Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
website: sj.ctu.edu.vn

THÀNH PHẦN ĐỘNG VẬT ĐÁY (ZOOBENTHOS) TRÊN SÔNG HẬU

Nguyễn Thị Kim Liên[1] Huỳnh Trường Giang[1] và Vũ Ngọc Út[1]

[1] *Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ*

Thông tin chung:
Ngày nhận: 10/6/2014
Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:
Zoobenthos composition on the Hau River

Từ khóa:
Động vật đáy, các chỉ số đa dạng, quan trắc sinh học

Keywords:
Zoobenthos, diversity indices, bioassessment

ABSTRACT

The study of zoobenthos composition on the Hau River was conducted in the rainy season with two sampling periods (June, 2013 and September, 2013) at 22 sites in which 7 sites were in the main stream and 15 sites in its tributaries. The results showed that total of 61 species belonging to 6 groups were recorded. Among them, Gastropoda was the most diverse group (with 26 species, accounting for 43%), and the rest consisted of 3 to 16 species, accounting for 5-28%. Difference in species composition between the main stream and its tributaries was not found in both sampling periods. However, species number of zoobenthos in the first sampling period was higher than that in the second one in both main stream and its tributaries, whereas their density was in the inverse trend. Density ranged from 67 to 3,450 ind.m^{-2} in the main stream and from 67 to 13,187 ind.m^{-2} in its tributaries. The Shannon-Weaver (H') and Margalef (d) indices were from 0.4 to 2.8 and from 0.3 to 3.2, respectively. Similarity of zoobenthos composition between the main stream and its tributaries was high. These parameters indicated that pollution level of the research sites on Hau River was from average to very high. In addition, the results of this research would be used as database for development of a bioassessment program on the Hau River.

TÓM TẮT

Nghiên cứu thành phần động vật đáy trên sông Hậu được tiến hành vào mùa mưa với 2 đợt thu mẫu (06/2013 và 09/2013) tại 22 vị trí bao gồm 7 điểm trên sông Hậu và 15 điểm trên sông nhánh của sông Hậu. Kết quả cho thấy tổng cộng có 61 loài động vật đáy được phát hiện thuộc 6 lớp, trong đó lớp Gastropoda có thành phần loài phong phú nhất với 26 loài (43%), các lớp còn lại có số loài biến động từ 3-16 loài (5-28%). Thành phần loài động vật đáy ghi nhận được trên sông chính và sông nhánh không có sự khác biệt lớn qua 2 đợt khảo sát. Mật độ động vật đáy biến động từ 67 đến 3.450 cá thể/m^2 trên sông Hậu và từ 67 đến 13.187 cá thể/m^2 trên sông nhánh. Chỉ số đa dạng Shannon-Weaver (H') và Margalef (d) biến động lần lượt từ 0,4-2,8 và từ 0,3-3,2. Có sự tương đồng rất cao về thành phần loài động vật đáy giữa sông chính và sông nhánh. Do đó, kết quả của nghiên cứu cho thấy các vị trí thu mẫu đều bị ô nhiễm từ mức ô nhiễm trung bình đến ô nhiễm nặng. Ngoài ra, kết quả của nghiên cứu còn là nguồn dữ liệu cơ bản để xây dựng chương trình quan trắc sinh học trên sông Hậu.

1 GIỚI THIỆU

Sông Hậu là một trong hai phân lưu của sông Mê Kông, là nguồn cung cấp nước chủ yếu cho các hoạt động sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, sinh hoạt và các hoạt động khác, do vậy nó có vai trò quan trọng đối với đời sống của người dân vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Mặt khác, đây cũng là nơi tiếp nhận các nguồn nước thải từ các hoạt động kể trên làm ảnh hưởng đến chất lượng nước trên sông Hậu. Khi môi trường nước thay đổi sẽ ảnh hưởng đến sự phân bố của thủy sinh vật và nhất là nhóm động vật đáy vì chúng có cuộc sống gắn liền với nền đáy. Hơn nữa, động vật đáy là nhóm sinh vật có sự biến động chậm về thành phần loài và thường chịu tác động lớn của sự thay đổi cấu trúc nền đáy của thủy vực (Dương Trí Dũng *và ctv.*, 2008). Ngoài ra, theo Heisler *et al*. (2008), có mối tương quan chặt chẽ giữa sự phú dưỡng hóa của môi trường nước ngọt và nguồn dinh dưỡng do sự tác động của con người như nước thải sinh hoạt, nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp, công nghiệp và cống thải, điều này sẽ làm tác động đến đời sống của thủy sinh vật, trong đó có quần thể động vật đáy. Trên thế giới, động vật đáy được ứng dụng phổ biến trong các chương trình quan trắc sinh học bởi những ưu điểm nổi bật của chúng như (1) thành phần loài phong phú và phân bố rộng trên hệ thống sông; (2) tương đối dễ thu mẫu; (3) tương đối dễ định danh; (4) thường sống cố định ở đáy nên là chỉ thị tốt cho sự thay đổi chất lượng nước; (5) có đời sống đủ dài (> 6 tháng) nên không cần thu mẫu thường xuyên; (6) đa dạng khoảng nhạy cảm với ô nhiễm; (7) tổng hợp các ảnh hưởng của ô nhiễm trong thủy vực; (8) số lượng loài trong một lần thu mẫu khá cao, do đó có ít nhất vài loài sẽ bị tác động do sự thay đổi chất lượng nước; và (9) có tài liệu nghiên cứu phong phú (Phạm Anh Đức (2004), De Paw *et al.* (1996), MRC (2008), được trích bởi Phạm Anh Đức, 2014). Ở nước ta, đặc biệt vùng Đồng bằng sông Cửu Long các khảo sát về thành phần loài cũng như các nghiên cứu ứng dụng động vật đáy trong quan trắc sinh học ở các dòng sông còn rất hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định tính đa dạng thành phần loài động vật đáy làm cơ sở cho việc xây dựng chương trình quan trắc sinh học trên sông Hậu.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành trong mùa mưa với 2 đợt thu mẫu (đợt 1 vào 6/2013 và đợt 2 vào tháng 9/2013). Tổng cộng có 22 điểm thu mẫu bao gồm 7 điểm trên sông chính và 15 điểm trên sông nhánh của sông Hậu cách sông chính từ 5-7 km, vị trí các điểm thu mẫu được trình bày ở Bảng 1. Mẫu động vật đáy được thu bằng gàu Petersen có diện tích miệng gàu 0,03 m^2. Tại mỗi vị trí, mẫu động vật đáy được thu tổng cộng 10 gàu theo mặt cắt ngang của dòng sông cách bờ sông từ 15-20 m. Mẫu sau khi thu được cố định bằng formalin với nồng độ từ 8-10%, sau đó mẫu được vận chuyển về phòng thí nghiệm, tiến hành phân tách thành các nhóm sinh vật, đánh mã số và bảo quản mẫu bằng cồn 80^o. Định danh tên các giống loài động vật đáy có trong mẫu thu bằng cách dựa vào các tài liệu phân loại đã được công bố của Đặng Ngọc Thanh *và ctv*. (1980), Sangradub and Boonsoong (2006). Đánh giá sự đa dạng thành phần loài động vật đáy dựa vào các chỉ số sau:

– Chỉ số đa dạng của động vật đáy Shannon-Weiner (H') (1963) được xác định theo công thức:

H'= -Σpi.lnpi với pi = ni/N. Trong đó: ni là số cá thể loài thứ i và N là tổng số cá thể của động vật đáy trong mẫu.

– Chỉ số Margalef (d): $d = \frac{S-1}{LnN}$, trong đó: S là tổng số loài; N là tổng số cá thể

– Chỉ số đồng đều Pielou's (J'): $J' = \frac{H'}{LnS}$ trong đó: S là tổng số loài, H' là chỉ số Shannon-Wiener

– Chỉ số tương đồng Sorensen (1948): S = 2C/(A +B), trong đó: A là số loài hiện diện ở khu vực A; B là số loài hiện diện ở khu vực B và C là số loài hiện diện ở cả hai khu vực A và B

Ngoài ra, tổng hàm lượng vật chất hữu cơ (TOM) trong bùn đáy cũng được khảo sát trong nghiên cứu này theo phương pháp của APHA *et al.* (1999).

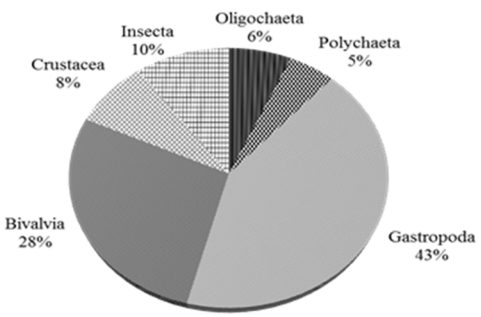
Bảng 1: Vị trí các điểm thu mẫu trên sông chính và sông nhánh thuộc tuyến sông Hậu

STT	Điểm thu	Tọa độ	STT	Điểm thu	Tọa độ
1	Long Bình	N: 10°57'21,8" E: 105°06'07,4"	12	Thắng Lợi 1	N: 10°16'41,6" E: 105°29'31,8"
2	Châu Đốc	N: 10°43'10,0" E: 105°06'56,3"	13	Thắng Lợi 2	N: 10°17'16,4" E: 105°29'48,3"
3	Vĩnh Tế	N: 10°42'37,4" E: 105°06'02,9"	14	Thốt Nốt	N: 09°45'14,7" E: 105°32'00,8"
4	Vịnh Tre 1	N: 10°36'53,3" E: 105°12'24,4"	15	NT Sông Hậu 1	N: 10°08'20,5" E: 105°32'36,2"
5	Vịnh Tre 2	N: 10°35'42,3" E: 105°11'24,1"	16	NT Sông Hậu 2	N: 10°09'05,4" E: 105°33'55,9"
6	Cây Dương	N: 10°30.355' E: 105°15.028'	17	Ô Môn	N: 10°06'31,0" E: 105°36'46,7"
7	Bình Mỹ	N: 10°32.784' E: 105°17.758'	18	Trà Nóc	N: 10°07'11,9" E: 105°41'44,7"
8	Cái Sao 1	N: 10°19.924' E: 105°27.577'	19	Ninh Kiều	N: 10°02.837' E: 105°47.523'
9	Cái Sao 2	N: 10°18.582' E: 105°26.134'	20	Cái Răng	N: 09°59.964' E: 105°44.566'
10	Cái Sắn	N: 10°17.616' E: 105°27.442'	21	NS Cái Dầu	N: 09°55'50,0" E: 105°53'19,4"
11	Bò Ót	N: 10°17'31,0" E: 105°29'57,6"	22	Cái Côn	N: 09°55'45,7" E: 105°53'52,3"

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

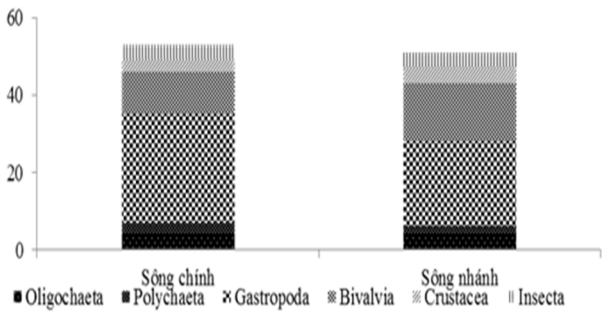
3.1 Thành phần loài động vật đáy trên hệ thống sông Hậu

Kết quả nghiên cứu thành phần loài động vật đáy trên sông Hậu giai đoạn mùa mưa đã tìm thấy tổng cộng 61 loài thuộc 6 lớp bao gồm lớp giun ít tơ (Oligochaeta), giun nhiều tơ (Polychaeta), chân bụng (Gastropoda), hai mảnh vỏ (Bivalvia), giáp xác (Crustacea) và ấu trùng côn trùng (Insecta). Trong đó, lớp Gastropoda có thành phần loài phong phú nhất với 26 loài (43%), kế đến là lớp Bivalvia có 17 loài (28%), các lớp còn lại có số loài thấp hơn và biến động từ 3-6 loài (5-10%) (Hình 1).



