

# Biến động quần xã phiêu sinh động vật trên sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre

Hà Nguyễn Ý Nhi\*, Trần Ngọc Diễm My



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

## TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm khảo sát sự biến động của quần xã phiêu sinh động vật trên sông Ba Lai tỉnh Bến Tre. Nghiên cứu được tiến hành vào 2 mùa: mùa mưa (tháng 9/2017) và mùa khô (3/2018). Nghiên cứu được tiến hành tại 7 điểm thuộc sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre. Kết quả ghi nhận được 95 taxa phiêu sinh động vật thuộc 56 giống, 39 họ, 12 bộ, 8 lớp, 5 ngành. Nhìn chung về thành phần loài thu được ở cả 2 mùa, nhóm Rotatoria là nhóm có số lượng loài cao nhất. Xét riêng từng mùa, vào mùa mưa, nhóm Rotatoria là nhóm chiếm ưu thế về mật độ và thành phần loài tại các điểm thu mẫu. Nhóm Copepoda là nhóm chiếm ưu thế về mật độ và thành phần loài vào mùa khô. Có sự xuất hiện của một số loài nước mặn tại các điểm thu mẫu vào mùa khô. Kết quả phân tích Bray – Curtis cho thấy quần xã phiêu sinh động vật giữa mùa mưa và mùa khô tại các điểm thu mẫu có độ tương đồng không cao do có sự chuyển đổi cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật giữa mùa mưa và khô. Tất cả đều cho thấy có sự xâm nhập mặn diễn ra trên sông Ba Lai vào mùa khô. Dù đã có hệ thống đập chắn ngăn mặn, nhưng hiện tượng xâm nhập mặn vẫn diễn ra. Cần có những biện pháp xử lý nhằm đảm bảo đủ nguồn nước ngọt cung cấp cho người dân vào mùa khô.

**Từ khoá:** phiêu sinh động vật, sông Ba Lai, xâm nhập mặn, Bến Tre

## MỞ ĐẦU

Sông Ba Lai là một trong bốn con sông lớn trong hệ thống sông ngòi trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Tác động của tình trạng xâm nhập mặn diễn ra nghiêm trọng trên địa bàn tỉnh Bến Tre đã khiến cho đời sống người dân gặp nhiều khó khăn. Để giải quyết vấn đề, năm 2002, Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre đã cho xây dựng cống đập Ba Lai nhằm ngăn chặn tình trạng xâm nhập mặn đang diễn ra mạnh mẽ trên sông Ba Lai. Trong quá trình vận hành, đập Ba Lai đã phát huy được nhiều ưu điểm về phát triển kinh tế và quy hoạch tổng thể<sup>1</sup>. Tình trạng xâm nhập mặn trên sông Ba Lai đã được giảm thiểu. Tuy nhiên, cống đập Ba Lai cũng đã dẫn đến sự xói mòn và bồi lắng cục bộ tại một số khu vực thuộc tỉnh Bến Tre. Sự bồi tụ của cửa sông Ba Lai là do tác động của đập Ba Lai gây nên<sup>2</sup>. Do hạn chế sự lưu thông của dòng nước khiến cho khả năng tự thanh lọc của thủy vực giảm, do vậy môi trường nước dễ bị ô nhiễm. Tình trạng này cũng được ghi nhận trong nghiên cứu của Wei cộng sự thực hiện năm 2009 tại đập Manwan trên sông Lancang, Trung Quốc<sup>3</sup>. Một số nghiên cứu cũng đã cho thấy tình trạng đa dạng sinh học của quần xã sinh vật tại các lưu vực sông có sự xuất hiện của đập chắn cũng suy giảm. Nghiên cứu ở vùng vịnh Mobile ở Mỹ đã cho thấy 32/48 loài thân mềm đã biến mất do việc xây dựng các đập thủy lợi<sup>4</sup>.

Phiêu sinh động vật đóng vai trò rất quan trọng trong quần xã sinh vật thủy sinh. Chúng là mắt xích liên kết giữa các sinh vật sản xuất bậc một với các bậc dinh dưỡng cao hơn trong hệ sinh thái thủy sinh<sup>5</sup>. Các nghiên cứu về phiêu sinh động vật thường được tiến hành trên 5 nhóm lớn: nhóm Protozoa, nhóm Rotatoria, nhóm Cladocera, nhóm Copepoda và nhóm Ostracoda. Với đặc tính sinh sản nhanh, số lượng cá thể nhiều và vòng đời tương đối ngắn cũng đã giúp chúng có thể trở thành đối tượng được lựa chọn làm sinh vật chỉ thị, dùng để đánh giá và giám sát chất lượng môi trường nước<sup>6</sup>. Vì vậy, việc nghiên cứu về biến động quần xã phiêu sinh động vật có thể góp phần vào việc đánh giá đánh giá tác động của đập Ba Lai lên nước sông Ba Lai (đặc biệt là vào mùa khô) một cách khách quan và toàn diện hơn.

Với vai trò quan trọng trong hệ sinh thái thủy vực cũng như ứng dụng trong việc đánh giá chất lượng nước, các nghiên cứu trên đối tượng đang được thực hiện ngày càng nhiều. Nhiều nghiên cứu về đối tượng phiêu sinh động vật đã được thực hiện rộng rãi trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Tuy nhiên, tại tỉnh Bến Tre chưa có nhiều các nghiên cứu về phiêu sinh động vật được công bố. Vậy nên nghiên cứu này sẽ bổ sung nguồn cơ sở dữ liệu về phiêu sinh động vật tại tỉnh Bến Tre, cụ thể là tại sông Ba Lai, phục vụ cho

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên,  
ĐHQG-HCM, Việt Nam

## Liên hệ

Hà Nguyễn Ý Nhi, Trường Đại học Khoa học  
Tự nhiên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: hanguyenynhi@gmail.com

## Lịch sử

- Ngày nhận: 13-12-2016
- Ngày chấp nhận: 23-9-2020
- Ngày đăng: 03-11-2020

DOI: 10.32508/stdjns.v4i4.863



## 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.



**Trích dẫn bài báo này:** Nhi H N Y, My T N D. **Biến động quần xã phiêu sinh động vật trên sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre.** *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 4(4):776-788.

các nghiên cứu kế tiếp về đối tượng này trong tương lai.

**VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP**

Mẫu phiêu sinh động vật được thu theo 2 đợt: mùa mưa (tháng 9/2017) và mùa khô (tháng 3/2018) (Hình 1). Thu mẫu tại 7 điểm khác nhau như trên bản đồ. Mẫu phiêu sinh được thu bằng lưới Juday với mắt lưới là 40  $\mu\text{m}$ . Mẫu được bảo quản trong formol 10% và đem về phòng thí nghiệm để phân tích định danh và định lượng.<sup>7</sup>

- Đối với mẫu định tính: Dùng pipet hút lấy mẫu ở đáy lọ, cho vào buồng đếm và quan sát dưới kính hiển vi. Sau đó mẫu được chụp hình lại và tiến hành định danh theo các tài liệu định danh đã có.

- Đối với mẫu định lượng: lắc đều lọ mẫu, dùng pipet hút 1ml mẫu và cho vào buồng đếm rồi quan sát mẫu dưới kính hiển vi. Thực hiện 3 - 10 lần đếm cho mỗi mẫu phiêu sinh động vật thu được. Sau đó tiến hành định danh và đếm số lượng theo loài thu được.

Các chỉ số đa dạng như Shannon – Wiener, Magalef được sử dụng để đánh giá mức độ đa dạng của quần xã phiêu sinh động vật. Chỉ số Shannon – Wiener và Magalef cũng được sử dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm của môi trường nước<sup>8</sup>. Chỉ số ưu thế và Chỉ số Pielou được tính toán nhằm đánh giá mức độ bền vững của quần xã sinh vật<sup>9</sup>. Bên cạnh đó, chương trình Primer 6.0 và chương trình SPSS 20. cũng được áp dụng để phân tích thống kê dữ liệu. So sánh sự khác biệt về và giữa 2 mùa mưa và mùa khô bằng phương pháp T-test đối với số liệu tuân theo phân phối chuẩn và phương pháp phân tích phi tham số với các số liệu không chuẩn. Phân tích mức độ tương đồng giữa các cấu trúc quần xã bằng phương pháp Bray – Curtis.

