

SỰ PHÂN BỐ CỦA ĐỘNG VẬT NỔI TRÊN RẠCH CÁI KHÉ, THÀNH PHỐ CẦN THƠ VÀO MÙA KHÔ

Dương Tri Dũng¹ và Nguyễn Hoàng Oanh²

ABSTRACT

*Investigating the distribution of zooplankton on Caike canal was carried out every week in the low and high tide in the same day from January to March, 2010. Results showed that the taxa of rotifera and protozoan increased from the Hau river to the inner of Caike canal. The rotifera taxa took apart from 51 to 100% on the composition, particularly the species *Filinia longiseta* always appear in the sampling times and sampling positions. The Copepod taxa were poor and rare. The density of zooplankton fluctuated from 11334 to 845405 ind./m³, in which rotifera took apart of 11% - 100% on amount of invertebrate plankton. Particularly amount of *Filinia longiseta* was found with the ratio of 45.3 - 93.5% at the position around Nguyen Van Cu bridge where is the most polluted area.*

Keywords: zooplankton, Cai Khe canal, Can Tho

Title: Characteristics of zooplankton on Cai Khe creek, Can Tho city in the dry season

TÓM TẮT

*Nghiên cứu sự phân bố của động vật nổi trên rạch Cái Khế được tiến hành hàng tuần từ tháng 12 năm 2009 đến tháng 4 năm 2010 vào lúc nước lớn và nước ròng trong ngày. Kết quả cho thấy số loài trùng bánh xe và động vật nguyên sinh tăng dần khi đi từ sông Hậu vào sâu trong rạch Cái Khế. Trùng bánh xe chiếm từ 51% - 100% trong tổng số loài, riêng loài *Filinia longiseta* luôn xuất hiện ở tất cả các đợt thu mẫu và các điểm đã khảo sát. Lớp phụ Giáp xác chân chèo có rất ít loài và ít xuất hiện. Số lượng động vật nổi biến động từ 11334 ct/m³ đến 845405 ct/m³, trong đó trùng bánh xe chiếm 11% - 100%. Đặc biệt ở điểm cầu Nguyễn Văn Cừ, nơi ô nhiễm nhất, có loài *Filinia longiseta* luôn xuất hiện với tỉ lệ từ 45,3% - 93,5% trong tổng số lượng động vật nổi.*

Từ khóa: động vật nổi, rạch Cái Khế, Cần Thơ

1 GIỚI THIỆU

Trong 10 năm, từ 1999 – 2008 dân số ở thành phố Cần Thơ tăng 28,4% gấp 4,5 lần so với trung bình chung của ĐBSCL. Chính vì vậy lượng chất thải sinh hoạt đưa ra ngoài môi trường rất lớn vượt cả dự kiến của các nhà quản lý nên các con rạch của quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ phải gánh chịu một lượng lớn chất thải khiến cho sự ô nhiễm đã xảy ra, trong đó rạch Cái Khế là một điển hình. Với sự tiếp nhận chất thải sinh hoạt của hàng trăm hộ sống trên nhà sàn ven bờ kinh, từ sản xuất, từ các hoạt động chăn nuôi, từ rác thải của các chợ Cái Khế, An Nghiệp, và nước thải đô thị chưa được xử lý thì sự ô nhiễm ngày càng trầm trọng hơn. Ngoài ra còn có sự thu hẹp của hệ thống kinh rạch nội ô đã làm cho rạch Cái Khế ngày càng ô nhiễm nặng nề hơn. Kết quả quan trắc nhiều năm của Sở Tài Nguyên và

¹ Khoa Môi trường và tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Lớp Khoa học môi trường K32, Khoa Môi trường và tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Môi Trường Cần Thơ cho thấy hàm lượng tiêu hao oxy hóa học (COD) trên rạch này tăng từ 9,8 ppm vào năm 1999 đến 19,1 ppm trong năm 2002 và 19,5ppm vào năm 2005 đã chứng minh sự ô nhiễm hữu cơ trên hệ thống kinh rạch nội ô thành ngày càng nghiêm trọng.