Hình 1: Cấu trúc thành phần loài động vật đáy trên tuyến sông Hậu

Thành phần loài động vật đáy ghi nhận được trên sông chính và sông nhánh không có sự khác biệt lớn qua 2 đợt khảo sát (Hình 2).

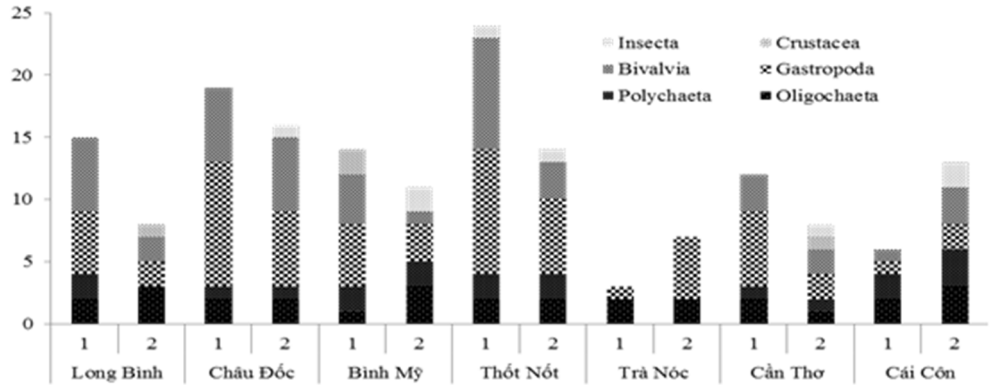


Hình 2: Thành phần loài động vật đáy trên sông chính và sông nhánh

Do đây là các thủy vực nước chảy nên thích hợp cho sự phát triển của các giống loài thuộc ngành động vật thân mềm, vì vậy lớp Gastropoda và Bivalvia có thành phần loài cao hơn so với các lớp khác ở cả hai khu vực thu mẫu. Tổng số loài Gastropoda và Bivalvia phát hiện được lần lượt là 28 loài (53%) và 11 loài (21%) trên sông chính, 22 loài (43%) và 15 loài (29%) trên sông nhánh. Các lớp còn lại có số loài rất thấp và biến động từ 2-4 loài (4-8%). Kết quả này cho thấy môi trường nước không có sự khác biệt lớn tại các điểm thu trên sông chính và sông nhánh.

3.1.1 Biến động thành phần loài động vật đáy trên sông Hậu

Thành phần loài động vật đáy có sự biến động tương đối lớn giữa các điểm thu mẫu và biến động từ 3-24 loài ở đợt 1 và 7-16 loài ở đợt 2. Ở hầu hết các điểm thu mẫu số loài động vật đáy ở đợt 1 đạt cao hơn so với đợt 2 (Hình 3), điều này là do ở đợt 1 là thời điểm cuối mùa khô đầu mùa mưa hàm lượng các vật chất hữu cơ cao hơn nên thuận lợi cho động vật đáy phát triển về cả thành phần loài và mật độ. Lớp Gastropoda và Bivalvia có số loài đạt cao nhất ở hầu hết các vị trí thu mẫu với 10 loài và 9 loài ở đợt 1, ở đợt 2 mỗi lớp đều có 6 loài. Lớp Insecta và Crustacea có số loài rất thấp, chỉ tìm thấy từ 1-2 loài cho mỗi điểm thu. Lớp Insecta có các loài thuộc họ Chironomidae và Gomphidae.

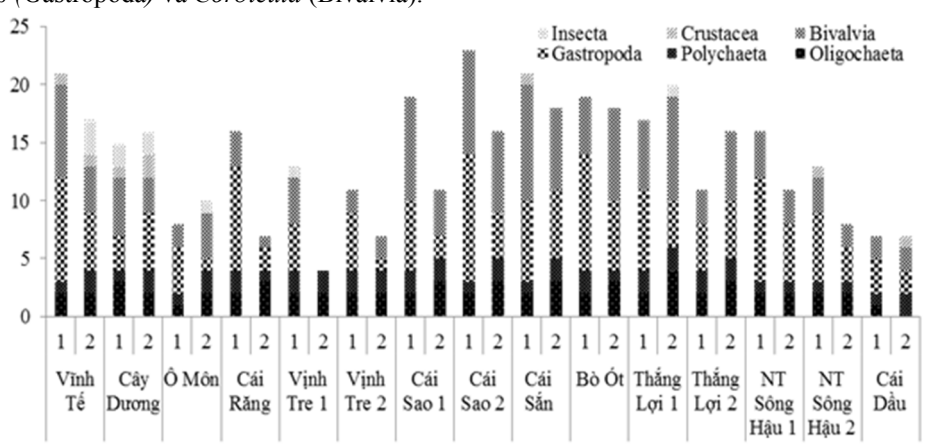


Hình 3: Biến động thành phần loài động vật đáy tại các điểm thu mẫu trên sông chính

Thành phần loài động vật đáy ghi nhận được cao nhất ở đợt 1 tại Thốt Nốt (24 loài) và thấp nhất ở Trà Nóc (3 loài). Điều này là do tính chất nền đáy có sự khác biệt rõ rệt giữa hai vị trí thu mẫu, ở điểm thu Thốt Nốt có tính chất nền đáy là bùn-sét nên thuận lợi cho quần thể động vật đáy phát triển, trong khi đó ở điểm thu Trà Nóc nền đáy cát-bùn nên thành phần loài đạt rất thấp. Các điểm thu còn lại thành phần loài động vật đáy biến động từ 6-19 loài ở đợt 1 và 7-16 loài ở đợt 2. Các giống thường gặp như: *Branchiura, Limnodrilus* (Oligochaeta), *Namalycastis, Tylorhynchus* (Polychaeta), *Clea, Melanoides (G*astropoda*)* và *Corbicula* (Bivalvia).

