



ĐẶC ĐIỂM MÔI TRƯỜNG VÀ MỐI TƯƠNG QUAN VỚI MẬT ĐỘ CỦA LỚP CHÂN HÀM (MAXILLOPODA DAHL) TẠI MỘT SỐ THỦY VỰC THUỘC TỈNH QUẢNG NAM

NGUYỄN THỊ TƯỜNG VI¹, PHẠM THỊ PHƯƠNG¹, TRẦN NGỌC SƠN¹

¹Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng

Tóm tắt:

Động vật phù du (zooplankton) được xem là một trong những nhóm có tiềm năng lớn trong giám sát và chỉ thị sự biến động môi trường của các thủy vực. Nghiên cứu này đã đánh giá đặc điểm môi trường đến mật độ các loài thuộc lớp Chân hàm tại 15 địa điểm thuộc 4 loại thủy vực khác nhau (trung lưu sông, hạ lưu sông, hồ chứa và hồ nội thành) thuộc tỉnh Quảng Nam. Kết quả cho thấy, đặc điểm môi trường sống của các loài thuộc lớp Chân hàm (Maxillopoda), có sự khác biệt và có ý nghĩa thống kê (P value < 0,05) của một số thông số như: độ dẫn điện (EC), tổng chất rắn hòa tan (TDS), độ mặn (Sal), độ đục (NTU) và hàm lượng Nitrit (NO_2^-) tại 4 loại hình thủy vực. Mối tương quan của các loài thuộc lớp chân hàm (Maxillopoda) đối với một số chỉ tiêu môi trường được thể hiện thông qua mô hình phân tích tương quan đa biến (Canonical Correspondence Analysis - CCA), có thể thấy mật độ loài *Metacyclops gracillis*, *Schmackeria bulbosa*, *Oithona nana* có xu hướng tương quan thuận với hàm lượng của nitrit (NO_2^-), amoni (NH_4^+), phosphate (PO_4^{3-}) và chlorophyll-*a*. Tuy nhiên, mật độ loài *Microcyclops finitimus* lại có sự tương quan nghịch với độ dẫn điện (EC), độ mặn (Sal) và tổng chất rắn hòa tan (TDS).

Từ khóa: Thủy vực, chỉ thị sinh học, lớp Chân hàm, Quảng Nam.

Ngày nhận bài: 5/6/2023; Ngày sửa chữa: 13/11/2023; Ngày duyệt đăng: 5/12/2023.

Environmental characteristics and correlation with density of Maxillopoda Dahl in some water bodies of Quang Nam province

Abstract:

Zooplankton are considered one of the groups with great potential in monitoring and indicating environmental fluctuations in water bodies. This study evaluated environmental characteristics and densities of species of the class Maxillopoda at 15 locations in 4 different types of water bodies (middle river, lower river, reservoir and urban lake) in Quang Nam province. The results show that, in the habitat characteristics of species belonging to the class Maxillopoda, there are statistically significant differences (P value < 0.05) in some parameters such as: electrical conductivity (EC), total dissolved solids (TDS), salinity (Sal), turbidity (NTU) and nitrite (NO_2^-) in 4 types of water bodies. Regarding the correlation of Maxillopoda species with some environmental indicators according to multivariate Canonical Correspondence Analysis (CCA), shown in the density of *Metacyclops gracillis* and *Schmackeria bulbosa*, *Oithona nana* tend to be positively correlated with the content of nitrite (NO_2^-), ammonium (NH_4^+), phosphate (PO_4^{3-}), and chlorophyll-*a*. However, *Microcyclops finitimus* species density was negatively correlated with electrical conductivity (EC), salinity (Sal) and total dissolved solids (TDS).

Keywords: Hydrodynamic cavitation (HC), wastewater, pesticides.

JEL Classifications: Q51, Q52, Q53, Q57.