Sự ô nhiễm hữu cơ trong thủy vực đã ảnh hưởng đến sự phát triển của nhiều loài thủy sinh vật, nhất là các loài phiêu sinh động vật ưa chất hữu cơ như động vật nguyên sinh (Protozoa), trùng bánh xe (Rotatoria) và giáp xác râu ngành (Cladocera), khiến chúng trở nên ưu thế (Đặng Ngọc Thanh *et al.*, 2002). Vì vậy chúng được xem như là sinh vật chỉ thị cho môi trường ô nhiễm hữu cơ này. Sự ô nhiễm mặc dù không làm đơn giản quá thành phần loài của quần xã trong khu vực song cũng làm giảm tính đa dạng về loài, làm tăng tính bất ổn định của quần xã (Vũ Trung Tạng, 2007) nên nó có thể cảnh báo cho sự suy giảm chất lượng môi trường nước.

Các qui chuẩn Việt Nam (QCVN) về môi trường nước như QCVN 08: 2008 về chất lượng nước mặt, QCVN 11: 2008 về nước thải công nghiệp chế biến thủy sản, QCVN 14: 2008 về nước thải sinh hoạt, chưa thấy chỉ tiêu sinh vật ngoại trừ giá trị coliform. Hơn nữa trong các báo cáo diễn biến chất lượng môi trường thành phố Cần Thơ cũng chưa thấy có chỉ tiêu thủy sinh vật. Vì vậy, bên cạnh việc đánh giá chất lượng môi trường bằng các chỉ tiêu lý hóa, thì việc tìm ra các sinh vật chỉ thị và đặc biệt là động vật phiêu sinh cũng là một nhiệm vụ cần thiết để có thể dựa vào đó đánh giá nhanh môi trường trên những vùng có khả năng bị ô nhiễm.

Việc nghiên cứu đặc điểm phiêu sinh động vật trên rạch Cái Khế của thành phố Cần Thơ ngoài mục tiêu tìm ra các đặc trưng riêng của động vật phiêu sinh trong điều kiện thủy vực bị ô nhiễm, nó còn có ý nghĩa đóng góp những cơ sở khoa học trong việc đánh giá nhanh sự ô nhiễm nguồn nước dựa vào đặc điểm cấu trúc của quần xã động vật phiêu sinh trên thủy vực đó.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Chọn vị trí và định kỳ thu mẫu

Năm vị trí thu mẫu trên rạch Cái Khế từ nơi tiếp giáp sông Hậu đến cầu Nguyễn Văn Cừ bao gồm: điểm số 1 có tọa độ 0583804 và 1110147 (UTM 48P): khu vực này nhận nước thải từ lò mổ giết mổ gia súc và các hộ dân sống dọc theo rạch, ở đây có các cống nhỏ xả thải do người dân tự làm; điểm số 2 có tọa độ 0584569 và 1109837 (UTM 48 P): nơi này nhận chất thải rắn và nước thải sinh hoạt của các hộ dân sống trên nhà sàn thải trực tiếp xuống rạch và các hoạt động sản xuất khác như chăn nuôi, buôn bán; điểm số 3 có tọa độ 0585599 và 1110077 (UTM 48 P): nơi này có nhiều cống xả thải ra từ các tuyến đường trong nội ô thành phố; điểm số 4 có tọa độ 0586453 và 1109958 (UTM 48 P): nơi này có các đường cống dẫn nước mưa và nước thải đổ xuống; điểm số 5 có tọa độ 0587067 và 1109868 (UTM 48 P) đây là ngã ba nơi tiếp giáp giữa con rạch với sông Hậu (Hình 1).

Mẫu phiêu sinh động vật được thu định tính và định lượng với chu kỳ 1 tuần 1 lần và 1 ngày 2 lần vào lúc nước lớn và nước ròng trong ngày. Việc nghiên cứu được tiến hành suốt 12 tuần từ ngày 07/01/2010 đến ngày 25/03/2010 thể hiện tính chất của mùa khô trong năm.



