai, tỉnh Bến Tre

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Cấu trúc thành phần quần xã

Quần xã ĐVĐKXSCL vùng ngoài đập Ba Lai bao gồm 76 loài thuộc 49 họ, 24 bộ, sáu lớp (Bivalvia, Gastropoda, Malacostraca, Maxillopoda, Oligochaeta, và Polychaeta), và ba ngành: Thân mềm (Mollusca), Chân khớp (Arthropoda), và Giun đốt (Annelida). Ngành Thân mềm chiếm ưu thế cao trong quần xã (57,78% tổng số cá thể), sau đó là ngành Chân khớp (37,83%), ngành Giun đốt chiếm tỷ lệ thấp với 4,39%. Lớp Hai mảnh vỏ (Bivalvia) của ngành Thân mềm, ưu thế hơn lớp Chân bụng (Gastropoda) với tỷ lệ tương ứng đạt 41,60% và 16,18% tổng số cá thể (Bảng 1). Điều này do loài nghêu Bến Tre (*Meretrix lyrata*) xuất hiện với mật độ cao ở vùng cửa sông Ba Lai (B1), cụ thể ở bờ phải (B1.1), mật độ nghêu là 3160 cá thể/m², giữa dòng (B1.2, 470 cá thể/m²), và bờ trái (B1.3, 2700 cá thể/m²). Cửa sông Ba Lai đang bị bồi lắng mạnh³⁻⁵, hình thành vùng bồi tụ khá rộng lớn, nhất là hai bên bờ, từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành các bãi nghêu, mang lại lợi ích kinh tế khá cao cho địa phương.

Mật độ và đa dạng sinh học

Theo vị trí khảo sát, mật cắt B1 có mật độ trung bình cao vượt trội khi so với B2 và B3 (5093,33±2441,67;