1. MỞ ĐẦU

Các loài động vật phù du thuộc lớp Chân hàm Maxillopoda Dahl 1956 được xem là một trong những nhóm động vật có vai trò quan trọng cho hệ sinh thái thủy vực nước ngọt, là nguồn thức ăn quan trọng cho các nhóm động vật thủy sinh. Ngoài ra, các loài động vật phù du thuộc lớp Chân hàm được xem là sinh vật chỉ thị cho việc đánh giá chất lượng nước trong môi trường nước tại

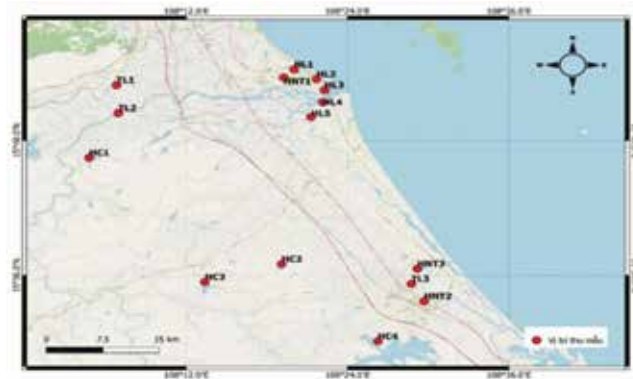
các thủy vực (Maytham et al., 2019). Hiện nay, đã có nhiều công bố về mối tương quan với sự đa dạng loài Chân hàm như nghiên cứu của Pascal Mouny và Jean-Claude Dauvin đã chỉ ra thông số độ mặn có ảnh hưởng đến một số nhóm loài ở cửa sông Seine (Mouny & Dauvin, 2002). Nghiên cứu ở khu vực Nam Mỹ vào năm 2016 đã phân tích 22 loài động vật Chân hàm để đánh giá tương quan giữa các chất dinh dưỡng, chất diệt lục, độ sâu và độ trong suốt của nước có

ảnh hưởng đến một số loài thuộc lớp Chân hàm (Gilmar và cs, 2016). Trong đó, tổng nitơ (TN) và tổng photpho (TP) có tương quan thuận với tỷ lệ các loài Chân hàm, còn nhiệt độ và oxy hòa tan thì có tương quan nghịch.

Tại Việt Nam, nghiên cứu đa dạng sinh học lớp Chân hàm còn khá ít khi so sánh với các nước khác trong khu vực. Về đa dạng sinh học của lớp Chân hàm, nghiên cứu của Lê Danh Minh (2018) tại Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng đã ghi nhận được 44 loài thuộc 8 họ, 3 bộ. Bên cạnh đó, Trần Ngọc Sơn và cs năm 2021 đã ghi nhận được 10 loài thuộc 9 chi, 6 họ và 3 bộ thuộc lớp Chân hàm tại sông Thu Bồn, Quảng Nam, trong đó, có 1 chi và 2 loài được ghi nhận mới cho khu hệ phân lớp giáp xác ở Việt Nam (Trần Ngọc Sơn và cộng sự, 2021). Các nghiên cứu về đánh giá ảnh hưởng của môi trường đến các nhóm phù du nói chung và lớp Chân hàm nói riêng còn tương đối hạn chế. Do đó, bài báo này cung cấp dữ liệu về mối tương quan của các chỉ số môi trường đến mật độ các loài thuộc lớp Chân hàm tại một số dạng thủy vực nước ngọt của tỉnh Quảng Nam, đây cũng là cơ sở góp phần xây dựng bộ chỉ thị môi trường thủy vực dựa trên các loài thuộc lớp Chân hàm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mẫu phân tích được thu tại 15 địa điểm thuộc các khu vực dọc sông Vu Gia - Thu Bồn và một số hồ thuộc tỉnh Quảng Nam, bao gồm: Trà Quế (HL1), Cẩm Thanh 1 (HL2), Cẩm Thanh 2 (HL3), Cửa Đại (HL4), Duy Nghĩa (HL5), Đại Lộc (TL1), Duy Hòa (TL2), Hồ Thạch Bàn (HC1), Hồ Đồng Tiển (HC2), Hồ Việt An (HC3), Hồ Phú Ninh (HC4), hồ Công Viên (HNT1), hồ An Sơn (HNT2), sông Tam Kỳ (TL3), hồ An Hà (HNT3). Thời gian thu mẫu được thực hiện từ tháng 4 đến tháng 11/2022.