Hình 1: sơ đồ các vị trí thu mẫu

2.2 Phương pháp phân tích

Mẫu phiêu sinh động vật được giữ trong lọ nhựa có thể tích 110 ml, được cố định ngay tại hiện trường bằng formol thương mại với liều lượng sao cho tổng hàm lượng formalin trong mẫu từ 2 - 4%.

Mẫu định tính và định lượng được phân tích ở Phòng thí nghiệm sinh học môi trường của Khoa Môi trường và tài nguyên thiên nhiên. Định danh các loài động vật nổi dựa vào tài liệu của Shirota (1966), Đặng ngọc Thanh *et al.* (1980, 2001). Đếm toàn bộ từng loài có trong mẫu bằng buồng đếm Bogorov, sau đó tính số lượng theo công thức $D = \frac{1000 \sum X_i}{V}$: trong đó: D là mật độ hay số lượng động vật nổi (cá thể/m³), X_i là số cá thể loài i đếm được trong mẫu nước và V là thể nước (lít) đã thu của mẫu.

Chỉ số đa dạng được tính theo công thức của Shannon-Wiener $H' = -\sum p_i \ln p_i$ trong đó p_i là tỉ số giữa khối lượng loài thứ i với tổng khối lượng sinh vật nổi phân tích được.

2.3 Xử lý kết quả

Kết quả phân tích được trình bày thành bảng và sắp xếp theo nhóm sinh vật (Ludwig and Reynolds, 1988), sau đó đánh giá số loài, tần suất xuất và sự biến động số lượng của chúng.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

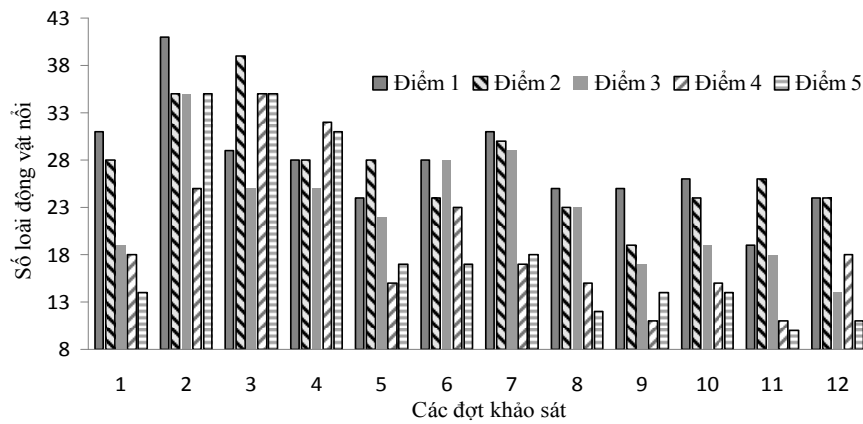
3.1 Biến động thành phần loài động vật nổi ở rạch Cái Khế

Kết quả đã xác định được 79 loài động vật nổi ở rạch Cái Khế, trong đó *Protozoa* có 21 loài, *Rotatoria* có 41 loài, *Cladocera* có 10 loài, và *Copepoda* có 7 loài. Lớp Rotatoria có số loài nhiều nhất chiếm 51% trong tổng số loài động vật nổi đã phát hiện được. Các loài thường xuất hiện qua các lần thu mẫu và ở các điểm thu mẫu là *Asplanchnopus multicep*, *Asplanchna sieboldi*, *Brachionus falcatus*, *Brachionus urceus*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Hexathra mira*, *Metadiaschiza trigona*, *Polyarthra vulgaris*, *Filinia longiseta*, *Pompolyx sulcata*,