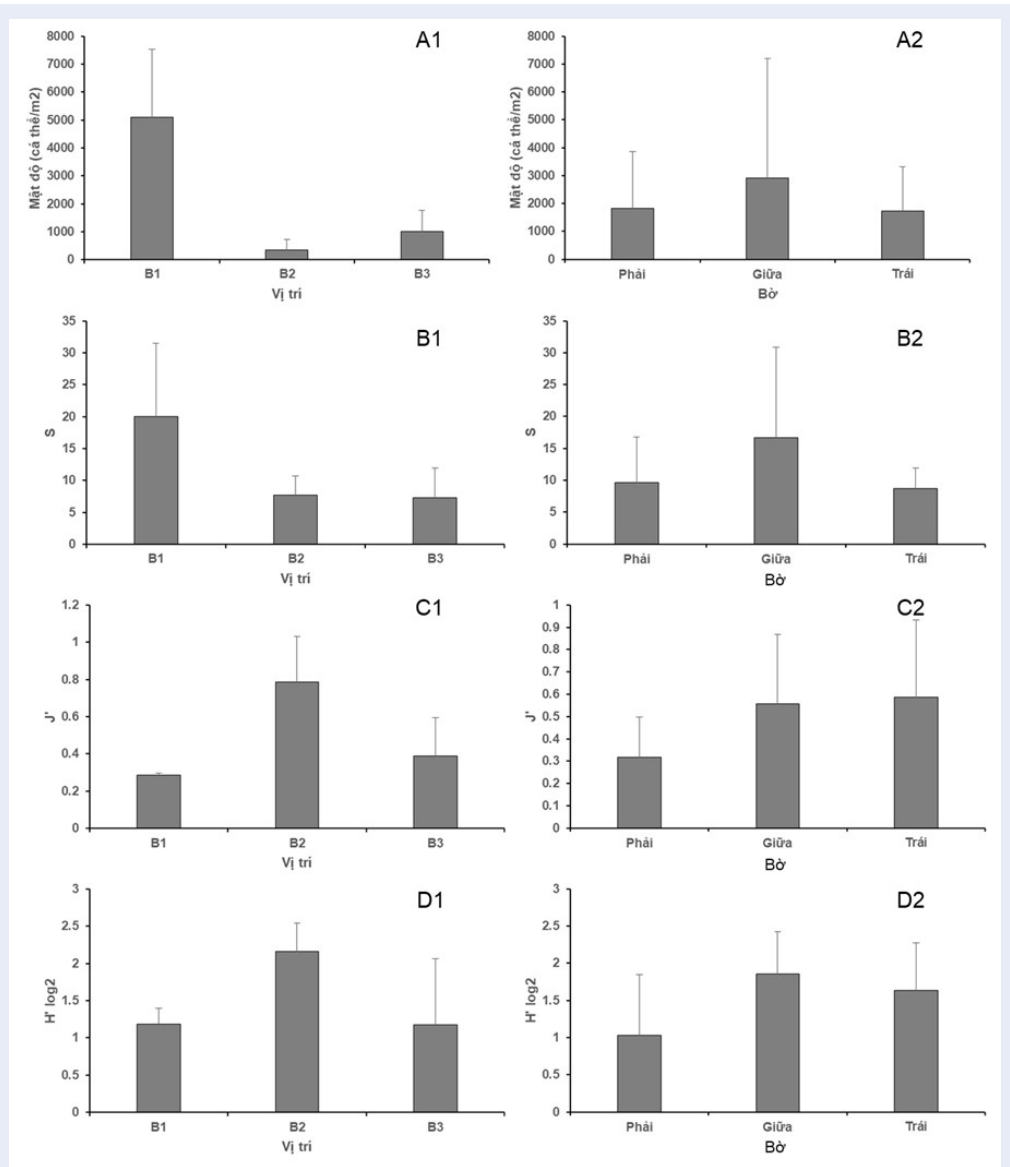
343,33±390,04; 1013,33±758,57 cá thể/m², tương ứng). B1 vẫn là mật cắt có số loài (S) cao nhất (20±11) khi so với 2 mật cắt còn lại (B2: 7,67±3,05, B3: 7,33±4,61). Tuy nhiên, mật cắt B2 có chỉ số J' và H' cao nhất (0,79±0,24; 2,16±0,38, tương ứng). Chỉ số J' và H' gần bằng nhau ở B1 và B3 (Hình 2 A1-D1). Kết quả phân tích Bootstrap cho thấy mật độ và chỉ số S ở B1 khác biệt có ý nghĩa với B2 và B3, trong khi giữa B2 và B3 khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Chỉ số J' và H' ở B2 khác biệt có ý nghĩa với B1 và B3 nhưng giữa B1 và B3 khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Bảng 2). Phân bố theo mật cắt, điểm giữa có mật độ trung bình khá cao (1813,33 ± 2055,83 cá thể/m²) so với bờ phải (2906,67 ± 4297,58 cá thể/m²) và bờ trái (1730 ± 1590,31 cá thể/m²). Các chỉ số đa dạng đều chỉ ra điểm giữa có đa dạng sinh học cao nhất (Hình 2 A2-D2). Tuy nhiên, kết quả phân tích Bootstrap lại cho thấy không có sự khác biệt thống kê giữa mật độ và đa dạng sinh học giữa ba mật cắt (Bảng 2). Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ trung bình quần xã ĐVĐKXSCL vùng cửa sông Ba Lai khá cao, từ 343,33±390,04 đến 5093,33±2441,67 cá thể/m². Mật độ này cao hơn một số nghiên cứu ở sông Hậu, sông Tiền³⁰, Sông Nhuệ - Sông Đáy³¹. Kết quả nghiên cứu này có mật độ quần xã ĐVĐKXSCL tương đồng với nghiên cứu khác tại rừng ngập mặn Cà Mau³². Tuy nhiên, mật độ quần xã ĐVĐKXSCL tại rạch Cái

Bảng 1: Mật độ (cá thể/m²) và tỷ lệ (%) các ngành, lớp, và bộ của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn ngoài đập Ba Lai

Cấu trúc quần xã	Mật độ	Tỷ lệ	Cấu trúc quần xã	Mật độ	Tỷ lệ
Annelida	8500	4,39	Mollusca	111800	57,78
Oligochaeta	1800	0,93	Bivalvia	80500	41,60
Haplotaxida	1800	0,93	Adapedonta	100	0,05
Polychaeta	6700	3,46	Arcida	300	0,16
Phyllodocida	4300	2,22	Cardiida	13400	6,93
Sablelida	300	0,16	Mytilida	1000	0,52
Scolecida	900	0,47	Mytiloidea	100	0,05
Spionida	700	0,36	Nuculanida	200	0,10
Terebellida	500	0,26	Ostreida	100	0,05
Arthropoda	73200	37,83	Venerida	65300	33,75
Malacostraca	72900	37,67	Gastropoda	31300	16,18
Amphipoda	2800	1,45	Caenogastropoda	17100	8,84
Decapoda	69900	36,12	Cephalaspida	200	0,10
Mysida	200	0,10	Heterobranchia	100	0,05
Maxillopoda	300	0,16	Littorinimorpha	11400	5,89
Sessilida	300	0,16	Neogastropoda	800	0,41
			Vetigastropa	1700	0,88
			Tổng	193500	100,00