▲ Hình 1. Bản đồ các vị trí thu mẫu tại Quảng Nam

Tại mỗi điểm nghiên cứu, mẫu định tính và định lượng của lớp Chân hàm được thu bằng dụng cụ thu mẫu chuyên dụng với mắt lưới 50 μ m và được bảo quản với Formaldehyde 5%.

Mẫu nước được thu theo TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) trong phần 4 (Hướng dẫn lấy mẫu từ hồ ao tự nhiên và nhân tạo) và phần 6 (Hướng dẫn lấy mẫu của sông và suối), được bảo quản theo TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) trong phần 3 (Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu).

Các thông số môi trường bao gồm: nhiệt độ, pH, độ dẫn điện (EC), tổng chất rắn hòa tan (TDS), độ đục (NTU), hàm lượng oxy hòa tan (DO) được đo nhanh bằng máy đo đa chỉ tiêu V2 6920 ngay tại hiện trường khu vực nghiên cứu. Các thông số môi trường khác bao gồm: Nitrit (NO_2^-), Nitrat (NO_3^-), Amoni (NH_4^+), Photphat (PO_4^{3-}), Tổng photpho (TP), và Chlorophyll-a được tiến hành phân tích tại phòng thí nghiệm (Bảng 1).

Bảng 1. Phân tích một số chỉ tiêu môi trường trong phòng thí nghiệm

Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích
NO_2^-	mg/L	Phương pháp trắc phổ hấp thụ phân tử (TCVN 6178:1996 - ISO 6777:1984)
NO_3^-	mg/L	Phương pháp trắc phổ hấp thụ phân tử dùng sunfosalixylic (TCVN 6180:1996 - ISO 7890-3:1988)
NH_4^+	mg/L	Phương pháp Phenat (Standard methods, 1999)
PO_4^{3-}	mg/L	Phương pháp trắc phổ hấp thụ phân tử dùng amoni molipdat (TCVN 6202:2008 - ISO 6878:2004)
TP	mg/L	Phương pháp Persulfate (Standard methods, 1999)
Chlorophyll-a	μ g/ml	Phương pháp trắc phổ hấp thụ phân tử (TCVN 10414:2014 - ISO 10519:1997)

Phân tích ảnh hưởng của các thông số môi trường đến mật độ các loài thuộc lớp Chân hàm bằng phương pháp phân tích tương quan đa biến (Canonical Correspondence Analysis - CCA) bằng phần mềm PAST 4.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm môi trường các thủy vực

Kết quả về đặc điểm các thông số môi trường của 15 vị trí tại 4 dạng thủy vực (trung lưu sông, hạ lưu sông, hồ chứa và hồ nội thành) (Bảng 2) cho thấy có sự khác nhau, có nghĩa về mặt thống kê (với Pvalue < 0,05) tại các thông số EC, TDS, Sal, NTU và NO_2^- .