**Bảng 1: Đánh giá chất lượng nước theo chỉ số đa dạng H'**<sup>8</sup>

Chỉ số đa dạng H'	Chất lượng nước
< 1	Rất ô nhiễm (Polysaprobic)
1 - 2	Ô nhiễm (a-polysaprobic)
> 2 - 3	Khá ô nhiễm (a-mesosaprobic) Ô nhiễm vừa ( -mesosaprobic)
> 3 - 4,5	Tương đối sạch (Oligosaprobic)
> 4-5	Nước sạch

**KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**Thành phần loài**

Kết quả ghi nhận được 95 taxa phiêu sinh động vật thuộc 56 giống, 39 họ, 12 bộ, 8 lớp, 5 ngành. Ngoài 5

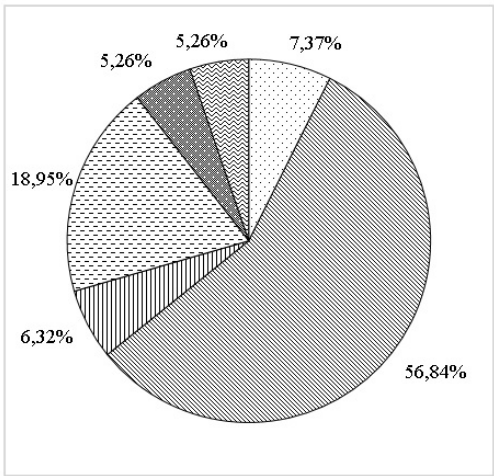
nhóm phiêu sinh động vật thường gặp, kết quả nghiên cứu cũng đã ghi nhận sự xuất hiện của nhóm ấu trùng với 5 taxa: ấu trùng tôm, ấu trùng cua, tôm Mysis (*Mysis* sp.), 2 ấu trùng thuộc ngành giun đốt (ấu trùng polynoinien và *Polydora ciliata*). Trong 6 nhóm ghi nhận được, nhóm Rotatoria là nhóm có số lượng loài chiếm tỉ lệ cao nhất với 54 loài chiếm 56,84% (Hình 2 a). Nhóm có tỉ lệ thành phần loài cao tiếp theo là nhóm Copepoda với 18 loài chiếm 18,95%. Tiếp theo là nhóm Protozoa với 7 loài chiếm 7,37%. Nhóm Cladocera chiếm 6,32% với 6 loài. Thấp nhất là 2 nhóm Ostracoda và ấu trùng chiếm 5,26% với 5 loài. Vào mùa mưa, có 58 loài được ghi nhận. Trong đó, nhóm loài Rotatoria vẫn chiếm tỉ lệ cao nhất với 43 loài chiếm 74,14% (Hình 2 b). Số lượng loài ghi nhận vào mùa khô là 51 loài. Vào mùa khô, chúng ta thấy có sự giảm mạnh độ đa dạng loài của nhóm Rotatoria xuống còn 17 loài. Bên cạnh đó, nhóm Copepoda cũng có sự tăng mạnh số lượng loài, từ 6 loài (chiếm tỉ lệ 10,34%) vào mùa mưa lên thành 16 loài (chiếm tỉ lệ 31,37%) (Hình 2 c). Các loài Copepoda xuất hiện vào mùa khô phần lớn là các loài nước mặn như: *Acartia* sp., *Acartiella sinensis*, *Calanoides brevicornis*, *Clausocalanus furcatus*, *Calocalanus minutus*, *Pseudodiaptomus speciosus* và *Limnoithona sinensis*. Các loài này được ghi nhận xuất hiện tại các điểm BL3 đến BL7. Điểm BL3 đến BL6 là các điểm bên trong đập, điều đó cho thấy có sự xâm nhập mặn diễn ra tại “vùng nước ngọt” phía trong đập. Trong nghiên cứu của Trần Thành Thái (2018) về tác động của đập Ba Lai cũng cho thấy mặc dù có sự ngăn chặn của đập Ba Lai, tình trạng xâm nhập mặn vẫn diễn ra ở vùng trong đập vào mùa khô<sup>1</sup>. Để giải thích cho sự xâm nhập mặn vào mùa khô, tác giả đề xuất 2 con đường nước mặn có thể xâm nhập vào vùng ngọt hóa vào mùa khô: (1) sự xâm nhập mặn diễn ra do nước mặn trên sông Tiền theo kênh An Hóa xâm nhập vào sông Ba Lai; (2) sự xâm nhập mặn diễn ra do cống đập Ba Lai mở ra mỗi tháng 1 – 2 lần (tùy điều kiện và nhu cầu), tạo điều kiện cho nước mặn xâm nhập vào bên trong đập<sup>1</sup>. Tại các điểm thu mẫu, vào mùa mưa, điểm có số lượng loài cao nhất là điểm BL1 với 28 loài. 2 điểm có số lượng loài thấp nhất là điểm BL5 và điểm BL7 với 12 loài (Hình 3). Vào mùa khô, khi cống đập đóng nhằm ngăn chặn tình trạng xâm nhập mặn diễn ra trên sông Ba Lai đã khiến cho vật chất tích tụ tại điểm BL6. Khi cống đập mở vào mùa mưa, tuy sự lưu thông nước giúp pha loãng một phần vật chất tích tụ tại đây nhưng hàm lượng vật chất tại đây vẫn cao hơn so với các vị trí còn lại, tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển quần xã phiêu sinh động vật. Vào mùa khô, điểm có số lượng loài cao nhất là điểm BL1 với 18 loài. BL7 là điểm có số lượng loài thấp nhất với 5 loài. Nhóm



Hình 1: Vị trí các điểm thu mẫu

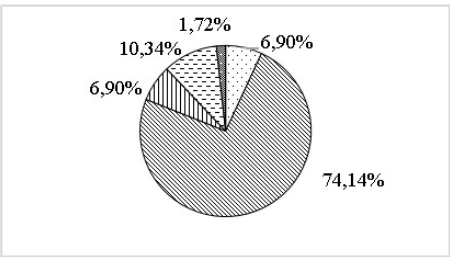
Bảng 2: Thang điểm đánh giá mức độ bền vững của quần xã PSDV tương ứng với mức độ nhiễm bẩn <sup>9</sup>.

Chỉ số J'	Độ bền vững – Nhiễm bẩn
$J' > 0,8$	Quần xã bền vững – Nhiễm bẩn nhẹ.
$0,6 < J' < 0,8$	Quần xã kém bền vững – Nhiễm bẩn vừa ở mức $\beta$ .
$0,4 < J' < 0,6$	Quần xã rất kém bền vững – nhiễm bẩn vừa ở mức $\alpha$ .
$J' < 0,4$	Quần xã mất bền vững – Rất nhiễm bẩn.