Bảng 2: Kết quả so sánh các đặc điểm quần xã quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn bằng phân tích Bootstrap

Đặc điểm	Kq. Bootstrap theo vị trí	Kq. Bootstrap theo mật cắt
Mật độ	B1>B2 (2969:7516, 95%CI B1- B2); B1>B3 (2070:6450, 95%CI B1- B3); B2~B3 (-1536:40, 95%CI B2- B3)	B. phải~B. giữa (-5000:2706; 95%CI B. phải - B. giữa); B. phải~B. trái (-2103:2460; 95%CI B. phải - B. trái); B. giữa ~ B. trái (-2443:6130; 95%CI B. giữa - B. trái)
J'	B1>B2 (3,32:24,68; 95%CI B1- B2); B1>B3 (2,66:25,66; 95%CI B1- B3); B2~B3 (-4,33:5,67; 95%CI B2- B3)	B. phải~B. giữa (-23,33:5,33; 95%CI B. phải - B. giữa); B. phải~B. trái (-5,67:7,67; 95%CI B. phải - B. trái); B. giữa ~ B. trái (-2,67:19,35; 95%CI B. giữa - B. trái)
J	B1<B2 (-1,38:-0,18; 95%CI B1- B2); B1~B3 (-0,58:1,24; 95%CI B1- B3); B2>B3 (0,23:1,83; 95%CI B2- B3)	B. phải~B. giữa (-0,57:0,11; 95%CI B. phải - B. giữa); B. phải~B. trái (-0,64:0,08; 95%CI B. phải - B. trái); B. giữa ~ B. trái (-0,46:0,41; 95%CI B. giữa - B. trái)
H'	B1<B2 (-0,67:-0,22; 95%CI B1- B2); B1~B3 (-0,23:0,13; 95%CI B1- B3); B2>B3 (0,12:0,67; 95%CI B2- B3)	B. phải~B. giữa (-1,62:0,31; 95%CI B. phải - B. giữa); B. phải~B. trái (-1,50:0,65; 95%CI B. phải - B. trái); B. giữa ~ B. trái (-0,56:1,01; 95%CI B. giữa - B. trái)



Hình 2: Đặc điểm quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn. A1-D1 đặc điểm theo vị trí, A2-D2 đặc điểm theo bờ

Sao, An Giang³³, rạch Tầm Bót, An Giang³⁴, đầm Thị Nại, Bình Định³⁵ và cửa sông Schelde (giữa Bỉ và Hà Lan)³⁶ cao hơn so với mật độ quần xã ĐVĐKXSCL tại cửa sông Ba Lai (Bảng 3).

Khu vực vùng mạn phía ngoài đập Ba Lai có sự đa dạng về số loài ở mức cao, chỉ thấp hơn so với nghiên cứu của Ngô Xuân Quảng và cộng sự ở sông Mekong³⁰ và Nguyễn An Khang và Phạm Thị Kim Hồng ở đầm Thị Nại, Bình Định³⁵ (Bảng 4). Tuy nhiên, chỉ số đa dạng Shannon – Weiner của quần xã ĐVĐKXSCL ở cửa sông Ba Lai chỉ ghi nhận ở mức khá, chỉ cao hơn rạch Cái Sao, An Giang³³, rạch

Sang Trảng, Cần Thơ³⁷ và sông Majidun, Nigeria³⁸ (Bảng 5). Nhìn chung quần xã ĐVĐKXSCL ở cửa sông Ba Lai có mức độ đa dạng sinh học khá cao.

Đặc điểm phân bố của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn ở cửa sông có đập chắn

Khi nghiên cứu năm con sông vùng Elbe, Rhine/Main, và Danube có đập chắn, Mueller và cộng sự²² đã chỉ ra rằng sự đa dạng của nhóm ĐVĐKXSCL ở thượng nguồn chỉ bằng 50% hạ nguồn đập. Ngoài việc ngăn cản trầm tích hạt, đập còn

Bảng 3: Mật độ của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn ở cửa sông Ba Lai và một số các khu vực khác