Bảng 2. Kết quả phân tích các thông số môi trường tại các khu vực nghiên cứu

	TL (Trung lưu sông) (TB \pm SD)	HL (Hạ lưu sông) (TB \pm SD)	HC (Hồ chứa) (TB \pm SD)	HNT (Hồ nội thành) (TB \pm SD)	P value
EC (mS/cm)	0,10 \pm 0,07 ^a	12,67 \pm 3,51 ^b	0,09 \pm 0,06 ^a	0,67 \pm 0,72 ^a	0,00*
TDS (mg/L)	0,07 \pm 0,04 ^a	8,61 \pm 2,25 ^b	0,06 \pm 0,04 ^a	0,45 \pm 0,47 ^a	0,00*
Sal (mg/L)	0,05 \pm 0,05 ^a	7,66 \pm 2,15 ^b	0,05 \pm 0,02 ^a	0,34 \pm 0,37 ^a	0,00*
NTU	31,07 \pm 3,81 ^a	3,86 \pm 1,44 ^b	3,45 \pm 0,75 ^b	19,10 \pm 16,30 ^{ab}	0,00*
DO (mg/L)	7,47 \pm 1,01 ^a	6,22 \pm 1,12 ^a	8,15 \pm 0,32 ^a	8,01 \pm 1,42 ^a	0,06
pH	7,03 \pm 0,15 ^a	7,34 \pm 0,20 ^a	7,47 \pm 0,71 ^a	8,07 \pm 1,23 ^a	0,31
Chl_a (μ g/mL)	0,17 \pm 0,23 ^a	0,51 \pm 0,73 ^a	0,26 \pm 0,10 ^a	1,28 \pm 0,46 ^a	0,06
NO_2^- (mg/L)	0,08 \pm 0,04 ^a	0,03 \pm 0,01 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a	0,10 \pm 0,06 ^{ab}	0,02*
NO_3^- (mg/L)	1,65 \pm 0,16 ^a	0,54 \pm 0,52 ^a	0,69 \pm 0,94 ^a	1,32 \pm 0,96 ^a	0,18
NH_4^+ (mg/L)	0,31 \pm 0,03 ^a	0,27 \pm 0,05 ^a	0,17 \pm 0,02 ^a	0,70 \pm 0,72 ^a	0,19
PO_4^{3-} (mg/L)	0,48 \pm 0,06 ^a	0,48 \pm 0,20 ^a	0,34 \pm 0,04 ^a	0,41 \pm 0,05 ^a	0,35
TP (mg/L)	0,34 \pm 0,18 ^a	0,58 \pm 0,41 ^a	0,77 \pm 0,46 ^a	0,55 \pm 0,39 ^a	0,56

* Pvalue < 0,05

Từ Bảng 2 có thể thấy, tại khu vực trung lưu của sông Vu Gia - Thu Bồn có độ dẫn điện (0,10 \pm 0,07 mS/cm), tổng chất rắn hòa tan (0,07 \pm 0,04 mg/L), độ mặn (0,05 \pm 0,05 mg/L) thấp hơn, tuy nhiên độ đục (31,07 \pm 3,81 NTU) lại cao hơn so với các khu vực khác. Điều này được giải thích bởi khu vực trung lưu nằm phía sâu trong nội địa dẫn đến EC, TDS và Sal thấp hơn, bên cạnh đó tại khu vực này có dòng chảy mạnh cuốn theo lượng phù sa từ thượng nguồn đổ về cùng với việc khai thác cát khiến cho độ đục tại khu vực này nằm ở mức cao. Đối với khu vực hạ lưu có độ mặn (7,66 \pm 2,15



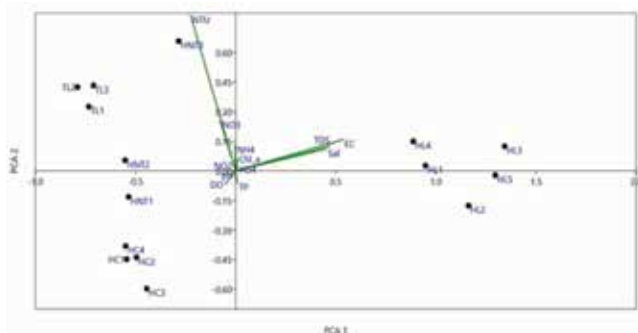
mg/L), tổng chất rắn hòa tan ($8,61 \pm 2,25$ mg/L) và độ dẫn điện ($12,67 \pm 3,51$ mS/cm) cao hơn so với các khu vực khác bởi đây là vùng cửa sông tiếp giáp với biển. Tại các khu vực hồ chứa có hàm lượng NO_2^- , độ dẫn điện, tổng chất rắn hòa tan, độ mặn thấp nhất so với tất cả các khu vực còn lại. Đối với khu vực hồ nội thành cho thấy hàm lượng NO_2^- tại các khu vực này khá cao ($0,10 \pm 0,06$ mg/L). Điều này có thể được giải thích bởi các khu vực hồ chứa ít có sự tác động của con người, hơn nữa nước được dẫn vào hồ chứa chủ yếu là từ phần thượng nguồn của các sông nơi có chất lượng nước tốt hơn. Đối với các hồ nội thành chịu sự tác động từ một số nguồn thải của khu vực dân cư xung quanh cùng với đặc trưng là khu vực nước tĩnh khiến hàm lượng oxy hòa tan thấp dẫn đến chuyển hóa NO_2^- chậm.