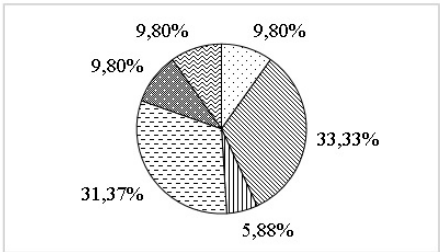


Protozoa      Rotatoria      Cladocera  
 Copepoda      Ostracoda      Ấu trùng

(a)



(b)



(c)

Hình 2: Thành phần loài phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu a: vào cả 2 mùa, b: vào mùa mưa, c: vào mùa khô

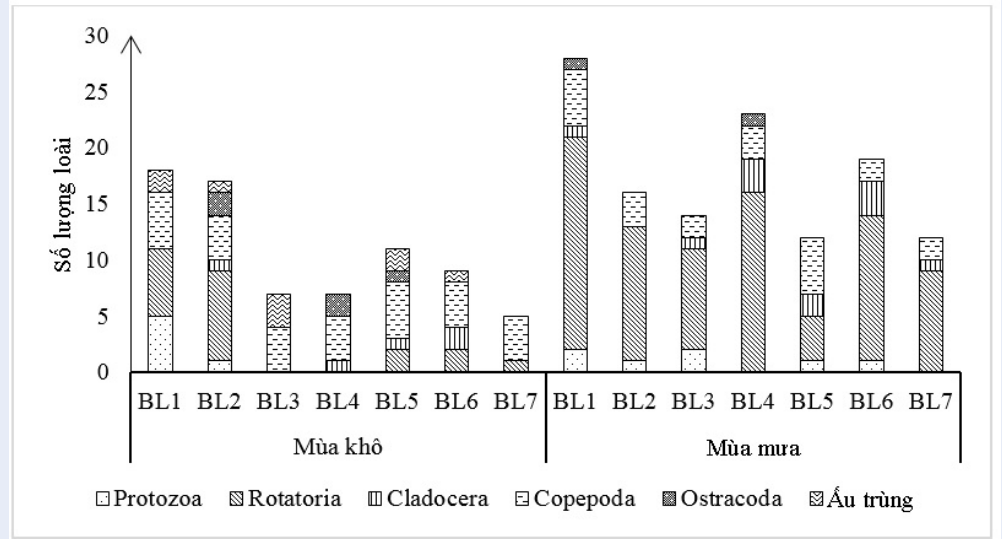
chiếm ưu thế về độ giàu loài trong quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu vào mùa mưa là nhóm Rotatoria. Kết quả này cũng được ghi nhận trong nghiên cứu của Dương Ngọc Dũng và cộng sự năm (2008), ngành Rotatoria chiếm tỉ lệ khá cao (24% - 31%) ở các khu vực nước chảy như sông, suối, nhất là vào mùa mưa<sup>10</sup>. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Liên và cộng sự (2013) cũng cho thấy kết quả khảo sát tương tự với quần xã phiêu sinh động vật tại vùng cửa sông Hậu vào mùa mưa<sup>11</sup>. Rotatoria là nhóm loài thường chi thị cho môi trường giàu chất dinh dưỡng<sup>12</sup>, có thể thấy được có hiện tượng phú dưỡng hóa tại các điểm thu mẫu. Dựa vào Hình 3, chúng ta có thể thấy có số lượng loài tại các điểm thu mẫu vào mùa khô thấp hơn so với mùa mưa. Phân tích thống kê cũng cho thấy có sự khác biệt về mặt thống kê về số lượng loài giữa 2 mùa mưa và mùa khô ( $p < 0,05$ ). Nhìn chung ta có thể thấy, trong quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu trên sông Ba Lai, khi chuyển từ mùa mưa sang mùa khô, nhóm Rotatoria và nhóm Cladocera có xu thế giảm đa dạng loài, trong khi đó, nhóm Copepoda và nhóm ấu trùng mức độ đa dạng loài tăng lên. Phân tích thống kê đa dạng loài các nhóm Rotatoria, Cladocera, Copepoda và ấu trùng tại các điểm thu mẫu giữa 2 mùa mưa và mùa khô cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ . Điều đó cho thấy đã có sự chuyển biến cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật vào mùa khô. Vào mùa khô, tại 2 điểm BL1 và BL2, nhóm chiếm ưu thế về thành phần loài vẫn là nhóm Rotatoria. Tuy nhiên, mức độ chiếm ưu thế của Rotatoria trong quần xã phiêu sinh động vật tại 2 điểm này đã có sự sụt giảm. Tại các điểm còn lại, nhóm chiếm ưu thế về số lượng loài tại các điểm này vào mùa khô là nhóm Copepoda. Trong nghiên cứu của Egborge năm 1994 cũng cho thấy, độ mặn tăng làm giảm số lượng loài Rotatoria<sup>13</sup>. Theo như đề xuất phía trên, quá trình xâm nhập mặn diễn ra theo 2 con đường: do nước mặn trên sông Tiền theo kênh An Hóa chảy vào sông Ba Lai, và do sự mở cống đập Ba Lai. Theo phân tích thành phần loài phiêu sinh động vật chúng ta có thể thấy được sự xâm nhập mặn diễn ra theo cả 2 con đường. Tại BL1 và BL2 do nước mặn vẫn chưa xâm nhập đến 2 điểm đó nên thành phần loài Rotatoria vẫn chiếm ưu thế trong quần xã. Tuy nhiên, chúng ta có thể thấy thành phần loài Rotatoria vào mùa mưa đã giảm đi so với mùa khô, điều đó cho thấy, qua một khoảng thời gian, điểm BL1 và BL2 sẽ chịu ảnh hưởng của sự xâm nhập mặn như tại điểm BL3 đến BL6. Tại các điểm từ BL3 đến BL7 nhóm Copepoda là nhóm có độ đa dạng loài cao nhất tại các điểm thu mẫu. Tại điểm BL3, chúng ta chỉ thấy sự xuất hiện của nhóm Copepoda và nhóm ấu trùng, tại các điểm còn lại, vẫn có sự

xuất hiện của loài Rotatoria với số lượng loài thấp (chỉ từ 1 - 2 loài). Điều đó cho thấy BL3 là điểm chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất của tình trạng xâm nhập mặn. Việc này cho thấy việc xâm nhập mặn có diễn ra theo con đường số 1 là từ sông Tiền thông qua kênh An Hóa xâm nhập vào sông Ba Lai. Tại điểm BL4 chúng ta thấy có sự xuất hiện thêm nhóm Cladocera so với điểm BL3. Việc quần xã phiêu sinh động vật tại đây vẫn có sự xuất hiện của nhóm loài phiêu sinh động vật nước ngọt cho chúng ta thấy mức độ nhiễm mặn tại đây thấp hơn so với tại BL3. Tại điểm BL5 và BL6, vẫn có sự hiện diện của các loài nước mặn nhưng ít hơn so với điểm BL7 và BL4. Điều đó cho thấy vẫn có sự xâm nhập mặn diễn ra tại 2 điểm này. Điểm BL7 là điểm bên ngoài cống đập, nên tình trạng xâm nhập mặn sẽ nghiêm trọng hơn so với các điểm còn lại. Tuy nhiên tại điểm này chúng ta lại ghi nhận có sự xuất hiện của loài thuộc nhóm Rotatoria. Sự xuất hiện của loài này có thể là do 2 nguyên nhân: do nguồn nước thải từ các hoạt động nuôi trồng thủy sản trong vùng hoặc là do việc mở cống xả vào mỗi tháng. Thêm vào việc ghi nhận có tình trạng xâm nhập mặn diễn ra tại 2 điểm BL5 và BL6, chúng ta có thể kết luận nước mặn có thể thông qua sự mở cống vào mùa khô để xâm nhập vào vùng nước ngọt bên trong đập. Vì vậy chúng ta có thể kết luận việc xâm nhập mặn trên sông Ba Lai là từ cả 2 con đường: từ sông Tiền thông qua kênh An Hóa đổ vào sông Ba Lai và từ vùng ngoài cống đập xâm nhập vào thông qua việc mở cống.