Địa điểm	Mật độ (cá thể/m ²)	Tài liệu tham khảo
Cửa sông Ba Lai	343 – 5093	Nghiên cứu này
Cái Sao, An Giang	110 – 7340	33
Tầm Bót, An Giang	450 – 26200	34
Đầm Thị Nại, Bình Định	7479	35
Sông Tiền, sông Hậu	202 – 3353	30
Rừng ngập mặn Cà Mau	1070 – 5350	32
Sông Nhuệ - Sông Đáy	35 – 128	31
Cửa sông Schelde (giữa Bỉ và Hà Lan)	21000 – 2.16x10 ⁵	36

Bảng 4: Đa dạng về số loài của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn ở cửa sông Ba Lai và một số khu vực khác

Khu vực	Thành phần	Tài liệu tham khảo
Cửa sông Ba Lai	76 loài thuộc 49 họ, 24 bộ, 6 lớp, và 3 ngành: Thân mềm, Chân khớp, và Giun đốt	Nghiên cứu này
Hệ thống kênh chính ở TP. Hồ Chí Minh	29 họ thuộc các ngành: Chân khớp, Thân mềm, Giun dẹp, Giun đốt và phân lớp đĩa	39
Sông Mekong	109 loài thuộc các ngành: Thân mềm, Chân khớp và Giun đốt	30
Đầm Thị Nại, Bình Định	157 loài thuộc các ngành: Thân mềm, Chân khớp, Giun đốt, Da gai và Sứa sùng	35
Rạch Sang Trắng, Cần Thơ	28 loài thuộc các ngành: Thân mềm, Chân khớp, Giun đốt	37
Subansiri, Ấn Độ	34 loài thuộc các ngành: Chân khớp và Thân mềm	40
Hinuma, Nhật Bản	23 loài thuộc các ngành: Thân mềm, Giun đốt và Chân khớp	41
Sông Hida, Nhật Bản	94 loài	42

Bảng 5: Chỉ số đa dạng Shannon – Weiner của quần xã động vật đáy không xương sống cỡ lớn ở cửa sông Ba Lai và một số hệ sinh thái khác

Địa điểm	Chỉ số đa dạng H'	Tài liệu tham khảo
Cửa sông Ba Lai	1,17 – 2,16	Nghiên cứu này
Sông Mekong	1,4 – 3,2	30
Rạch Cái Sao, An Giang	0,53 – 2,02	33
Rạch Sang Trắng, Cần Thơ	0,035 – 1,71	37
Sông Majidun, Nigeria	0,87 – 0,97	38
Pondicherry, Ấn Độ	1,80 – 2,83	43
Zhanjiang, Trung Quốc	2,06 – 2,36	44
Hồ chứa Đập Wloclawek (sông Vistula, miền trung Ba Lan)	4,55	45

ngăn không cho các vật chất hữu cơ cỡ lớn đi xuống vùng hạ nguồn. Ở sông Santilla River, Georgia, gỗ trôi là nơi ở của 4% loài động vật không xương sống nhưng các loài này chiếm đến 60% tổng sinh khối động vật không xương sống vùng hạ nguồn⁴⁶. Rõ ràng, việc giữ lại các vật chất hữu cơ lớn đã làm mất đi môi trường sống và thức ăn của rất nhiều loài sinh vật ở vùng hạ nguồn. Đa dạng sinh học quần xã ĐVĐKXSCL vùng dưới đập chỉ bằng phân nửa so với vùng trên đập. Hơn nữa, mật độ và đa dạng nhóm Ephemeroptera, Plecoptera, và Trichoptera (các nhóm chỉ thị cho môi trường ổn định) rất thấp (gần như bằng 0); ngược lại nhóm Diptera (chỉ thị cho môi trường xáo trộn) có mật độ cao ở vùng dưới đập⁴⁷. Các loài thân mềm cũng bị ảnh hưởng bởi đập chắn. Nghiên cứu ở vùng vịnh Mobile, Alabama, Mỹ cho thấy 38/42 nhóm thân mềm đã bị tuyệt chủng do việc xây dựng các đập thủy lợi⁴⁸. Trước khi xây đập, khu vực Cumberland, Kentucky, Mỹ ghi nhận khoảng 25 loài thân mềm bản địa; tuy nhiên, hiện nay chỉ còn bốn loài do tác động của đập chắn⁴⁸. Các nghiên cứu cho thấy cấu trúc thành phần loài, mật độ, và đa dạng của quần xã ĐVĐKXSCL bị tác động bởi đập chắn. Nghiên cứu của Trần Thành Thái và cộng sự²⁰ phát hiện cấu trúc phân bố quần xã tuyến trùng (thuộc nhóm động vật đáy không xương sống cỡ trung bình) ở sông Ba Lai bị tách thành hai phần rõ rệt (trong và ngoài đập), với đặc điểm quần xã khác nhau hoàn toàn. Kết quả nghiên cứu phần nào cho thấy phân bố của nhóm động vật đáy nói chung và ĐVĐKXSCL nói riêng chịu tác động trong điều kiện có đập chắn trên sông.