Kết quả đánh giá mức độ dinh dưỡng dựa trên giá trị chỉ số TSI tại 15 vị trí thu mẫu đại diện cho các thủy vực thể hiện (Hình 2)



▲ Hình 2. Chỉ số TSI tại các địa điểm nghiên cứu

Thực hiện mô hình phân tích thành phần chính Principal component analysis (PCA) nhằm phân nhóm các khu vực có sự tương đồng về đặc điểm môi trường (Hình 3). Kết quả phân tích PCA cho thấy các thông số môi trường có thể giải thích được 93,63% sự chia nhóm của các vị trí nghiên cứu, trong đó 78,61% theo trục PCA1 và 15,02% theo trục PCA2.



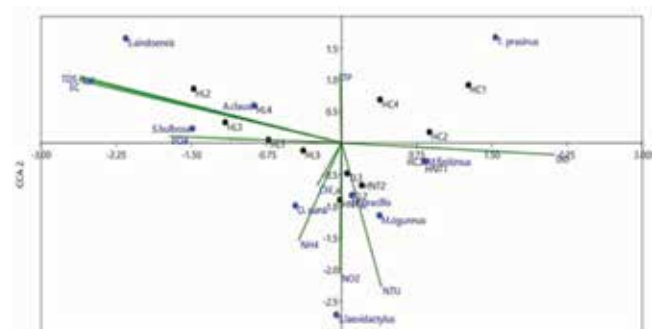
▲ Hình 3. Phân tích PCA các vị trí nghiên cứu dựa theo kết quả phân tích các thông số môi trường

Mô hình phân chia 15 vị trí thu mẫu thành 04 nhóm khu vực chính chủ yếu dựa theo giá trị nồng độ của các chỉ tiêu NO_3^- , độ đục, TDS, độ dẫn điện, độ mặn tại các vị trí thu mẫu. Nhóm 1 bao gồm 3 vị trí thuộc khu vực trung lưu

của sông Vu Gia - Thu Bồn (TL1, TL2, TL3) tại các khu vực này đặc trưng bởi độ đục và hàm lượng NO_3^- tương đối cao hơn so với các khu vực khác (với độ đục dao động từ 26,7 đến 33,7 NTU; NO_3^- dao động từ 1,5-1,83 mg/L). Nhóm 2 bao gồm các vị trí: HC1, HC2, HC3, HC4 (khu vực hồ chứa), các vị trí này có đặc trưng môi trường ngược lại khi có độ đục và hàm lượng NO_3^- tương đối thấp (với độ đục dao động từ 2,5- 4,3 NTU; NO_3^- dao động từ 0,08-1,78 mg/L). Nhóm 3 bao gồm các điểm: HNT1 (hồ công viên), HNT2 (hồ An Sơn), các hồ nội thành này thuộc nhóm có độ đục nằm ở mức trung bình (dao động từ 8,9 - 10,5 NTU). Cả ba nhóm 1, 2, 3 đều có đặc trưng chung là độ mặn, độ dẫn điện và tổng chất rắn hoà tan nằm ở mức thấp. Nhóm 4 bao gồm các điểm thuộc khu vực cửa sông Vu Gia - Thu Bồn với đặc trưng môi trường là độ muối (5,8-10,37 mg/L), độ dẫn điện (9,34-17 mS/cm), tổng chất rắn hoà tan (6,3-11,42 mg/L) cao hơn so với các khu vực khác, ngoài ra khu vực này còn có hàm lượng oxy hòa tan tương đối thấp (4,27-7,05 mg/L).