3.1.2 Biến động thành phần loài động vật đáy trên các sông nhánh

Thành phần loài động vật đáy ở sông nhánh có sự biến động tương đối lớn giữa các điểm thu mẫu với tổng số loài phát hiện được ở đợt 1 cao nhất là 23 loài và thấp nhất là 7 loài, ở đợt 2 cao nhất 20 loài và thấp nhất 4 loài. Ở hầu hết các điểm thu mẫu số loài động vật đáy ghi nhận được chủ yếu là các giống loài thuộc lớp Gastropoda và Bivalvia. Số loài thuộc lớp Gastropoda và Bivalvia phát hiện được lần lượt từ 3-11 loài và 2-10 loài, 0-6 loài và 1-9 loài tương ứng cho đợt 1 và đợt 2 (Hình 4).



Hình 4: Thành phần loài động vật đáy tại các điểm thu trên sông nhánh

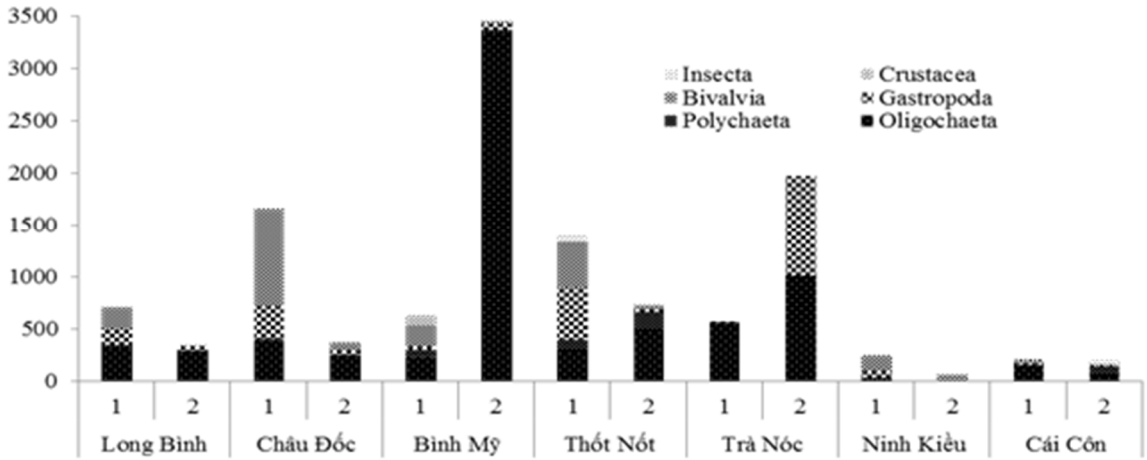
Trong số các điểm thu bị ảnh hưởng bởi nước thải sinh hoạt thì kênh Vĩnh Tế có thành phần loài cao nhất, thấp nhất ở sông Ô Môn. Các giống loài thường gặp trên sông nhánh như: *Branchiura sowerbyi, Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta), *Tylorhynchus heterochaetus* (Polychaeta), *Clea helena, Filopadudina sumatrensis, Melanoides erythrozona* (Gastropoda), *Corbicula fluminea, Corbicula lamarckiana, Corbicula baudoni, Limnoperna fortunei* và *Novaculina chinensis* (Bivalvia). Ngoài ra, qua hai đợt khảo sát nghiên cứu cũng tìm thấy một số giống động vật đáy hiện diện ở một vài điểm thu trên sông nhánh mà không có ở tất cả các điểm thu trên sông chính như giống *Lymnae* (sông Bò Ót và Thắng Lợi), *Volvarina* (Cái Sao) và *Onchomelania* (Cây Dương) thuộc lớp Gastropoda và *Scabies* (Cây Dương) thuộc lớp Bivalvia. Ngược lại, giống *Sermyla* chỉ tìm thấy tại một điểm ở sông chính (sông Ninh Kiều) mà không xuất hiện ở tất cả các điểm trên sông nhánh. Tuy nhiên, các giống này chỉ xuất hiện với mật độ rất thấp (3-10 cá thể/m^2), vì vậy cũng chưa thể khẳng định được đây là các giống phân bố đặc trưng trên sông chính hoặc sông nhánh trong mùa mưa.