Hiện nay vùng cửa sông Ba Lai đang bị bồi lấp phù sa rất mạnh^{3,4}, là một trong những nguyên nhân làm cho đập Ba Lai giảm lưu lượng dòng chảy. Sự bồi lắng làm hình thành các cồn cát giữa dòng sông, làm thay đổi cấu trúc lòng chảo như các dòng sông bình thường. Do quy luật tự nhiên bị phá vỡ nên tính chất môi trường trên mỗi mặt cắt tại vị trí hai bờ và giữa dòng đang dần tương đồng. Hiện tượng tương đồng trong đặc điểm quần xã ĐVĐKXSCL giữa hai bờ và giữa dòng trong nghiên cứu này là minh chứng cho nhận định trên. Nhóm động vật đáy rất nhạy cảm với bất kỳ thay đổi nào về điều kiện môi trường cho nên nghiên cứu để xuất sử dụng nhóm sinh vật này trong các nghiên cứu về chỉ thị sinh học và giám sát sinh học chất lượng môi trường. Bên cạnh quan sát và đo lường các đặc điểm truyền thống như thay đổi đặc điểm quần xã, mật độ, đa dạng sinh học thì cấu trúc phân bố nên được xem xét. Ngoài ra, với tốc độ bồi lắng như hiện nay, rất có thể cửa sông Ba Lai sẽ biến

mất như cửa Bassac. Tác động của diễn thế sinh thái hồ cạn cần phải cân nhắc trong bối cảnh phát triển kinh tế đi liền với bảo vệ môi trường sinh thái.

KẾT LUẬN

Quần xã ĐVĐKXSCL vùng cửa sông Ba Lai có mật độ cao nhưng đa dạng sinh học ở mức khá. Loài ghêu Bến Tre (*Meretrix lyrata*) phát triển mạnh vùng bãi bồi cửa sông, đây là nguồn tài nguyên quý nên cần có biện pháp khai thác và bảo vệ. Cấu trúc phân bố của quần xã ĐVĐKXSCL khá đặc biệt, cụ thể không có sự khác biệt về đặc điểm quần xã ở hai bờ và giữa dòng sông. Điều này có thể do đập Ba Lai đang bồi tụ phù sa làm thay đổi cấu trúc lòng chảo như các dòng sông bình thường, từ đó hai bờ và giữa dòng đang dần tương đồng về điều kiện môi trường. Cấu trúc phân bố của quần xã ĐVĐKXSCL trong nghiên cứu này có thể được xem xét như phân bố đặc trưng của quần xã động vật đáy ở vùng sông chịu tác động của đập chắn. Rõ ràng, quần xã ĐVĐKXSCL đã phản ứng nhanh với sự thay đổi môi trường, từ đây nhóm sinh vật này khá lý tưởng để dùng trong chỉ thị sinh học.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