### **Mật độ**

Mật độ phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu vào mùa mưa dao động trong khoảng từ 7818 cá thể/m<sup>3</sup> (tại điểm BL3) đến 82.609 cá thể/m<sup>3</sup> (tại điểm BL7) (Bảng 3). Vào mùa khô, mật độ phiêu sinh động vật ghi nhận được cao nhất tại điểm BL4 thuộc sông Ba Lai với 155.714 cá thể/m<sup>3</sup>, thấp nhất ghi nhận được tại điểm BL3 thuộc sông Ba Lai với 92 cá thể/m<sup>3</sup>. Nhìn chung nhóm sinh vật chiếm ưu thế về mật độ trong các quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu vào mùa mưa là 2 nhóm Rotatoria và Copepoda (Hình 4). Ngoài trừ 2 điểm BL4 và BL5 có nhóm chiếm ưu thế về mật độ phiêu sinh động vật là nhóm Copepoda, tại các điểm còn lại, nhóm chiếm ưu thế về mật độ trong quần xã phiêu sinh động vật là nhóm Rotatoria. Rotatoria là nhóm loài phát triển mạnh trong môi trường giàu chất hữu cơ và phú dưỡng hóa<sup>12</sup>, nên việc nhóm loài Rotatoria chiếm ưu thế về mật độ và thành phần loài tại các điểm thu mẫu này đã cho thấy môi trường nước tại đây đã bị phú dưỡng hóa, và có nguy cơ bị ô nhiễm hữu cơ. Cũng như ghi nhận về thành phần loài, nhóm chiếm ưu thế tại các điểm





**Hình 3:** Số lượng loài phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu

thu mẫu vào mùa khô là nhóm Copepoda. Tuy nhiên phân tích thống kê cho thấy không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê giữa mật độ Copepoda vào mùa mưa và mùa khô. Vậy nên nguyên nhân khiến cho nhóm Copepoda trở thành nhóm chiếm ưu thế về mật độ trong quần xã không phải là do sự phát triển mạnh mẽ của nhóm này vào mùa khô. Phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt về mật độ thống kê của 2 nhóm Protozoa và Rotatoria giữa 2 mùa mưa và mùa khô ( $p < 0,05$ ). Sự suy giảm mật độ của 2 nhóm Protozoa và Rotatoria đã cho thấy có sự gia tăng độ mặn tại các điểm thu mẫu, cụ thể là tại các điểm BL3 đến BL7. Tại các điểm thu mẫu, chúng ta có thể thấy được sự sụt giảm đáng kể mật độ phiêu sinh động vật vào mùa khô trừ điểm BL4. Riêng tại điểm BL4, chúng ta thấy được có sự gia tăng mạnh mẽ mật độ phiêu sinh động vật vào mùa khô. So với mùa mưa, mật độ phiêu sinh động vật tại BL4 vào mùa khô cao hơn 2,6 lần so với mùa mưa, mật độ phiêu sinh động vật tại điểm BL4 đều cao hơn so với các điểm còn lại, chỉ thấp hơn so với BL1. Vào mùa khô, mật độ phiêu sinh động vật tại điểm BL4 cao hơn nhiều lần so với các điểm còn lại (mật độ phiêu sinh động vật tại BL4 cao hơn từ 1692,54 đến 62,19 lần so với các điểm còn lại). Vào mùa khô, do sự xâm nhập mặn khiến cho nhóm Rotatoria suy giảm, và tạo điều kiện cho một số loài Copepoda thuộc môi trường nước mặn và lợ phát triển. Thêm vào đó, mật độ ấu trùng Nauplius tại đây vào mùa mưa cao ( $31716 \text{ cá thể/m}^3$ ) tạo điều kiện cho các loài thuộc nhóm Copepoda phát triển mạnh hơn vào mùa khô. Phân tích mật độ các loài phiêu sinh

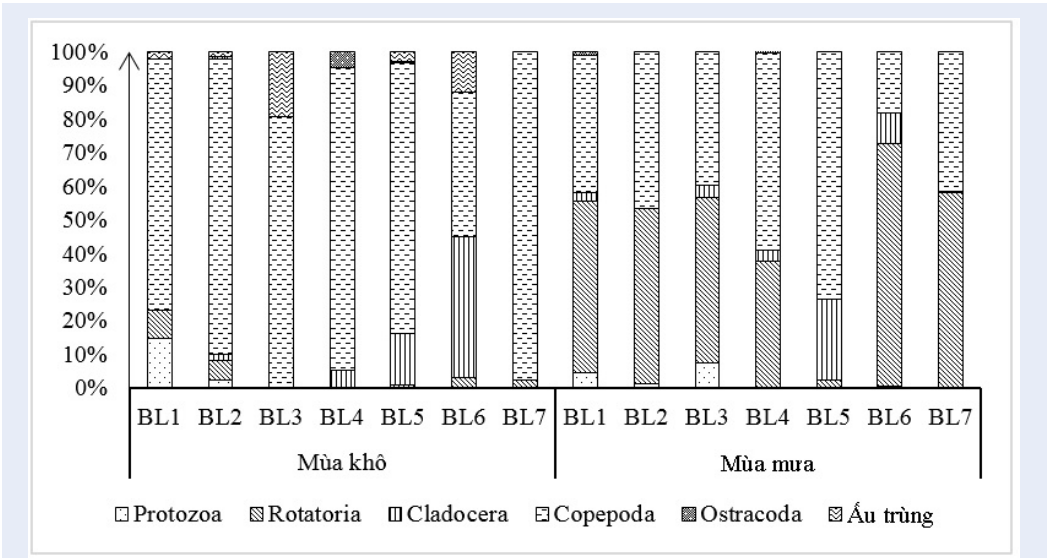
động vật tại điểm BL4 vào mùa khô cũng cho thấy loài chiếm ưu thế trong quần xã phiêu sinh động vật tại điểm BL4 vào mùa khô là *Acartiella sinensis* với tỉ lệ chiếm ưu thế trong quần xã là 50,46%, cũng gần bằng với tỉ lệ chiếm ưu thế của ấu trùng Nauplius vào mùa mưa (tỉ lệ là 53,48%). Thêm vào đó, điểm BL4 là điểm trung gian giữa cống đập Ba Lai và kênh An Hóa, nên tốc độ xâm nhập mặn cũng như thay đổi môi trường chậm hơn so với các điểm còn lại, tạo điều kiện thuận lợi hơn cho sự thích nghi và phát triển của quần xã sinh vật tại điểm BL4.

Bảng 4 thể hiện mật độ phiêu sinh động vật và tỉ lệ phần trăm của loài ưu thế trong quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu. Phát triển mạnh và chiếm ưu thế trong quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu vào mùa mưa là 2 loài: ấu trùng Nauplius và *Polyarthra vulgaris*. Nghiên cứu của Lê Thị Nguyệt Nga và cộng sự tại các sông thuộc tỉnh Vĩnh Long cũng cho thấy ấu trùng Nauplius là một trong các loài chiếm ưu thế tại các con sông thuộc tỉnh Vĩnh Long<sup>14</sup>. Tỉ lệ chiếm ưu thế ở mức trung bình dao động trong khoảng từ 36,2% đến 58,73%. Hai loài này đều là những loài có phạm vi phân bố rộng, xuất hiện khá phổ biến trong các thủy vực tự nhiên. Riêng loài *Polyarthra vulgaris* là loài thường phát triển mạnh trong môi trường phú dưỡng hóa, giàu chất hữu cơ hoặc ô nhiễm ở cấp độ  $\alpha$  hoặc  $\beta$ <sup>6,8</sup>. Loài này chiếm ưu thế trong quần xã phiêu sinh động vật tại điểm BL6. Điều này cho thấy môi trường tại điểm BL6 có nguy cơ phú dưỡng hóa hoặc ô nhiễm hữu cơ. Vào mùa khô, loài ưu thế trong quần xã đã

**Bảng 3:** Mật độ phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu.

Điểm thu mẫu	BL1	BL2	BL3	BL4	BL5	BL6	BL7
Mùa mưa	32601	10179	7818	59596	55761	48680	82609
Mùa khô	1352	2027	92	155714	2504	1123	1886