3.2 Mật độ động vật đáy trên hệ thống sông Hậu

3.2.1 Biến động mật độ động vật đáy trên sông chính

Mật độ động vật đáy có sự biến động rất lớn giữa các vị trí thu mẫu, phần lớn mật độ động vật đáy tại các điểm thu ở đợt 1 cao hơn so với đợt 2 (Hình 5), bởi vì ở đợt 2 (tháng 9/2013) là thời điểm giữa mùa mưa và cũng là giai đoạn mùa lũ nên mực nước dâng cao, khả năng trao đổi nước mạnh nên môi trường ít bị ô nhiễm hơn, do đó mật độ động vật đáy đạt thấp hơn so với đợt 1 (tháng 6/2013). Ngược lại, hai điểm thu đoạn sông Bình Mỹ và sông Trà Nóc có mật độ ở đợt 2 cao hơn so với đợt 1 là do điểm thu ở sông Bình Mỹ nằm ở vị trí gần cồn Bình Thủy có sự thay đổi về tính chất nền đáy giữa hai đợt thu mẫu. Ở đợt 1 có nền đáy sét-cát trong khi đó ở đợt 2 nền đáy bùn nhiều mùn bã hữu cơ vì thời điểm này là giai đoạn giữa mùa mưa có sự rữa trôi các vật chất hữu cơ, rác thải sinh hoạt từ hai bên bờ sông, đồng thời nước lũ từ thượng nguồn đổ về mang nhiều phù sa và lắng tụ dưới đáy sông là điều kiện thuận lợi cho giun ít tơ phát triển và chiếm ưu thế với mật độ cao với sự hiện diện của loài *Branchiura sowerbyi* (2.443 cá thể/m^2) đã góp phần làm cho mật độ động vật đáy ở đợt 2 cao hơn đợt 1. Ngoài ra, tại sông Trà Nóc ở đợt 1 có nền đáy cát-bùn nên mật độ động vật đáy ghi nhận được thấp hơn so với đợt 2 có nền đáy bùn-cát nên có sự gia tăng mật độ của loài *Limnodrilus hoffmeisteri* (960 cá thể/m^2) và *Filopadudina sumatrensis* (873 cá thể/m^2), do đó mật độ ở đợt 2 cao hơn so với đợt 1. Tuy nhiên, nếu xét về mật độ động vật đáy trung bình thì ở đợt 2 (1.018±1.248 cá thể/m^2) cao hơn so với đợt 1 (693±623 cá thể/m^2), điều này là do sự phát triển ưu thế của lớp giun ít tơ ở 2 điểm thu sông Bình Mỹ (97%) và sông Trà Nóc (68%) đã góp phần làm cho mật độ động vật đáy trung bình đạt cao hơn ở đợt 2. Các điểm thu có môi trường nước bị ảnh hưởng bởi các nguồn nước thải từ hoạt động như sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, nước thải sinh hoạt và khu công nghiệp đều có mật độ động vật đáy (chủ yếu là lớp Oligochaeta) cao hơn so với các điểm thu ít bị ảnh hưởng bởi các hoạt động này (Hình 5). Theo Wright (1955), khi mật độ của lớp Oligochaeta biến động từ 100-999 cá thể/m^2 thì môi trường bị ô nhiễm nhẹ, mật độ biến động từ 1.000-5.000 cá thể/m^2 thì môi trường bị ô nhiễm ở mức trung bình và khi mật độ trên 5.000 cá thể/m^2 thì môi trường bị ô nhiễm nặng. Trong nghiên cứu này, mật độ động vật đáy đạt cao nhất vào đợt 2 tại sông Bình Mỹ (3.450 cá thể/m^2) nơi bị ảnh hưởng trực tiếp bởi nước thải sinh hoạt thì lớp Oligochaeta phát triển với mật độ rất cao (3.340 cá thể/m^2) cho thấy môi trường bị ô nhiễm ở mức trung bình. Tại điểm thu ở sông Trà Nóc, nơi bị ảnh hưởng bởi nước thải công nghiệp, nền đáy thủy vực có nhiều vật chất hữu cơ là điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của quần thể động vật đáy nên mật độ cũng đạt khá cao (1.967 cá thể/m^2), trong đó lớp Oligochaeta có số lượng cao nhất với mật độ 1.007 cá thể/m^2 cho thấy môi trường bị ô nhiễm ở mức trung bình.

Mật độ động vật đáy ở hai điểm thu đoạn sông Cần Thơ và Cái Côn ghi nhận được lần lượt là 250 cá thể/m^2 và 203 cá thể/m^2 ở đợt 1, 67 cá thể/m^2 và 203 cá thể/m^2 ở đợt 2, thấp hơn nhiều so với các điểm thu khác (Hình 5).



Hình 5: Biến động mật độ động vật đáy (cá thể/m^2) tại các điểm thu mẫu trên sông chính

Nền đáy nơi này có hàm lượng vật chất hữu cơ (TOM) khá thấp (2,9 mg/g và 3,3 mg/g) nên mật độ động vật đáy tìm thấy cũng thấp hơn so với các điểm khác. Xét về mật độ trung bình thì mật độ động vật đáy khảo sát được ở khu vực này thấp hơn rất nhiều (181±79 cá thể/m^2) so với mật độ động vật đáy trung bình (1.181±973 cá thể/m^2) của các điểm thu bị ảnh hưởng trực tiếp bởi các nguồn nước thải. Sự khác biệt này chủ yếu là do sự khác biệt về mật độ của lớp Oligochaeta, kế đến là Gastropoda và Bivalvia giữa hai khu vực thu mẫu.

3.2.2 Biến động mật độ động vật đáy ở các sông nhánh

Mật độ động vật đáy trên sông nhánh có sự biến động rất lớn giữa các vị trí thu mẫu và biến động từ 67-3.730 cá thể/m^2, trung bình 1.049±1.063 cá thể/m^2 ở đợt 1 và 87-13.187 cá thể/m^2, trung bình 1.439±3.337 cá thể/m^2 ở đợt 2. Ở tất cả các điểm thu mẫu đều có sự hiện diện của loài *Limnodrilus hoffmeisteri* thuộc lớp Oligochaeta, cho thấy môi trường nước có nhiều vật chất hữu cơ (Uzunov, 1977) và đây cũng là loài có khả năng chịu đựng tốt trong môi trường bị ô nhiễm hữu cơ, do đó chúng được xem như là sinh vật chỉ thị tốt cho sự gia tăng mức độ ô nhiễm hữu cơ trên nền đáy thủy vực (Sladecek, 1973; được trích bởi Sundic and Radujkovic, 2012). Tương tự như vậy, sự xuất hiện của loài *Branchiura sowerbyi* (Oligochaeta) ở tất cả các điểm thu mẫu có thể được xem là sinh vật chỉ thị cho môi trường nước bị ô nhiễm hữu cơ. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Dương Trí Dũng và Đào Minh Minh (2013), tác giả cho rằng loài *Limnodrilus hoffmeisteri* (họ Tubificidae) luôn hiện diện trên tất cả các vị trí và trong những lần khảo sát do chúng là loài có khả năng tồn tại trong môi trường có hữu cơ cao nên phân bố rộng khắp trên rạch Cái Khế. Loài *Branchyura sowerbyi* cũng xuất hiện hầu hết các vị trí thu mẫu. Đây là loài thường sống xen với *Limnodrilus hoffmeisteri* nhưng có mật độ thấp hơn rất nhiều.