BMWP^{Viet}: Biological Monitoring Working Party Vietnam

CI (Confidence Interval): Khoảng tin cậy

ĐVKXSĐCL: Động vật đáy không xương sống cỡ lớn

H': Chỉ số đa dạng Shannon – Wiener

J': Chỉ số đồng đều Pielou's

S: Chỉ số đa dạng loài

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả cam đoan rằng họ không có xung đột lợi ích.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Nghiên cứu này được thiết kế bởi Trần Thành Thái và Ngô Xuân Quảng. Trần Thành Thái phân tích số liệu xử lý thống kê. Nguyễn Thị Mỹ Yến hỗ trợ phân tích mẫu và cùng tác giả chính viết phần thảo luận. Trần Thị Hoàng Yến và Phạm Thanh Lưu hỗ trợ phân tích số liệu và tổng hợp tài liệu để viết phần Tổng quan và Thảo luận. Ngô Xuân Quảng chỉnh sửa và góp ý bản thảo.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi dự án “Effect of Green house gasses produced during organic matter accumulation in a dam area in the Mekong” mã số VN2020SIN319A103.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Minh NH, Minh TB, Kajiwara N, Kunisue T, Iwata H, Viet PH, Tanabe S. Pollution sources and occurrences of selected persistent organic pollutants (POPs) in sediments of the Mekong River delta, South Vietnam. *Chemosphere*. 2007;67(9):1794-1801;PMID: 17223174. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2006.05.144>.
- Fu K, Su B, He D, Lu X, Song J, Huang J. Pollution assessment of heavy metals along the Mekong river and dam effects. *Journal of Geographical Sciences*. 2012;22(5):874-884;Available from: <https://doi.org/10.1007/s11442-012-0969-3>.
- Sáo NT và Tuấn NM. Nghiên cứu bồi lấp cửa Ba Lai, Bến Tre. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*. 2011;27(15):211-217.;
- Ngo XQ, Chau NN, Smol N, Prozorova L, Vanreusel A. Intertidal nematode communities in the Mekong estuaries of Vietnam and their potential for biomonitoring. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2016;188(2): 91;PMID: 26780410. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5091-z>.
- Tran TT, Nguyen LQL, Nguyen TMY, Hoang NS, Ngo XQ. Nematode communities as a tool for the assessment of ecological quality status of sediment: the case of Ba Lai river, Ben Tre province. *Journal of Biotechnology*. 2017;15(3A):295-302. ;
- Cummins KW, Klug MJ. Feeding ecology of stream invertebrates. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1979;10(1):147-172. ;Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.10.110179.001051>.
- Covich AP, Palmer MA, Crowl TA. The role of benthic invertebrate species in freshwater ecosystems: zoobenthic species influence energy flows and nutrient cycling. *BioScience*. 1999;49(2):119-127;Available from: <https://doi.org/10.2307/1313537>.
- Majdi N, Traunsperger W. Free-living nematodes in the freshwater food web: a review. *Journal of Nematology*. 2015;47(1):28-44.;
- Wallace JB, Webster JR. The role of macroinvertebrates in stream ecosystem function. *Annual Review of Entomology*. 1996;41(1):115-139;PMID: 15012327. Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev.en.41.010196.000555>.
- Quỳnh NX, et al. Giám sát sinh học nước ngọt bằng việc sử dụng động vật không xương sống cỡ lớn. Báo cáo khoa học, Hội nghị khoa học về "Tài nguyên và môi trường" ngày 14-15/12/2000. Chương trình KN-CN "Sử dụng hợp lý tài nguyên bảo vệ môi trường" KHCN-07. Bộ KHCN & MT. 2000.;
- Thanh NX, Thịnh TH. Sử dụng chỉ số sinh học ASPT đánh giá nhanh chất lượng sinh học nước ở lưu vực sông Cầu. Hội thảo Quốc gia về Sinh thái. 2005.;
- Thu CTK, Huy NQ, Vinh NV. Sử dụng hệ thống tính điểm BMWP và chỉ số sinh học ASPT đánh giá chất lượng môi trường nước hệ thống suối tại vườn quốc gia Bạch Mã - Thừa Thiên Huế, Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật lần thứ ba. 2009.;
- Quý MP, Trung HD, Sơn LT. Sử dụng một số nhóm côn trùng và động vật không xương sống cỡ lớn trong đánh giá chất lượng nước ở vùng ven Vườn Quốc gia Bạch Mã, Thừa Thiên Huế. Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật lần thứ tư. 2011.;
- Quảng NX. Áp dụng hệ thống chỉ số ASPT cho việc đánh giá chất lượng môi trường nước các con suối VQG Núi Chúa. Hội nghị Khoa học và Nghệ Viện Sinh học nhiệt đới năm. 2007.;
- Hoà HT, Yên MD. Quan trắc và đánh giá chất lượng nước khu vực TP. Đà Lạt, suối Đạc Ta Dun và sông Đa Nhim bằng việc sử dụng sinh vật chỉ thị là động vật không xương sống cỡ lớn. *Tạp chí Sinh học*. 2001;23(3A):69-75.;
- Thanh NV, Thịnh TH, Trọng PD, Cảnh D. Sử dụng chỉ số sinh học trung bình ASPT để đánh giá nhanh chất lượng nước ở hệ sinh thái đất ngập nước của vùng Đồng Tháp Mười. *Tạp chí sinh học*. 2004;26(1):11-18.;
- Pham AD, Le PQ, Le PN. Linking benthic macroinvertebrates and physicochemical variables for water quality assessment in lower Dongnai river system, Vietnam. *International Journal of Environmental Science and Development*. 2015;6(2):88-92;Available from: <https://doi.org/10.7763/IJESD.2015.V6.567>.
- Thông tư 24/2017/TT-BTNMT quy định kỹ thuật quan trắc môi trường do Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành ngày 01/09/2017.;
- Viện Môi Trường và Tài Nguyên (IER) - ĐHQG TP.HCM. . 2019;Available from: <http://www.hcmier.edu.vn/vn/chi-tiet/hoat-dong-cua-tram-quan-trac-va-phan-tich-moi-truong-vung-dat-lien-3-10849-4-31>.
- Tran TT, Nguyen Le QL, Nguyen TMY, Vanreusel A, Ngo XQ. Biodiversity and distribution patterns of free-living nematode communities in Ba Lai river, Ben Tre province. *Journal of Science and Technology*. 2018;56(2):224-235;Available from: <https://doi.org/10.15625/2525-2518/56/2/10667>.
- Martínez A, Larrañaga A, Basaguren A, Pérez J, Mendoza-Lera C, Pozo J. Stream regulation by small dams affects benthic macroinvertebrate communities: from structural changes to functional implications. *Hydrobiologia*. 2013;711(1):31-42;Available from: <https://doi.org/10.1007/s10750-013-1459-z>.
- Mueller M, Pander J, Geist J. The effects of weirs on structural stream habitat and biological communities. *Journal of Applied Ecology*. 2011;48(6):1450-1461;Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02035.x>.
- Thanh DN, Bái TT, Miên PV. Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội. . 1980.;
- Quỳnh NX. Định Loại các nhóm động vật không xương sống nước ngọt thường gặp ở Việt Nam, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội. . 2011.;
- Quỳnh NX, Pinder C, Tilling S. Giám sát sinh học môi trường nước ngọt bằng động vật không xương sống cỡ lớn, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội. 2004.;
- Springsteen JF, Leobrera MF, Leobrera BC. Shells of the Philippines, Carfel Seashell Museum, Manila. 1986.;
- Hayward JP, Ryland SJ. Handbook of the marine fauna of North - West Europe, Oxford University Press. 1995.;
- Abbott TR, Dance S, Abbott T. Compendium of seashells, Odyssey. 1983.;
- Canty A, Ripley B. Bootstrap R (S-Plus) Functions. R package version (16 pages). 2016.;
- Ngo XQ, Ngo TL. Composition and biodiversity of benthic macro-invertebrates communities in the Mekong river. *Journal of Science*. 2014;58:38.;
- Mạch PV, Tạo ND. Sử dụng động vật nổi, thực vật nổi và động vật đáy để đánh giá chất lượng nước khu vực ngã ba sông Nhuệ Đáy thuộc tỉnh Hà Nam. Hội nghị toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần 5. 2013.;
- Thái TT, Quang NX. Assessment of the ecological quality status of sediment in the organic shrimp farming ponds using Azti's marine biotic index based on marobenthic communities. *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*. 2018;34(2):29-40;Available from: <https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.4733>.
- Quyển LC, Út VN, Lan TT. Phân bố động vật đáy ở rạch Cái Sao, Tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2011;18:127-136.;
- Dũng DT, Công NV. Sử dụng các chỉ số động vật đáy đánh giá sự ô nhiễm nước ở rạch Tầm Bót, Long Xuyên, Tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2011;20:18-27.;
- Khang NA, Hồng PTK. Quần xã động vật đáy không xương sống kích thước lớn trong đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định (Macro-invertebrate communities in Thi Nai Lagoon, Binh Dinh province). *Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế Biển Đông 2012, Nha Trang, 12-14/09/2012*. 2013.;
- Ysebaert T, Meire P, Maes D, Buijs J. The benthic macrofauna along the estuarine gradient of the Schelde estuary. *Aquatic Ecology*. 1993;27:327-341. ;Available from: <https://doi.org/10.1007/BF02334796>.
- Dũng DT, Như HTQ. Đánh giá sự ô nhiễm trên Rạch Sang Trắng qua sự phân bố của động vật đáy. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2013;29: 51-57.;