Đơn vị: cá thể/m<sup>3</sup>



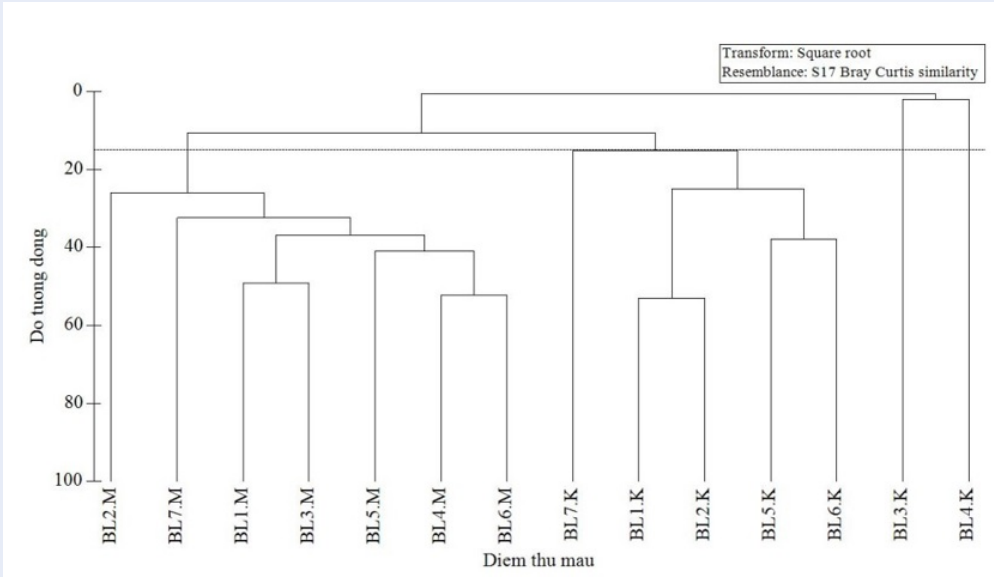
**Hình 4:** Tỷ lệ phần trăm mật độ phiêu sinh động vật thuộc các nhóm trong quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu

có sự thay đổi. Tỷ lệ chiếm ưu thế cũng gia tăng khá cao dao động trong khoảng từ 36% đến 75%. Tại các điểm BL3, BL4, BL6 và điểm BL7, chúng ta thấy có sự thay đổi loài ưu thế. Tại các điểm BL3 và BL4, đều có sự chiếm ưu thế của loài *Acartiella sinensis*. Đây là một loài nước mặn. Mức độ chiếm ưu thế của loài này tại điểm BL3 cao hơn so với BL4. Điều này cho thấy có khả năng cao độ mặn tại điểm này cao hơn so với điểm BL4. Tại điểm BL7 chúng ta cũng thấy có sự chiếm ưu thế của loài nước mặn *Calocalanus minutus*. Đây là điểm nằm bên ngoài đập chắn nên chịu sự xâm nhập mạnh của nước biển. Phân tích Bray – Curtis đã được sử dụng để phân tích mức độ tương đồng tại các điểm thu mẫu. Kết quả phân tích cho thấy các điểm thu mẫu chia thành 2 nhóm theo 2 mùa mưa và mùa khô. Vào mùa mưa, độ tương đồng giữa các điểm BL1 đến BL6 khá cao, dao động trong khoảng từ 40% đến 55%. Điểm BL7 có sự tương đồng thấp hơn, khoảng 30% so với các điểm còn lại (Hình 5). Do ảnh hưởng của chất thải từ các ao nuôi thủy hải sản trong khu vực nên khiến cho quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm này có sự khác biệt cao hơn so với các điểm khác vào mùa mưa.

Điểm BL2 là điểm có sự khác biệt cao nhất trong các điểm. Mức độ tương đồng của BL2 chỉ khoảng 25% so với các điểm còn lại. Điều này cho thấy có yếu tố ô nhiễm đã ảnh hưởng lên quần xã phiêu sinh động vật tại đây khiến cho cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật tại điểm này mức độ tương đồng thấp hơn so với các điểm còn lại. Vào mùa khô, độ tương đồng chia các điểm thu mẫu vào mùa khô thành 4 nhóm chính: điểm BL1 và BL2, điểm BL3 và BL4, điểm BL5 và BL6 và điểm BL7. Điểm BL1 và điểm BL2 là 2 điểm chưa chịu ảnh hưởng của tình trạng xâm nhập mặn trên sông Ba Lai nên cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật tại 2 điểm này có sự tương đồng cao. Điểm BL5 và BL6 là 2 điểm ngay bên trong đập chắn. Do ảnh hưởng của sự xâm nhập mặn theo giả thuyết 2 (xâm nhập do các lần đóng mở cống Ba Lai), kèm thêm việc nguồn nước được giữ lại khi cống đóng tại 2 điểm này đã khiến cho quần xã sinh vật tại đây có mức độ tương đồng cao. Điểm BL7 có mức độ tương đồng khoảng 15% so với các điểm còn lại. Đây là điểm thu mẫu bên ngoài cống đập, chịu sự ảnh hưởng lớn tình trạng xâm nhập mặn, kèm theo ảnh hưởng từ việc nuôi trồng thủy sản đã khiến cho mức độ tương đồng của quần xã sinh

Bảng 4: Mật độ các loài ưu thế tại các điểm thu mẫu

Điểm thu mẫu	Mùa mưa			Mùa khô		
	Mật độ loài ưu thế (cá thể/m3)	Tỉ lệ mật độ loài ưu thế (%)	Loài ưu thế	Mật độ loài ưu thế (cá thể/m3)	Tỉ lệ mật độ loài ưu thế (%)	Loài ưu thế
BL1	11801	36,2	Ấu trùng Nauplius	8712	64,49	Ấu trùng Nauplius
BL2	4130	40,58	Ấu trùng Nauplius	1402	69,16	Ấu trùng Nauplius
BL3	2803	38	Ấu trùng Nauplius	69	75	<i>Acartiella sinensis</i> Shen & Lee, 1963
BL4	31716	53,48	Ấu trùng Nauplius	78571	50,46	<i>Acartiella sinensis</i> Shen & Lee, 1963
BL5	32748	58,73	Ấu trùng Nauplius	1145	45,74	Ấu trùng Nauplius
BL6	26995	55,46	<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	404	36	<i>Moina brachiata</i> Jurine, 1820
BL7	34224	41,43	Ấu trùng Nauplius	1055	55,95	<i>Calocalanus minutus</i> Andronov, 1973



Hình 5: Độ tương đồng giữa các điểm thu mẫu thuộc sông Ba Lai

vật tại đây không cao. Tuy nhiên do việc mở cống xả vào mỗi tháng cũng tác động lên quần xã sinh vật tại điểm này, khiến cho quần xã phiêu sinh động vật tại điểm này có sự tương đồng với quần xã phiêu sinh động vật tại 2 điểm BL5 và BL6. Điểm BL3 và điểm BL4 là 2 điểm có độ tương đồng thấp nhất. Mức độ tương đồng của 2 điểm này so với các điểm còn lại. Tại điểm BL3 do có sự ảnh hưởng xâm nhập mặn từ sông Tiền thông qua kênh An Hóa đã khiến cho quần xã phiêu sinh động vật tại đây khác biệt hơn so với các điểm còn lại. Tại điểm BL4, mức độ xâm nhập mặn tại điểm này thấp hơn so với các điểm khác, cấu trúc quần xã sinh vật ở đây vừa có các loài nước ngọt, vừa có các loài nước mặn, khiến cho quần xã sinh vật ở đây có mức độ tương đồng không cao so với các điểm thu mẫu còn lại.

### **Đa dạng quần xã phiêu sinh động vật**

Chỉ số Magalef tại các điểm thu mẫu vào mùa mưa dao động trong khoảng từ 0,97 (tại điểm BL7) đến 2,6 (tại điểm BL1) (Hình 6 a) Vào mùa khô, chỉ số Magalef tại các điểm thu mẫu dao động trong khoảng từ 0,5 (tại điểm BL4) đến 2,36 (tại điểm BL1). Chỉ số Shannon – Wiener tại các điểm thu mẫu dao động trong khoảng từ 1,27 (tại điểm BL5) đến 2,28 (tại điểm BL1) vào mùa mưa, và trong khoảng 0,90 (tại điểm BL3) đến 2,32 (tại điểm TG1) vào mùa khô (Hình 6 b). Mức độ đa dạng sinh học của quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu đa phần đều ở mức bình thường. riêng tại điểm BL1 và BL3 là tương đối cao. Điểm BL1 là điểm đầu nguồn sông Ba Lai, gần điểm giao với sông Tiền, điểm BL3 có sự trao đổi nguồn nước với sông Tiền thông qua kênh An Hóa nên 2 điểm này có sự đa dạng phiêu sinh động vật cao hơn so với các điểm còn lại. Vào mùa khô, do có tác động của cống đập Ba Lai đã giúp ngăn chặn sự xâm nhập mặn nên mức độ đa dạng của các điểm tại sông Ba Lai đều ở mức bình thường.