Mật độ động vật đáy ghi nhận được cao nhất ở kênh Thắng Lợi 1 vào đợt 2, nơi có môi trường nước bị ảnh hưởng trực tiếp từ các ao nuôi cá tra, thủy vực có nền đáy sét-bùn nên thích hợp cho sự phát triển của các loài thuộc lớp Bivalvia với sự ưu thế của loài *Novaculina chinensis* (10.217 cá thể/m^2, 77,5%). Tương tự như vậy, ở kênh Vĩnh Tế khu vực bị ảnh hưởng trực tiếp bởi nước thải sinh hoạt, nền đáy cát-bùn, mật độ động vật đáy đạt được khá cao ở đợt 1, trong đó lớp Bivalvia chiếm ưu thế với tỉ lệ 75% (2.803 cá thể/m^2), chủ yếu là sự hiện diện của các loài hến sông (*Corbicula*), kế đến là Gastropoda (15%), Oligochaeta (8%), các lớp còn lại chiếm tỉ lệ 2%. Tuy nhiên, mật độ động vật đáy giảm đi ở đợt 2 mà chủ yếu là sự giảm thấp của lớp Bivalvia, đồng thời có sự gia tăng mật độ và chiếm tỉ lệ cao nhất của lớp oligochaeta (1.047 cá thể/m^2, 42%), cho thấy môi trường nước bị ô nhiễm hữu cơ ở mức trung bình vào thời điểm này. Ở kênh Nông trường sông Hậu vào đợt 1, thủy vực có nền đáy bùn-sét, lớp Gastropoda chiếm tỉ lệ cao nhất (72%) với sự hiện diện của lớp Gastropoda (ốc đinh cỡ nhỏ *Melanoides erythrozona)*, đây là loài ốc đinh có khả năng chịu đựng được các điều kiện sinh thái khác nhau do chúng có vỏ dày, chắc và sinh sản nhanh trong thời gian ngắn (Flores and Zaffaralla, 2012). Ở hầu hết các điểm thu mẫu đều có sự hiện diện của hai loài *Limnodrilus hoffmeisteri* và *Branchyura sowerbyi*, đây là hai loài giun ít tơ thích nghi với tất cả các loại nền đáy thủy vực (Sundic and Radujkovic, 2012).

Tóm lại, mật độ động vật đáy phụ thuộc vào tính chất nền đáy tại từng vị trí thu mẫu và có sự biến động rất lớn giữa các điểm thu trên sông chính và sông nhánh. Sự biến động mật độ động vật đáy tại các điểm thu trên sông nhánh cao hơn so với sông chính. Trên sông nhánh, mật độ động vật đáy ghi nhận được từ 67-3.730 cá thể/m^2 ở đợt 1 với sự ưu thế của hến *Corbicula* (2.673 cá thể/m^2) tại kênh Vĩnh Tế và *Melanoides erythrozona* (1.330 cá thể/m^2) tại rạch Cái Sao. Ở đợt 2, mật độ biến động từ 87-13.187 cá thể/m^2 với sự ưu thế của loài *Novaculina chinensis* (10.217 cá thể/m^2) tại kênh Thắng Lợi và *Limnodrilus hoffmeisteri* (677 cá thể/m^2), *Melanoides erythrozona* (680 cá thể/m^2) tại kênh Vĩnh Tế. Ở sông chính, mật độ biến động 203-1.660 cá thể/m^2 ở đợt 1 và 67-3.450 cá thể/m^2 ở đợt 2. Ở đợt 1 mật độ đạt cao nhất tại Châu Đốc với sự ưu thế của các loài hến sông (*Corbicula*) với mật độ 877 cá thể/m^2, ở đợt 2 mật độ đạt cao nhất tại sông Bình Mỹ với sự ưu thế của *Branchyura sowerbyi* (2.443 cá thể/m^2), kế đến là sông Trà Nóc với sự ưu thế của *Limnodrilus hoffmeisteri* (960 cá thể/m^2). Kết quả này cho thấy mật độ động vật đáy có sự biến động khá cao giữa các vị trí thu mẫu nên chất lượng nước tại các điểm thu mẫu cũng có sự biến động khá lớn ở cả sông chính và sông nhánh.

3.3 Đánh giá tính đa dạng và sự tương đồng thành phần loài động vật đáy trên sông Hậu

Kết quả khảo sát cho thấy thành phần loài động vật đáy trên sông chính và sông nhánh khá đa dạng và có sự biến động tương đối lớn giữa các vị trí thu mẫu. Tính đa dạng thành phần loài động vật đáy ở đợt 1 đều cao hơn so với đợt 2 ở cả sông chính và sông nhánh. Trong từng đợt thu mẫu thì giá trị H' của sông nhánh đều cao hơn sông chính, điều này cho thấy tính đa dạng thành phần loài động vật đáy ở sông nhánh cao hơn sông chính. Trên sông chính, chỉ số H' ở đợt 1 biến động từ 0,4-2,8, trung bình từ 1,8±0,8 và ở đợt 2 chỉ số H' biến động từ 0,9-1,9, trung bình 1,5±0,4 (Bảng 2). Ở cả hai đợt thu mẫu thì riêng đoạn sông Trà Nóc đều có chỉ số H' thấp nhất (0,4 và 0,9). Trong khi đó, ở đợt 1 chỉ số H' đạt cao nhất là 2,8 tại đoạn sông Thốt Nốt và trong đợt 2 chỉ số H' đạt cao nhất ở đoạn sông Cái Côn (H'=1,9).

Tương tự như vậy, ở sông nhánh chỉ số H' ở đợt 1 biến động từ 1,3-2,5, trung bình là 1,9±0,4 và ở đợt 2 chỉ số H' dao động từ 0,8-2,5, trung bình là 1,7±0,5 (Bảng 2). Thành phần loài động vật đáy đa dạng nhất được ghi nhận tại kênh Cái Săn ở cả hai đợt thu mẫu (H'=2,5 và H'=2,5) và kém đa dạng nhất ở kênh Thắng Lợi 2 (H'=1,3) vào đợt 1 và kênh thắng Lợi 1 (H'=0,76) vào đợt 2. Ở kênh Nông trường sông Hậu đều có chỉ số H' cao nhất qua hai đợt khảo sát (H'=2,11 và H'=2,02). Theo nghiên cứu của Bae và Lee (2001) (được trích bởi Hoang, 2009) khi H' từ 0-0,9 thì môi trường bị ô nhiễm nặng, H' từ 1-1,9 thì môi trường bị ô nhiễm trung bình ở mức α và khi H' từ 2-2,9 thì bị ô nhiễm trung bình ở mức β. Như vậy, với kết quả về chỉ số H' đã ghi nhận được trong nghiên cứu này có thể kết luận rằng các điểm thu trên sông chính và sông nhánh đều bị ô nhiễm ở các mức độ khác nhau từ ô nhiễm trung bình ở mức β đến ô nhiễm nặng.