Rotaria neptunia, *Keratella tropica*, *Lecane luna*. Chúng là những loài thường phân bố trong các thủy vực giàu chất hữu cơ, nước cống rãnh, các ao có nước bẩn, các thủy vực nhiễm bẩn thải sinh hoạt (Đặng Ngọc Thanh, 1976). Ngành động vật nguyên sinh cũng có thành phần loài khá phong phú chiếm 26,6% trong tổng số loài động vật nổi đã phát hiện. Các loài thường xuất hiện bao gồm *Tintinnopsis angulata*, *Diffugia acuminata*, *Diffugia oblonga*, *Centropyxis aculeate*, *Centropyxis constricta*, *Centropyxis ecornia*, *Arcella vulgaris*. Với sự tồn tại và phát triển của các loài này cho thấy có khả năng thủy vực này trong tình trạng ô nhiễm hữu cơ. Bộ giáp xác râu ngành được phát hiện 10 loài và các loài thường xuyên xuất hiện cũng là các loài chỉ thị cho môi trường giàu chất hữu cơ (Duong Trí Dũng, 2003). Số loài trong bộ phụ giáp xác chân chèo thấp nhất, chiếm 8,9% trong tổng số loài động vật nổi phát hiện được, các loài này luân phiên xuất hiện ở các điểm và các đợt thu mẫu.

3.1.1 Biến động thành phần loài động vật nổi lúc nước lớn

Số loài động vật nổi biến động rất lớn qua các đợt khảo sát. Trong từng đợt khảo sát số loài ít khác biệt giữa các điểm thu mẫu. Khuynh hướng có sự giảm dần số loài theo thời gian khảo sát. Kết quả về sự biến động số loài động vật nổi trong con nước lớn được thể hiện trong hình 2.

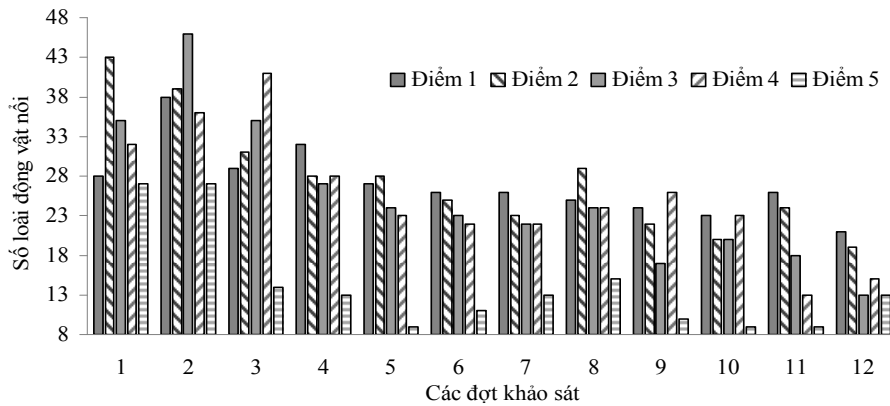


Hình 2: Biến động số loài động vật nổi qua các điểm khảo sát lúc nước lớn

Qua hình 2 cho thấy thành phần loài biến động rất nhiều và sự phong phú về thành phần loài thay đổi từ điểm này sang điểm khảo sát khác. Riêng điểm số 5 luôn có số loài thấp là do sự kém đa dạng của các loài thuộc ngành động vật nguyên sinh, lớp trùng bánh xe và bộ giáp xác râu ngành. Vị trí khảo sát số 5 là ngã ba tiếp giáp giữa rạch và sông Hậu nên chất lượng nước tốt hơn, ít có loài ưa hữu cơ tồn tại, chỉ riêng đợt khảo sát thứ 2 và 3 lúc nước vừa lớn nên thành phần loài còn phụ thuộc nhiều vào số loài từ bên trong đưa ra. Càng đi vào sâu bên trong thì càng có nhiều loài ưa hữu cơ tồn tại vì các vị trí này nhận nhiều chất thải từ các công thải nước sinh hoạt, chất thải của nơi sản xuất và chợ và dòng chảy. Từ đó cho thấy vị trí số 1 thường có thành phần loài cao hơn các vị trí khác với 17 đến 21 loài thuộc lớp trùng bánh xe chiếm tỉ lệ từ 51 – 100%. Các loài thường xuất hiện là *Filinia longseta*, *Brachionus angularis* và *Asplana sieboldi*.