38. Esenowo IK, Ugwumba AA. Composition and Abundance of Macrobenthos in Majidun River, Ikorodu Lagos State, Nigeria. *Research Journal of Biological Sciences*. 2010;5(8):556-560; Available from: <https://doi.org/10.3923/rjbsci.2010.556.560>.
39. Cảnh TT, Anh NTT. Nghiên cứu sử dụng động vật không xương sống cỡ lớn để đánh giá chất lượng nước trên 4 hệ thống kênh chính tại thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*. 2007;10(1). ; Available from: <https://doi.org/10.3125/jstd.v10i1.346>.
40. Hazarika LP. Diversity assessment of macroinvertebrates in the dam progressed Subansiri river in the North-Eastern India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 2014;2(1):142-146.;
41. Saito N, Akita H, Motomatsu T, Kuwahara H. Spatial distribution and assemblage structure of macrobenthic invertebrates in a brackish lake in relation to environmental variables. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2005;63(1):167-176. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2004.11.004>. ; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2004.11.004>.
42. Miyake Y, Akiyama T. Impacts of water storage dams on substrate characteristics and stream invertebrate assemblages. *Journal of Hydro-Environment Research*. 2012;6(2): 137-144; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jher.2012.01.006>.
43. Kumar S, Khan B. The distribution and diversity of benthic macroinvertebrate fauna in Pondicherry mangroves, India. *Aquatic Biosystems*. 2013;9:15.; PMID: 23937801. Available from: <https://doi.org/10.1186/2046-9063-9-15>.
44. Ogbeibu AE, Oribhabor BJ. Ecological impact of river impoundment using benthic macro-invertebrates as indicators. *Water Research*. 2002;36:2427-2436. ; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(01\)00489-4](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(01)00489-4).
45. Tang YJ, Yu SX, Wu YY. A comparison of macrofauna communities in different mangrove assemblages. *Zoological Research*. 2007;28:255;
46. Bryant MD, Sedell JR. Riparian forests, wood in the water, and fish habitat complexity. pp. 202-224. In: N.B. Armantrout. (Editor) *Condition of the world's aquatic habitats. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 1*. Science Publishers Inc., Lebanon, USA. . 1995;
47. Bredenhand E, Samways MJ. Impact of a dam on benthic macroinvertebrates in a small river in a biodiversity hotspot: Cape Floristic Region, South Africa. *Journal of Insect Conservation*. 2009;13(3):297-307. ; Available from: <https://doi.org/10.1007/s10841-008-9173-2>.
48. McAllister DE, Craig JF, Davidson N, Delany S, Seddon M. Biodiversity impacts of large dams, Background paper. 2001;p. 1.