Xét về chỉ số đa dạng Margalef, kết quả cho thấy chỉ số d có sự biến động giữa các vị trí thu mẫu trên sông chính và sông nhánh cũng tương tự như chỉ số H', nghĩa là chỉ số d ở sông nhánh luôn cao hơn sông chính ở cả 2 đợt thu mẫu và chỉ số d ở đợt 1 luôn cao hơn đợt 2 ở cả sông chính và sông nhánh (Bảng 2). Ở sông chính, tại điểm thu sông Trà Nóc có chỉ số d thấp nhất ở cả hai đợt thu mẫu (d=0,3 và d=0,8), chỉ số d đạt cao nhất (d=3,2) ở sông Thốt Nốt vào đợt 1 và sông Châu Đốc (d=2,5) vào đợt 2. Ở sông nhánh, chỉ số d đạt cao nhất ở kênh Cái Săn vào đợt 1 (d=2,93) và kênh cây Dương vào đợt 2 (3,07) và thấp nhất được ghi nhận tại sông Ô Môn (d=1,1) vào đợt 1 và Vịnh Tre 1 (d=0,6) vào đợt 2.

Bảng 2: Các giá trị trung bình, max và min của các chỉ số đa dạng Shannon-Weaver (H'), chỉ số Margalef (d), chỉ số Pielou's (J') trên sông chính và sông nhánh thuộc tuyến sông Hậu

Giá trị	Chỉ số H' (Shannon-Weaver)				Chỉ số d (Margalef)				Chỉ số J' (Pielou's)			
	Sông chính		Sông nhánh		Sông chính		Sông nhánh		Sông chính		Sông nhánh	
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2
Trung bình	1,8	1,5	1,9	1,7	1,9	1,76	2,2	1,9	0,7	0,6	0,7	0,7
Max	2,8	1,9	2,5	2,5	3,2	2,5	2,9	3,1	0,9	0,9	0,9	1,0
Min	0,4	0,9	1,3	0,8	0,3	0,8	1,1	0,6	0,4	0,3	0,5	0,3

Chỉ số J trung bình ở đợt 1 (0,7±0,2) cao hơn đợt 2 (0,6±0,2), nghĩa là sự phân bố mật độ giữa các loài của một điểm thu mẫu ở đợt 1 đồng đều hơn so với đợt 2. Ở sông Trà Nóc, chỉ số J' ghi nhận được thấp nhất ở cả hai đợt thu mẫu. Chỉ số J' đạt cao nhất sông Thốt Nốt vào đợt 1 và sông Cần Thơ và sông Cái Côn đều đạt cao nhất vào đợt 2. Các điểm thu trên sông nhánh không có sự khác

biệt về chỉ số J' trung bình giữa hai đợt thu mẫu (0,7±0,1 và 0,7±0,2) (Bảng 2), chỉ số J' ở kênh Nông trường sông Hậu 2 đều đạt cao nhất qua 2 đợt thu mẫu, chỉ số J' đạt thấp nhất tại kênh Vĩnh Tế ở đợt 1 và kênh Thắng Lợi 1 vào đợt 2. Ở sông chính, có sự chênh lệch tương đối cao về tính đồng đều mật độ động vật đáy giữa các khu vực khảo sát (J' biến động từ 0,3-0,9), trong đó khu vực có nước thải công nghiệp thì chỉ số J' thấp hơn so với các khu vực khác ở cả hai đợt thu mẫu (0,4 và 0,3). Ngược lại, ở sông nhánh chỉ số J' không có sự biến động lớn giữa các khu vực khảo sát (J' biến động từ 0,7-0,9), cho thấy tính đồng đều về mật độ động vật đáy giữa các khu vực khảo sát tương đối cao. Do đó, kết quả này cho thấy mật độ động vật đáy ở các điểm thu trên sông nhánh phân bố đồng đều hơn so với sông chính.

Tổng số loài động vật đáy phát hiện được trên sông chính và sông nhánh lần lượt là 33 loài và 37 loài, 33 loài và 40 loài tương ứng cho đợt 1 và đợt 2. Tổng số loài động vật đáy xuất hiện ở cả sông chính và sông nhánh qua hai đợt khảo sát tương đương nhau (28 loài). Sự tương đồng về thành phần loài động vật đáy không có sự biến động lớn qua hai đợt khảo sát với chỉ số S ở đợt 1 và đợt 2 lần lượt 0,8 và 0,77 (Bảng 3).

Bảng 3: Chỉ số tương đồng Sorensen (S) ở sông chính và sông nhánh qua hai đợt khảo sát

Tổng số loài động vật đáy	Đợt 1	Đợt 2
Sông chính	33	33
Sông nhánh	37	40
Số loài xuất hiện ở cả sông chính và sông nhánh	28	28
Chỉ số S	0,8	0,77

Theo Phạm Anh Đức (2004) khi chỉ số tương đồng Sorencen (S) lớn hơn 0,7 thì hai khu vực khảo sát rất tương đồng về thành phần loài, như vậy với kết quả của nghiên cứu này thì chỉ số tương đồng Sorensen đạt khá cao ở hai khu vực khảo sát, cho thấy các điểm thu trên sông chính và sông nhánh có sự tương đồng rất cao về thành phần loài động vật đáy. Điều này là do điều kiện tự nhiên, đặc tính môi trường nước và tính chất nền đáy tương đối giống nhau giữa hai khu vực khảo sát nên thành phần loài động vật đáy được tìm thấy cũng tương tự nhau.