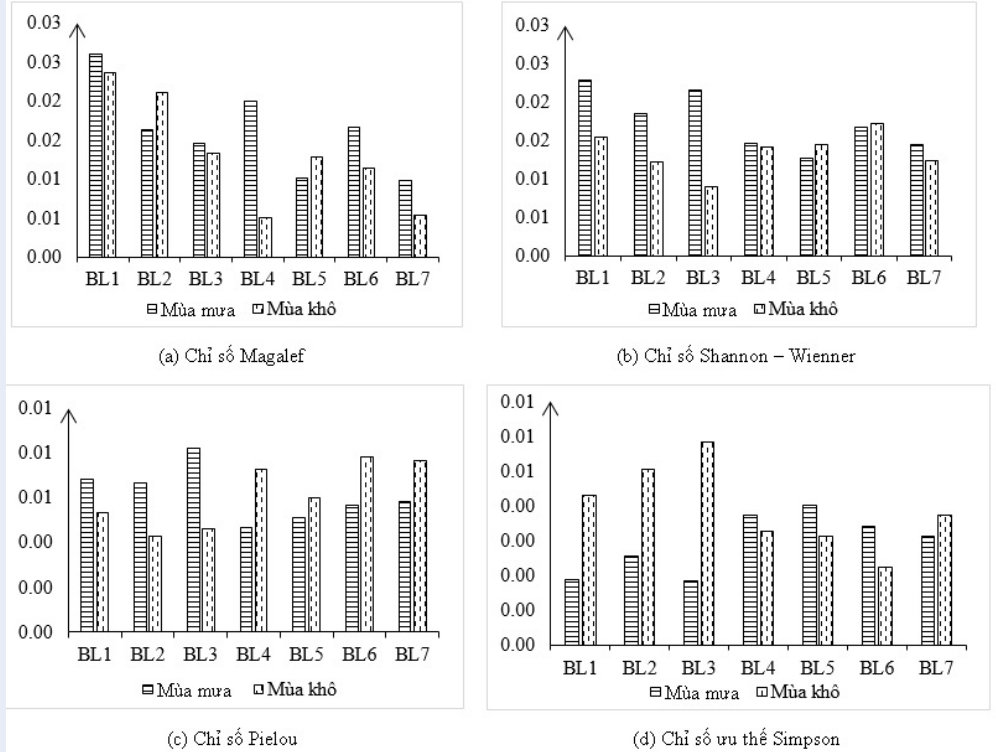
Chỉ số ưu thế Simpson: chỉ số ưu thế Simpson dao động trong khoảng từ 0,18 (tại điểm BL3) đến 0,40 (tại điểm BL5) vào mùa mưa và từ 0,22 (tại điểm BL6) đến 0,58 (tại điểm BL3) vào mùa khô (Hình 6 d). Nhìn chung, chỉ số Simpson được ghi nhận tại các điểm thu mẫu vào mùa khô cao hơn giá trị được ghi nhận vào mùa mưa. Điều này cho thấy quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm vào mùa khô có xu hướng phát triển ưu thế cho một loài hoặc nhóm loài trong quần xã. Điều này cũng phù hợp với kết quả ghi nhận về mật độ và thành phần loài phiêu sinh động vật phía trên. Mật độ và số lượng loài phiêu sinh động vật của nhóm Copeoda chiếm tỉ lệ cao trong quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu vào mùa khô).

Chỉ số Pielou: Chỉ số Pielou tại các điểm thu mẫu dao động trong khoảng từ 0,47 (tại điểm BL4) đến 0,82 (tại

điểm BL3) vào mùa mưa và từ 0,43 (tại điểm BL2) đến 0,78 (tại điểm BL6) vào mùa khô (Hình 6 c). Vào mùa mưa, tại các điểm thu mẫu thuộc sông Tiền, giá trị chỉ số Pielou thu được dao động trong khoảng từ 0,7 (tại điểm TG5) đến 0,87 (tại điểm TG3). Giá trị chỉ số Pielou tại các điểm thu mẫu thuộc sông Ba Lai dao động trong khoảng từ 0,47 (tại điểm BL4) đến 0,82 (tại điểm BL3). So sánh giá trị Pielou ghi nhận được vào cả 2 mùa, tại 3 điểm BL1, BL2 và BL3 vào mùa mưa, chỉ số Pielou cao hơn so với mùa khô. Điều này cho thấy vào mùa mưa, quần xã phiêu sinh vật tại 3 điểm này bền vững hơn so với mùa khô. Tuy nhiên, tại 4 điểm còn lại, chỉ số Pielou ghi nhận được vào mùa khô cao hơn mùa mưa. Điều này cho thấy quần xã phiêu sinh động vật vào mùa khô ổn định hơn so với mùa mưa.

Kết quả phân tích quần xã phiêu sinh động vật cho thấy sự xâm nhập mặn trên sông Ba Lai có thể diễn ra theo 2 hướng: từ sông Tiền xâm nhập vào sông Ba Lai thông qua kênh An Hóa và từ bên ngoài cống đập xâm nhập vào bên trong đập thông qua việc đóng mở đập vào mỗi tháng. Tuy cả 2 con đường đang diễn ra song song với nhau, nhưng con đường xâm nhập mặn từ sông Tiền thông qua Kênh An Hóa lại là con đường chính trong quá trình xâm nhập mặn tại sông Ba Lai. Chúng ta thấy tại điểm BL3, hoàn toàn không có sự xuất hiện của nhóm Rotatoria và nhóm Cladocera, 2 nhóm thường gặp tại các thủy vực nước ngọt, trong khi đó tại điểm BL4 vẫn có sự xuất hiện của nhóm Cladocera, chứng minh cho mức độ xâm nhập mặn tại điểm BL4 thấp hơn so với điểm BL3. Bên cạnh đó việc xâm nhập mặn thông qua kênh An Hóa cũng đã ảnh hưởng đến các điểm BL1 và BL2, làm thay đổi cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật tại BL1 và BL2, thể hiện ở việc gia tăng mật độ và thành phần loài nhóm Cladocera trong quần thể. Sự lưu thông nước từ sông Tiền vào sông Ba Lai thông qua kênh An Hóa không bị gián đoạn theo thời gian, trong khi việc đóng mở cống đập chỉ diễn ra mỗi tháng 1 lần, và mỗi lần chỉ có thời gian 1 ngày. Việc khác nhau về thời gian và mức độ lưu thông dòng nước khiến cho mức độ xâm nhập mặn thông qua việc đóng mở cống đập thấp hơn so với việc xâm nhập thông qua kênh An Hóa, khiến cho kênh An Hóa là con đường chính nước mặn xâm nhập vào sông Ba Lai. Vì vậy kết quả cho thấy cống đập Ba Lai vẫn chưa hoàn toàn ngăn chặn được tình trạng xâm nhập mặn. Nước mặn vẫn có thể thông qua hệ thống các kênh rạch chằng chịt mà xâm nhập vào sông Ba Lai, làm nhiễm mặn vùng “ngọt hóa”, đe dọa đến nguồn nước ngọt cung cấp cho người dân vào mùa khô.