3.1.2 Biến động thành phần loài động vật nổi lúc nước ròng

Khi nước ròng, số loài động vật nổi trên rạch Cái Khế phát hiện được nhiều hơn lúc nước lớn với sự đa dạng loài của ngành động vật nguyên sinh có thể do nước thải từ hệ thống cống chảy vào. Sự biến động số loài động vật nổi lúc nước ròng được thể hiện qua hình 3.



Hình 3: Biến động số loài động vật nổi qua các điểm khảo sát lúc nước ròng

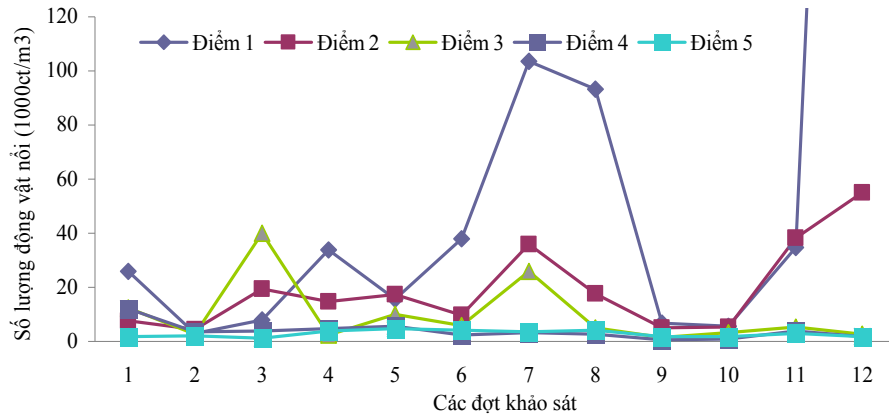
Qua hình 3 cho thấy thành phần loài lúc nước ròng cũng có xu hướng giảm dần vào những đợt thu mẫu cuối. Tuy có sự biến động về thành phần loài theo vị trí và thời điểm thu mẫu nhưng điểm số 5 vẫn là nơi có số loài ít nhất. Sự phong phú về thành phần loài trên từng vị trí lúc nước ròng phụ thuộc lớn vào nguồn xả thải; Điểm 1 có ít loài ưa hữu cơ rất cao tồn tại; Riêng điểm số 2 có thành phần loài phong phú nhất với 14 đến 25 loài thuộc lớp trùng bánh xe, chiếm tỉ lệ 58 – 87%. Các loài thường xuất hiện ở đây bao gồm *Filinia longseta*, *Brachionus calyciflorus* và *Brachionus falcatus*.

Kết quả phân tích đã cho thấy số loài động vật nổi tăng từ ngoài vào trong là do nước chảy chậm dần, chất hữu cơ được tích tụ dần phía trong và theo đó số loài động vật tăng lên. Các vị trí ở giữa có số loài động vật nổi phong phú vào con nước ròng do nơi này có độ sâu cao hơn, tích tụ lại nước, chất hữu cơ và sinh vật khi nước ròng. Riêng điểm khảo sát số 5 có sự pha loãng lớn với nguồn nước sông Hậu nên số loài không cao mặc dù nó nhận nhiều hữu cơ và sinh vật từ bên trong đưa ra khi nước ròng.

3.2 Biến động số lượng động vật nổi trên rạch Cái Khế

3.2.1 Biến động số lượng động vật nổi lúc nước lớn

Lúc nước lớn, số lượng động vật nổi biến động từ 699 đến 568000 ct/m³. Trong đó số lượng cao nhất xuất hiện ở vị trí số 1 do nơi đây tích tụ nhiều chất hữu cơ, thủy sinh vật và điều kiện nước chảy yếu. Sự biến động về số lượng động vật nổi trên các vị trí khảo sát vào con nước lớn được trình bày trong hình 4.