3.2. Mối tương quan giữa chỉ tiêu môi trường với mật độ của loài

Thông qua mô hình CCA (Hình 4) cho thấy mật độ của các loài Chân hàm chịu sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường được thể hiện với ý nghĩa thống kê 43,81% trên trục CCA1 và 24,03% trên trục CCA2. Cụ thể, loài *M. finitimus* có mối tương quan nghịch với độ dẫn điện, độ mặn và tổng chất rắn hòa tan, loài *M. finitimus* chỉ phân bố chủ yếu tại các thủy vực là hồ chứa hoặc hồ nội thành nơi có độ mặn rất thấp. Ngược lại, các loài *S. bulbosa*, *S. sindoensis*, *A. clausi* lại xuất hiện nhiều tại khu vực hạ lưu nơi có độ mặn, độ dẫn điện và tổng chất rắn hòa tan cao, vì vậy các loài này có thể được xem là những loài sinh vật chỉ thị cho tình trạng xâm nhập mặn tại các lưu vực sông.



▲ Hình 4. Phân tích tương quan đa biến (CCA) giữa một số chỉ tiêu môi trường và mật độ một số loài Chân hàm tại khu vực nghiên cứu

Đối với loài *M. gracillis* có xu hướng gia tăng mật độ tại vị trí có NO_2^- và NH_4^+ cao, cụ thể tại vị trí HNT3 mật độ *M. gracillis* có thể đạt 30 cá thể/m³. Một số các tác giả khác cũng đã chỉ ra loài *M. mendocinus* cùng chi với loài *M. gracillis*, chiếm ưu thế trong các hệ thống phú dưỡng (Sendacz & Kubo, 1982) (Arcifa,



1984) (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 1990). Loài *S. bulbosa* ưa thích môi trường có nồng độ PO_4^{3-} , Chl-a cao và DO thấp điển hình là các khu vực rừng ngập mặn Cẩm Thanh gần cửa sông, thông qua nghiên cứu của Daogui Deng cũng đã chỉ ra một số loài thuộc chi *Schmackeria* và *Sinocalanus* là những loài chiếm ưu thế trong mùa xuân và chúng có liên quan đến nồng độ TN cao và nhiều tảo tại hồ Chaohu, Trung Quốc (Deng và cs, 2008, Lan và cs 2021).

Tương tự loài *S. sindoensis* cũng chỉ tìm thấy chủ yếu tại rừng ngập mặn Cẩm Thanh qua phân tích tương quan cũng cho thấy loài này có mối tương quan chặt chẽ với nồng độ PO_4^{3-} . Đối với loài *O. nana* có xu hướng xuất hiện đông hơn tại các khu vực có hàm lượng Chl-a và NO_2^- cao như HNT2 (hồ An Sơn), HNT3 (hồ An Hà) và HL3 (Cẩm Thanh). Trong nghiên cứu của Zaher Drira và cộng sự cũng đã chỉ ra rằng loài *O. nana* và *O. similis* có mối tương quan thuận với sự gia tăng ô nhiễm tại khu vực cửa biển Tunisia và *O. nana* được coi là loài chỉ thị sinh học của ô nhiễm do con người gây ra (Drira et al., 2018), các loài thuộc họ Oithonidae có thể tồn tại trong nhiều môi trường sống và duy trì quần thể của chúng trong các điều kiện bất lợi vì chúng kém chuyên biệt hơn về mặt hình thái so với các loài Calanoids (Paffenhofer, 1993). Riêng loài *S. laevidactylus* chỉ ghi nhận sự xuất hiện tại vị trí HNT3 (hồ An Hà), đây là khu vực có NH_4^+ , độ đục và NO_2^- cao nhất, qua phân tích tương quan cũng cho thấy loài *S. laevidactylus* có tương quan cao với các chỉ tiêu NH_4^+ , độ đục và NO_2^- .