Distribution patterns of macrofauna communities in the Ba Lai estuary, Ben Tre province

Thai Thanh Tran¹, Nguyen Thi My Yen¹, Tran Thi Hoang Yen¹, Pham Thanh Luu^{1,2}, Ngo Xuan Quang^{1,2,*}



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Macrofauna communities in Ba Lai estuary, Ben Tre province were investigated in three transects from the river mouth to the dam construction, in the order from the right, middle to the left bank. The community characteristics such as the composition, density, biodiversity, and the distribution pattern were recorded and analyzed. The results showed that the macrofauna communities in the marine section part of Ba Lai river consisted of 76 species belonging to 3 phyla: Mollusca, Arthropoda, and Annelida. In this study, it was notable that a high economic value of Ben Tre Clam (*Meretrix lyrata*) presented in the Ba Lai estuary with a density of 3160 ind /m² on the right bank. The highest density was recorded in the mid transect of the river, followed by the right and the left (2907 ± 4298, 1813 ± 2056; 1730 ± 1590 ind /m², respectively). The biodiversity of macrofauna communities was measured by the species richness, Shannon – Wiener index, and Pielou's evenness. Diversity indices illustrated that the middle bank had the highest biodiversity. However, the statistical analysis results showed that the density and biodiversity indices in these transects were not significantly different. The main reason might be due to Ba Lai dam impact, which has been accreting alluvial, causing these locations gradually being similar in the environmental conditions. The distribution pattern of benthic macrofauna communities in this study should be considered as a typical distribution of benthos in rivers affected by dams. Macrofauna communities which gave rapid responses to environmental changes should be used as a bioindicator.

Key words: Ba Lai river, biodiversities, biomonitoring, dam effects, macrofauna

¹Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi, Vietnam

Correspondence

Thai Thanh Tran, Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology, Ho Chi Minh City, Vietnam

Correspondence

Ngo Xuan Quang, Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology, Ho Chi Minh City, Vietnam

Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi, Vietnam

Email: ngoxuanq@gmail.com

History

- Received: 29/7/2020
- Accepted: 11/11/2020
- Published: 19/12/2020

DOI : 10.32508/stdjns.v4i1.985



Cite this article : Tran T T, Yen N T M, Yen T T H, Luu P T, Quang N X. **Distribution patterns of macrofauna communities in the Ba Lai estuary, Ben Tre province.** *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 4(SI):SI1-SI10.