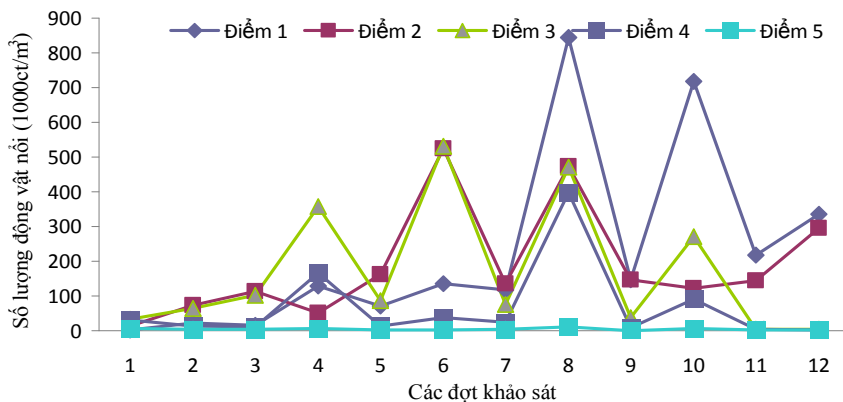
Hình 4: Biến động số lượng động vật nổi ở các điểm khảo sát vào con nước lớn

Qua hình 4 cho thấy số lượng động vật nổi tăng dần qua các lần khảo sát tương ứng vào những tháng mùa khô phù hợp với sự xuống thấp của nguồn nước theo thời gian (Đặng Ngọc Thanh, 1976). Các điểm khảo sát số 2 và 3 có số lượng thấp hơn điểm 1 nhưng vẫn cao hơn điểm số 5. Ngoài Nauplius có số lượng cao nhất, loài *Filinia longiseta* cũng có số lượng rất lớn, chúng chiếm khoảng 20% trong tổng số lượng động vật nổi.

Theo đánh giá của Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường (2009), trong mười năm từ 1999 đến 2008 hàm lượng COD tăng gấp 2 lần và luôn vượt QCVN 08: 2008, do vậy có thể nói nguồn nước trên rạch bị ô nhiễm và loài được bắt gặp thường xuyên với số lượng lớn là *Filinia longiseta* và Nauplius.

3.2.2 Nước ròng

Vào lúc nước ròng, số lượng động vật nổi cao hơn lúc nước lớn, nó biến động từ 1383 đến 845406 ct/m³. Các điểm có số lượng động vật nổi cao là điểm 1, 2 và 3. Điểm có số lượng động vật nổi thấp là điểm số 5.



Hình 5: Biến động số lượng zooplankton ở các điểm qua theo nước ròng

Lúc nước ròng số lượng Nauplius thấp hơn, chiếm khoảng 20% trong tổng số lượng động vật nổi, nhưng *Filina longiseta* tăng lên với tỉ lệ 30 - 95.5% trong quần xã. Có thể hàm lượng chất hữu cơ từ các cống xả thải phù hợp cho sự phát triển của một số loài thuộc lớp trùng bánh xe. Sự biến động số lượng động vật nổi qua các điểm khảo sát vào con nước ròng được trình bày qua hình 5.