Hình 6: Chỉ số đa dạng tại các điểm thu mẫu

### Đánh giá mức độ ô nhiễm nguồn nước

Dựa trên đối tượng phiêu sinh động vật, chất lượng môi trường nước được đánh giá dựa trên 2 yếu tố chính: Thành phần loài, và các chỉ số sinh học. Trong đề xuất hệ thống chỉ thị cho các loài chỉ thị tại các thủy vực nước chảy tại Việt Nam, Lê Hùng Anh đã đề xuất một số loài phiêu sinh động vật có khả năng chỉ thị cho sự ô nhiễm môi trường nước. Như loài *Brachionus angularis*, theo như tài liệu đề xuất của ông thì loài này chỉ thị cho các thủy vực có mức độ nhiễm bẩn  $\beta$  đến  $\alpha$ . Loài này cũng được đề xuất bởi nhiều tác giả khác nhau cho việc chỉ thị môi trường ô nhiễm như Slidevcek (1983)<sup>12</sup>, Jindal và Sharma (2011)<sup>15</sup>. Một số loài thuộc giống *Brachionus* cũng được đề xuất làm sinh vật chỉ thị cho sự phú dưỡng hóa, ô nhiễm hữu cơ bởi các tác giả như Gannon và Stemberger (1978)<sup>16</sup>, Goel và Chavan (1991)<sup>17</sup>, Jha và Barat (2003)<sup>18</sup>, Wanganeo và Wanganeo (2006)<sup>19</sup>, Paturej (2006)<sup>20</sup>, Kumari và cộng sự (2008)<sup>21</sup>, Rajagopal và cộng sự (2010)<sup>22</sup>, Sharma cộng sự (2010)<sup>23</sup>, Singh và cộng sự (2013)<sup>6</sup>. Trong các tài liệu từ các tác giả kể trên, một số giống phiêu sinh động vật có thể sử dụng làm chỉ thị sinh học cho môi trường phú dưỡng hóa, ô nhiễm hữu cơ có ghi nhận xuất hiện tại các điểm thu

mẫu như: Giống *Keratella*, Giống *Proales*, Giống *Lepadella*, Giống *Bosmina*, Giống *Moina*, Giống *Mesocyclops*, Giống *Cyclops*.

Dựa vào kết quả thống kê đánh giá, ta có thể thấy được quần xã phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu dao động trong khoảng từ mức độ ô nhiễm trung bình (mesosaprobic) đến mức độ ô nhiễm nặng (polysaprobic) Mức độ ô nhiễm tại điểm BL1 là thấp nhất vào cả 2 mùa. Đây là điểm đầu nguồn sông Ba Lai, có sự cung cấp nguồn nước là lưu thông nước từ sông Tiền nên sự ô nhiễm của thủy vực tại đây thấp hơn so với các điểm còn lại. Thêm vào đó, do là điểm đầu nguồn nên ít chịu ảnh hưởng bởi nước thải từ các hoạt động sinh hoạt và sản xuất của người dân địa phương hơn so với các điểm còn lại. Từ điểm BL2 đến Điểm BL7 vào mùa mưa đều cho thấy mức độ ô nhiễm nguồn nước tại các điểm này đều ở mức ô nhiễm – bẩn (polysaprobic). Phân tích thành phần loài cũng cho thấy nhóm loài Rotatoria là nhóm loài chiếm ưu thế vào mùa mưa tại các điểm thu mẫu. Vào mùa khô, tại các điểm BL1, BL2, BL3, BL5 và BL6 không có sự thay đổi mức độ ô nhiễm nguồn nước. Tuy nhiên, tại điểm BL4 và BL7 có sự gia tăng mức độ ô nhiễm vào mùa khô. Tại điểm BL4, vào mùa khô, do việc đóng cống đập Ba Lai đã khiến cho việc lưu thông của

**Bảng 5:** Đánh giá chất lượng môi trường nước dựa trên đối tượng phiêu sinh động vật.

Điểm thu mẫu	Đánh giá chất lượng môi trường nước			
	Dựa trên thành phần loài	Dựa trên chỉ số đa dạng	Dựa trên tỉ lệ taxon	Tổng hợp đánh giá chung
Mùa mưa				
BL1	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Khá ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{mesosaprobic}$ ) Ô nhiễm – bẩn vừa ( $\beta - \text{mesosaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Khá ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{mesosaprobic}$ ) Ô nhiễm – bẩn vừa ( $\beta - \text{mesosaprobic}$ )
BL2	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL3	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL4	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL5	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước ít bẩn ( $\text{oligosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL6	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL7	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
Mùa khô				
BL1	Phú dưỡng hóa	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Khá ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{mesosaprobic}$ ) Ô nhiễm – bẩn vừa ( $\beta - \text{mesosaprobic}$ )
BL2	Không có loài chỉ thị được ghi nhận	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước bẩn vừa ( $\text{mesosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL3	Không có ghi nhận loài chỉ thị	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước ít bẩn ( $\text{oligosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL4	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Rất ô nhiễm – bẩn ( $\text{polysaprobic}$ )	Nước ít bẩn ( $\text{oligosaprobe}$ )	Rất ô nhiễm – bẩn ( $\text{polysaprobic}$ )
BL5	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước ít bẩn ( $\text{oligosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL6	Nhiễm bẩn $\beta - \alpha$	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )	Nước ít bẩn ( $\text{oligosaprobe}$ )	Ô nhiễm – bẩn ( $\alpha - \text{polysaprobic}$ )
BL7	Phú dưỡng hóa	Rất ô nhiễm – bẩn ( $\text{polysaprobic}$ )	Nước ít bẩn ( $\text{oligosaprobe}$ )	Rất ô nhiễm – bẩn ( $\text{polysaprobic}$ )

nguồn nước tại đây giảm. Bên cạnh đó, nước thải từ hoạt động sản xuất cũng như sinh hoạt của người dân địa phương thải thẳng ra sông mà không thông qua hệ thống xử lý nước thải đã khiến cho môi trường tại đây bị ô nhiễm. Thêm vào đó, việc lưu thông nước bị hạn chế đã khiến cho mức độ ô nhiễm nguồn nước gia tăng vào mùa khô. Tại điểm BL5 và BL6 do mỗi tháng, cống đập Ba Lai đều có mở 1 lần nên nguồn nước tại 2 điểm này cũng có sự lưu thông, giúp cho nguồn nước có thể trao đổi với bên ngoài. Điều đó giúp cho sự ô nhiễm nguồn nước ghi nhận tại BL5 và BL6 không có sự gia tăng vào mùa khô. Tại điểm BL7 nước thải từ hoạt động nuôi trồng thủy sản của người dân địa phương đã khiến cho môi trường nước sông tại đây bị ô nhiễm nghiêm trọng. Do việc đóng cống Ba Lai vào mùa khô đã khiến cho nguồn nước từ đầu nguồn không đổ về, khiến cho nước sông tại khu vực này không thể thoát ra biển. Điều đó khiến cho các vật chất hữu cơ, các chất ô nhiễm bị tích tụ lại, làm gia tăng mức độ ô nhiễm nguồn nước tại đây.

## KẾT LUẬN

Thành phần phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu có sự biến đổi theo mùa giữa mùa khô vào mùa mưa. Vào mùa mưa, nhóm chiếm ưu thế về mật độ và cả thành phần loài trong quần xã phiêu sinh động vật là nhóm Rotatoria. Tuy nhiên vào mùa khô, cấu trúc quần xã đã có sự thay đổi rõ rệt. Vào thời điểm này, nhóm chiếm ưu thế về mật độ và thành phần loài phiêu sinh động vật trong quần xã là nhóm Copepoda. Phân tích Bray – Curtis cho thấy quần xã phiêu sinh có khác biệt trong cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật giữa mùa khô và mùa mưa. Thêm vào đó, vào mùa khô, có sự xuất hiện của các loài nước mặn tại các điểm thu mẫu, đặc biệt là 3 điểm phía bên trong đập. Tất cả cho thấy quần xã phiêu sinh động vật đang thay đổi theo chiều hướng thích nghi với sự gia tăng của độ mặn. Vậy nên, vào mùa khô, vẫn có sự xâm nhập mặn diễn ra trên sông Ba Lai. Phân tích quần xã phiêu sinh động vật cho thấy con đường xâm nhập mặn chủ yếu trên sông Ba Lai là thông qua kênh An Hóa. Nước mặn xâm nhập vào sông Tiền và thông qua sự lưu thông nước bởi kênh An Hóa xâm nhập vào sông Ba Lai. Ngoài ra vẫn còn một con đường xâm nhập mặn trên sông Ba Lai, chính là thông qua việc đóng mở cống đập Ba Lai vào mùa khô. Việc này cho thấy cống đập Ba Lai vẫn chưa thể ngăn chặn được sự xâm nhập mặn trên sông Ba Lai. Chính quyền địa phương cần có những biện pháp nhằm giải quyết tình trạng xâm nhập mặn trên sông Ba Lai vào mùa khô, nhằm đảm bảo nguồn nước ngọt cung cấp cho người dân địa phương.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Phòng Công nghệ và Quản lý Môi trường, Viện Sinh Học Nhiệt Đới đã tạo điều kiện và giúp đỡ trong quá trình thu mẫu và cung cấp số liệu lý hóa nước. Để tài “Nghiên cứu phát triển và chuẩn hóa hệ thống quan trắc sinh học cho mạng lưới sông ngòi tỉnh Bến Tre phục vụ công tác quản lý môi trường nước” đã hỗ trợ trong quá trình thu mẫu.

## XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích.

## ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Trần Ngọc Diễm My có đóng góp quan trọng trong việc giải thích kết quả, góp ý cho bản thảo và chỉnh sửa bản thảo.

Hà Nguyễn Ý Nhi thực hiện phân tích mẫu, xử lý số liệu và viết bản thảo.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thái TT. Nghiên cứu cấu trúc phân bố và biến động của quần xã tuyến trùng sống tự do dưới tác động của đập Ba Lai, tỉnh Bến Tre, Luận văn thạc sĩ chuyên ngành Sinh Thái học. Khoa Sinh học - Công Nghệ sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TPHCM. 2018;.
2. Sáo NT, Huân NM. Nghiên cứu bồi lấp cửa Ba Lai, Bến Tre. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học và Công nghệ. 2011;27(15):211–217.
3. Wei G, et al. Impact of dam construction on water quality and water self-purification capacity of the Lancang River, China. Water resource management. 2009;23(9):1763–1780. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11269-008-9351-8>.
4. McAllister DE, Craig JF, Davidson N, Delany S, Seddon M. Biodiversity impacts of large dams. Background paper. 2001;1.
5. Sterner RW. Role of Zooplankton in Aquatic Ecosystems. St. Paul. USA: University of Minnesota. 2009; Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-012370626-3.00153-8>.
6. Singh UB, Ahluwalia AS, Sharma C, Jindal R, Thakur RK. Planktonic indicators: A promising tool for monitoring water quality (early-warning signals). Ecology, Environment and Conservation. 2013;19:793–800.
7. Krenkel PA, Novotny V. Water Quality Management, Academic Press Inc., New York. 1980;.
8. Anh LH. Đề xuất các chỉ thị sinh học cụ thể cho loại hình hệ sinh thái thủy vực nước chảy ở Việt Nam, Phân tích đánh giá tính khả thi và tính sẵn có của dữ liệu. Tổng cục môi trường, Trung tâm quan trắc môi trường. 2010;.
9. Thúy TTD. Nghiên cứu sử dụng phiêu sinh động vật làm chỉ thị để đánh giá chất lượng môi trường nước mặt vùng cửa sông ven biển huyện Cần Giuộc - Thành phố Hồ Chí Minh?, Luận văn thạc sĩ Khoa học môi trường. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, TP HCM. 2005;.
10. Dũng DN, My TND, Hương PQ. Thành phần phiêu sinh động vật tại vườn quốc gia Lò Gò Xa Mát, tỉnh Tây Ninh. Tạp chí Phát triển KH và CN, ĐHQG-HCM. 2008;11(7):37–45.
11. Liên NTK, Út NV, Giang HT. Đa dạng động vật phiêu sinh trong hệ sinh thái rừng ngập mặn Cù Lao Dung, Tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 2013;25:149–157.
12. Slidevcek V. Rotifers as indicators of water quality. Hydrobiologia. 1983;100:169–201. Available from: <https://doi.org/10.1007/BF00027429>.

13. Egborge ABM. Salinity and the distribution of rotifers in the Lagos Harbour - Badagry Creek system, Nigeria. *Hydrobiologia*. 1994;272:95–104. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-94-011-0884-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0884-3_8).
14. Nga LTN, Đăng PD. Đa dạng thành phần loài và một số chỉ số sinh học của động vật phù du tỉnh Vĩnh Long. Hội nghị Khoa học Toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật lần thứ 6. 2013;.
15. Jindal R, Sharma C. Biomonitoring of pollution in river Sutlej. *Int J Environ Sci*. 2011;2(2):863–872.
16. Gannon JE, Stemberger RS. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. *T Am Microsc Soc*. 1978;97:16–35. Available from: <https://doi.org/10.2307/3225681>.
17. Goel PK, Chavan VR. Studies on the limnology of a polluted fresh water tank, Aquatic Sciences in India. New Delhi: Indian Association for Limnology and Oceanography. 1991;.
18. Jha P, Barat S. Hydrobiological study of Lake Mirik in Darjeeling, Himalaya. *J Environ Biol*. 2003;24(3):339–344.
19. Wanganeo A, Wanganeo R. Variation in zooplankton population in two morphologically dissimilar rural lakes of Kashmir Himalayas. *Proc Nat Acad Sci India*. 2006;76(B).
20. Paturej E. Assessment of the trophic state of the coastal lake Gardno based on community structure and zooplankton-related indices. *EJPAU*. 2006;9(2):3–14.
21. Kumari P, Dhadse S, Chaudhari PR, Wate SR. A biomonitoring of plankton to assess quality of water in the lakes of Nagpur city. *Proceedings of Taal 2007: the 12th world lake conference*. 2008;p. 160–164.
22. Rajagopal T, Thangamani A, Sevarkodiyone SP, Sekar M, Archunan G. Zooplankton diversity and physio-chemical conditions in three perennial ponds of Virudhunagar district, Tamil Nadu. *J Environ Biol*. 2010;31:265–272.
23. Sharma A, Ranga MM, Sharma PC. Water quality status of historical Gundolav lake at Kishangarh as a primary data for sustainable management. *SAJTH*. 2010;3(2):149–158.

# Seasonal variation of zooplankton in Ba Lai river, Ben Tre province.

Ha Nguyen Y Nhi\*, Tran Ngoc Diem My



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

## ABSTRACT

The purpose of research is studying the variation of zooplankton community in Ba Lai river in Ben Tre province. Research was conducted in 2 seasons: rainy season (December, 2017) and dry season (March, 2018). There were 7 sampling points in Ba Lai river, Ben Tre province. Our study recorded 95 taxa zooplankton belong to 56 genera, 39 families, 12 orders, 8 classes and 5 phylums. Generally, Rotifers had highest numbers of species among 2 seasons. Rotifers were dominant in density and species composition at all sampling points in the rainy season. Copepods were dominant in density and species composition in the dry season. There were some marine species present at sampling points during the dry season. In addition, the Bray - Curtis analysis showed that the similarity of the zooplankton communities between rainy season and dry season at sampling points was not high. This suggests that there was a shift in the structure of the zooplankton community between rainy season and dry season. These are proof to prove the salinity rising in Ba Lai river in dry season. Although there is an irrigation dam to prevent the infiltration of salt water, but the infiltration of salt water is happening. A solution to preserve fresh water to provide local people in dry season is necessary.

**Key words:** zooplankton, Ba Lai river, salinity increasing, Ben Tre, bioindicator

University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh city, Vietnam

## Correspondence

Ha Nguyen Y Nhi, University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh city, Vietnam

Email: hanguyenynhi@gmail.com

## History

- Received:13-12-2016
- Accepted:23-9-2020
- Published:03-11-2020

DOI : 10.32508/stdjns.v4i4.863



Check for updates

## Copyright

© VNU-HCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Nhi H N Y, My T N D. Seasonal variation of zooplankton in Ba Lai river, Ben Tre province. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 4(4):776-788.