Trong các chỉ số trên thì chỉ số đa dạng Shannon-Weaver và chỉ số Margalef cho thấy được tính đa dạng thành phần loài giữa các vị trí thu mẫu, các chỉ số này khi có giá trị càng cao thể hiện tính đa dạng càng cao. Kết quả của nghiên cứu cho thấy sự biến động của chỉ số H' và chỉ số d tương tự nhau tại vị trí thu mẫu, tuy nhiên để đánh giá chất lượng nước thì chỉ số đa dạng Shannon-Weaver được sử dụng phổ biến nhất và có thể ứng dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm của thủy vực. Chỉ số đồng đều Peilou cho thấy tính đồng đều về số lượng cá thể (mật độ) của các loài khác nhau tại một điểm khảo sát, khi chỉ số J' càng cao thì tính đồng đều về mật độ của các loài khác nhau tại một điểm thu mẫu càng cao. Mặc dù, chỉ số tương đồng Sorensen cho thấy có sự tương đồng rất cao về thành phần loài động vật đáy giữa sông chính và sông nhánh, tuy nhiên chỉ số này chỉ thể hiện mức độ giống nhau về thành phần loài động vật đáy giữa sông chính và sông nhánh mà không tính đến mật độ của chúng tại các vị trí khảo sát nên không thấy được sự khác biệt về số lượng động vật đáy cũng như mức độ ô nhiễm tại các điểm thu mẫu của sông chính và sông nhánh. Do đó, mỗi một chỉ số đều có ý nghĩa riêng của nó và tùy thuộc vào mục đích nghiên cứu có thể chọn một trong các chỉ số trên cho phù hợp, riêng đối với nghiên cứu đánh giá tính đa dạng thì chỉ số đa dạng Shannon-Weaver là phù hợp nhất cho khu vực sông Hậu.

4 KẾT LUẬN

– Tổng cộng có 61 loài động vật đáy được tìm thấy thuộc 6 lớp, trong đó lớp Gastropoda có thành phần loài phong phú nhất với 26 loài (43%), kế đến là lớp Bivalvia với 17 loài (28%), các lớp còn lại có số loài biến động từ 3-6 loài (5-10%).

– Thành phần loài động vật đáy ghi nhận được trên sông chính và sông nhánh không có sự khác biệt lớn qua 2 đợt khảo sát, trong đó lớp gastropoda và bivalvia có thành phần loài đa dạng nhất.

– Trên sông Hậu, số loài động vật đáy ở đợt 1 biến động từ 3-24 loài và đợt 2 từ 7-16 loài. Mật độ động vật đáy ở đợt 1 cao nhất ở sông Châu Đốc (1.660 cá thể/m^2) và thấp nhất ở sông Cái Côn (203 cá thể/m^2), ở đợt 2 mật độ đạt cao nhất ở sông Bình Mỹ (3.450 cá thể/m^2) và thấp nhất ở sông Ninh Kiều (67 cá thể/m^2).

– Các sông nhánh của sông Hậu, thành phần loài và mật độ động vật đáy biến động từ 7-23 loài (87-13.187 cá thể/m^2) và 4-20 loài (67-3730 cá thể/m^2) tương ứng cho đợt 1 và đợt 2.

– Hai loài *Limnodrilus hoffmeisteri và Branchiura sowerbyi* thuộc lớp oligochaeta hiện diện ở tất cả các điểm thu mẫu và có thể được xem là sinh vật chỉ thị cho môi trường nước bị ô nhiễm hữu cơ.

– Tính đa dạng thành phần loài động vật đáy ở đợt 1 đều cao hơn so với đợt 2 ở cả sông chính và sông nhánh.

– Chỉ số tương đồng Sorensen biến động từ 0,77-0,80 nên có sự tương đồng rất cao về thành phần loài động vật đáy giữa sông chính và sông nhánh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái và Phạm Văn Miên, 1980. Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Dương Trí Dũng và Đào Minh Minh, 2013. Đánh giá sự ô nhiễm của rạch Cái Khế qua sự phân bố của động vật đáy. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 28: 30-37.
3. Dương Trí Dũng, Nguyễn Công Thuận và Nguyễn Thành Công Thiện, 2008. Nghiên cứu phân vùng thủy vực dựa vào quần thể động vật đáy, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 1: 61–66.
4. Flores M.J.L., Zaffaralla M.T., 2012. Macroinvertebrate composition, diversity and richness in relation to the water quality status of Mananga River, Cebu, Philippines. Philippine Sci. Lett. 5(2):103-113.
5. Heisler J., Glibert P.M., Burkholder J.M., Anderson D.M. and others, 2008. Eutrophication and harmful algal blooms: a scientific consensus. Harmful Algae 8:3−13.
6. Hoang, T.T.H. (2009), *Monitoring and Assessment of Macroinvertebrate Communities in Support of River Management in Northern Vietnam*. PhD thesis, Ghent University, Gent, Belgium.
7. Phạm Anh Đức, 2014. Xây dựng phương pháp đánh giá chất lượng nước dựa vào động vật không xương sống cỡ lớn ở đáy cho hạ lưu hệ thống sông Đồng Nai. Luận văn Tiến sĩ kỹ thuật môi trường, Viện Môi trường và Tài nguyên-Đại học Quốc gia Tp.HCM.
8. Sangpradub.N, and Boonsoong, B., 2006. Identification of freshwater invertebrates of the Mekong river and its tributaries. Vientiane: Mekong River Commission.
9. Sorensen T., 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Videnski Selsk. Biol. Skr. 5: 1-34.
10. Sundic D. and B. Radujkovic, 2012. Study on freshwater oligochaeta of Montenegro and their use as indicators in water quality assessment. Natura Montenegrina, Podgrica, 11(2): 117-383.
11. Uzunov, J., 1977. Influence of the pollution on the Oligochaeta fauna of the rivers Mesta and Struma. Hydrobiology, 6: 25-35.
12. Wright, S. 1955. Limnological survey of western Lake Erie. U.S. Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report: Fisheries No.139.