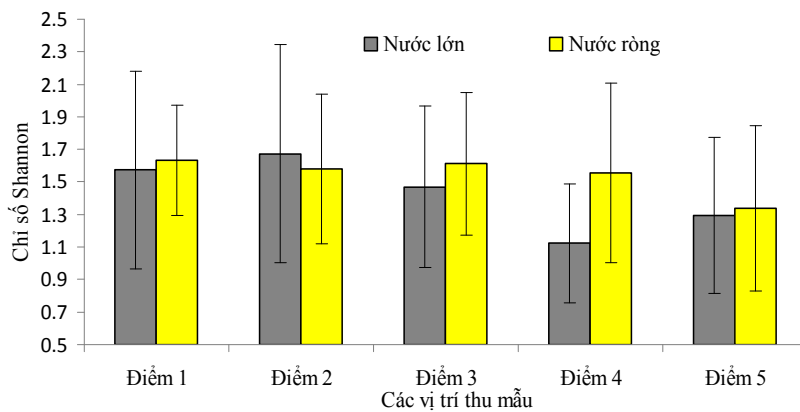
Kết quả trên hình 5 cho thấy số lượng động vật nổi ở điểm số 1 cao hơn các điểm khác nhưng không ổn định trong khi đó điểm số 2 và số 3 có số lượng động vật nổi khá cao và ổn định hơn. Số lượng động vật nổi ở vị trí này dao động trong khoảng 14086 ct/m³ – 524713 ct/m³ do tiếp nhận nhiều nguồn thải như chất thải sinh hoạt từ các nhà sàn dọc theo rạch, các cống xả thải và phần lớn chất thải từ chợ An Nghiệp.

Lúc nước ròng lượng nước ít hơn, tỉ lệ chất thải nhiều hơn và nước từ phía trong đi ra sông nên thành phần loài chủ yếu là các loài ưa nước tĩnh vì vậy số lượng của loài *Filina longiseta* rất cao, chiếm tỉ lệ rất lớn trong tổng số lượng của quần xã động vật nổi và cũng từ đó số lượng của nauplius trở nên thấp.

3.3 Tính đa dạng động vật nổi trên rạch Cái Khế

Chỉ số đa dạng về động vật nổi trên các vị trí khảo sát thấp do chỉ có một số ít loài tồn tại với số lượng lớn, chỉ số đa dạng này biểu hiện cho sự phát triển ưu thế của các loài đó trên từng điểm của thủy vực.

Theo kết quả phân tích định tính và định lượng thì thành phần loài có số lượng cao chủ yếu là các loài thuộc ngành động vật nguyên sinh và lớp trùng bánh xe. Kết quả về sự biến động chỉ số đa dạng trên từng điểm khảo sát theo con nước được trình bày qua hình 6.



Hình 6: Biến động chỉ số Shannon ở các điểm khảo sát trên rạch Cái Khế

Trên các vị trí khảo sát chỉ số đa dạng rất thấp biến động từ 0.41 – 2.74. Chỉ số này không khác biệt lớn giữa các điểm khảo sát và các đợt thu mẫu do sự thay thế nhau phát triển của một số loài theo từng thời điểm mặc dù tổng số loài phát hiện được khá cao.

3.4 Đánh giá sự ô nhiễm

Khi đi từ vị trí khảo sát số 5 đến vị trí khảo sát số 1, thành phần loài động vật nổi tăng lên do sự gia tăng số loài thuộc lớp trùng bánh xe và ngành động vật nguyên sinh. Lớp trùng bánh xe chiếm từ 51% - 100% trong thành phần loài động vật nổi ở tất cả các điểm khảo sát với các loài ưu hữu cơ, đặc biệt loài *Filinia longiseta* luôn xuất hiện ở tất cả các đợt thu mẫu, kể đến là *Asplanchna sieboldi* và các loài thuộc giống *Brachionus*. Các loài động vật nguyên sinh thường xuyên xuất hiện thuộc các giống *Difflugia*, *Acella*, và *Centropyxis*. Riêng lớp phụ Giáp xác chân chèo có rất ít loài được phát hiện, chúng là những loài phân bố rộng nhưng lại ít xuất hiện hoặc không thấy trong thành phần khu hệ có thủy vực bị ô nhiễm (Đặng Ngọc Thanh *et al.*, 2002). Tổng hợp các điều trên cho thấy rạch Cái Khế bị ô nhiễm hữu cơ, nhất là ở các điểm 1, 2, 3.