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác biệt, có ý nghĩa về mặt thống kê (với Pvalue <0,05) về thông số môi trường như EC, TDS, Sal, NTU và NO_2^- tại 4 dạng thủy vực bao gồm: trung lưu sông, hạ lưu sông, hồ chứa và hồ nội thành. Bên cạnh đó, phân tích tương quan (Canonical Correspondence Analysis - CCA) cho thấy các yếu tố môi trường (NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , Chl-a, DO và NO_3^-) có ảnh hưởng đến mật độ loài của Chân hàm (*M. finitimus*, *S. bulbosa*, *S. sindoensis*, *A. clausi*, *M. gracillius*, *O.nana*). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở việc đánh giá và chỉ ra xu hướng mối quan hệ giữa mật độ của 6 loài thuộc lớp Chân hàm với các thông số môi trường cơ bản. Vì vậy, nghiên cứu cũng cho thấy các loài Chân hàm có tiềm năng trong việc xây dựng bộ chỉ thị sinh học cho việc giám sát chất lượng môi trường nước■

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện từ nguồn kinh phí hỗ trợ của Bộ Giáo dục và Đào tạo, trong đề tài có mã số: B2022-DNA-13.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arcifa, M. S. (1984). Zooplankton composition of ten reservoirs in southern Brazil. *Hydrobiologia*, 113(1), 137-145. <https://doi.org/10.1007/BF00026600>
2. Deng, D., Xie, P., Zhou, Q., Yang, H., Guo, L., & Geng, H. (2008). Field and experimental studies on the combined impacts of cyanobacterial blooms and small algae on crustacean zooplankton in a large, eutrophic, subtropical, Chinese lake. *Limnology*, 9(1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10201-007-0229-x>
3. Drira, Z., Kmiha-Megdiche, S., Sahnoun, H., Tedetti, M., Pagano, M., & Ayadi, H. (2018). Copepod assemblages as a bioindicator of environmental quality in three coastal areas under contrasted anthropogenic inputs (Gulf of Gabes, Tunisia). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98(8), 1889-1905. <https://doi.org/10.1017/S0025315417001515>
4. Gilmar Perbiche-Nevesa, Victor S. Saitob, Daniel Previattellie (2016). Cyclopoid copepods as bioindicators of eutrophication in reservoirs: Do patterns hold for large spatial extents? *Ecological Indicators*, 70, 340-347. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.028>
5. Lan, B., He, L., Huang, Y., Guo, X., Xu, W., & Zhu, C. (2021). Tempo-spatial variations of zooplankton communities in relation to environmental factors and the ecological implications: A case study in the hinterland of the Three Gorges Reservoir area, China. *PLoS ONE*, 16(8 August), 1-22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256313>
6. Maytham, A., Hammadi, N. S., & Abed, J. M. (2019). Environmental study of zooplankton in the middle part of the Shatt Al-Arab River, Basrah, Iraq. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, 32(Special Issue 2), 85-96. <https://doi.org/10.37077/25200860.2019.259>
7. Mouny, P., & Dauvin, J.-C. (2002). Environmental control of mesozooplankton community structure in the Seine estuary (English Channel) Influence des paramètres environnementaux sur la répartition spatio-temporelle du mésozooplancton de l'estuaire de la Seine. *Oceanologica Acta*, 25, 13-22. www.elsevier.com/locate/oceat
8. Paffenhofer, G.-A. (1993). On the ecology of marine cyclopoid copepods (Crustacea, Chân hàm). *Journal of Plankton Research*, 15(1), 37-55.
9. Sendacz, S., & Kubo, E. (1982). Chân hàm (Calanoida e Cyclopoida) de Reservatórios do Estado de São Paulo. In *B. Inst. Pesca, São Paulo: Vol. unico (pp. 51-89)*.
10. Trần Ngọc Sơn, Phạm Thị Phương, Trịnh Đăng Mậu, Trần Nguyễn Quỳnh Anh, Võ Văn Minh, Đàm Minh Anh, P. T. H. (2021). Nghiên cứu thành phần phân lớp giáp xác chân chèo (Chân hàm) tại sông Vu Gia - Thu Bồn, Quảng Nam. *Tạp Chí Môi Trường Số IV Năm 2020*.
11. Tundisi, J. G., & Matsumura-Tundisi. (1990). Limnology and eutrophication of Barra Bonita reservoir, S. Paulo State, Southern Brazil. *Arch. Hydrobiol. Beih.*