Khi đánh giá về số lượng động vật nổi cũng thấy rằng số lượng động vật nổi biến động từ 699 ct/m³ (ở điểm số 5) đến 845405 ct/m³ (điểm số 1) do càng vào sâu bên trong thủy vực càng chứa nhiều hữu cơ hơn nên một số loài ưu hữu cơ phát triển với số lượng cao. Lớp trùng bánh xe luôn chiếm ưu thế, đặc biệt loài *Filinia longiseta* chiếm tỉ lệ hơn 30% trong tổng số lượng của quần xã động vật nổi lúc nước ròng.

Trên các vị trí khảo sát chỉ số đa dạng rất thấp từ 0,41 – 2,74. Chỉ số này không khác biệt lớn giữa các điểm khảo sát và gần như không có sự khác biệt ở các đợt thu mẫu.

Tóm lại dựa vào hai yếu tố thành phần loài và số lượng động vật nổi có thể dự đoán sự ô nhiễm của thủy vực nếu thành phần loài đơn giản thiếu lớp Copepoda và có sự xuất hiện của các loài *Brachionus spp*, *Filinia longiseta* và *Asplanchna sieboldi*. Trong đó Rotatoria chiếm hơn 30% trong tổng số lượng động vật nổi.

4 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Kết quả khảo sát trên rạch Cái Khế đã xác định được 79 loài động vật nổi trong đó có 54 loài thường xuất hiện, với số loài nhiều nhất thuộc về lớp Trùng Bánh Xe và hầu hết các loài động vật nổi đã phát hiện được đều là những loài sống trong thủy vực giàu hữu cơ.

Số lượng động vật nổi dao động từ 689 ct/m³ – 845405 ct/m³.

Chỉ số đa dạng về động vật nổi ở nơi này rất thấp biến động từ 0.41 – 2.74, cho thấy sự đơn giản về thành phần loài và trong thủy vực.

Có thể xác định sự ô nhiễm nguồn nước dựa vào tần suất xuất hiện của loài *Filinia longiseta* và số lượng chiếm hơn 30% trong tổng số lượng động vật nổi.

Mức ô nhiễm giảm dần khi đi từ điểm 1 đến điểm 5.

4.2 Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu về sự biến động thành phần loài và số lượng động vật nổi ở 5 điểm khảo sát như trên vào mùa mưa.

Nghiên cứu động vật đáy và thực vật nổi trong cùng vị trí để có thể tìm ra sinh vật đặc trưng cho các thủy vực ô nhiễm nước thải sinh hoạt của thành phố.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đặng Ngọc Thanh, 1976. Thủy sinh học Đại cương. Nhà xuất bản Đại học và Trung học Chuyên nghiệp.
- Đặng Ngọc Thanh, Hồ Thanh Hải, 2001. Động Vật Chí Việt Nam. Phần giáp xác nước ngọt. Tập 5. Nhà xuất bản Khoa Học & Kỹ Thuật Hà Nội.
- Đặng Ngọc Thanh, Hồ Thanh Hải, Dương Đức Tiến và Mai Đình Yên, 2002. Thủy Sinh Học Các Thủy Vực Nước Ngọt Nội Địa Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật.
- Đặng Ngọc Thanh, Trần Thái Bái, Phạm Văn Miên, 1980. Định loại động Vật Không Xương Sống Nước Ngọt Bắc Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa Học & Kỹ Thuật Hà Nội.
- Dương Trí Dũng, 2003. Sự phân bố của động vật nổi ở khu bảo tồn cá xã An Bình, thành phố Cần Thơ. Tạp Chí Khoa Học Đại Học Cần Thơ. Trường Đại Học Cần Thơ.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. A Wiley – Interscience publication.
- Shirota, A. 1968. Plankton of south Vietnam. Oversea technical corporation Agency. Nhatrang Oceanography Institute.
- Sở Tài Nguyên và Môi Trường, 2009. Báo Cáo Diễn Biến Chất Lượng Môi Trường Thành Phố Cần Thơ 10 Năm (1999 – 2008).
- Vũ Trung Tạng, 2007. Sinh thái học, hệ sinh thái. Nhà xuất bản Giáo dục.