

## ĐẶC ĐIỂM ĐỘNG VẬT NỔI TRÊN KÊNH, RẠCH Ô NHIỄM Ở CẦN THƠ VÀO MÙA KHÔ

DƯƠNG TRÍ DŨNG\*, NGUYỄN HOÀNG OANH\*\*

### TÓM TẮT

*Nghiên cứu sự ô nhiễm kênh rạch do chất thải đô thị được tiến hành hàng tuần vào lúc nước lớn và nước ròng trong ngày từ tháng 1 đến tháng 3 năm 2010 trên rạch Cái Khế, thành phố Cần Thơ. Kết quả ngành Trùng bánh xe chiếm 51% - 100% trong thành phần loài và 11% - 100% trong tổng số lượng động vật nổi, đặc biệt nơi ô nhiễm có loài *Filina longiseta* luôn có mật độ từ 30% - 93.5% trong mẫu.*

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

### ABSTRACT

#### *Characteristics of plankton on the polluted canals at Can Tho City in dry season*

*Investigating the pollution of the canals with municipal waste is carried out every week at the low and high tides in the same day from January to March, 2010 on the Cai Khe canal at Can Tho city. The results show rotifer takes from 51 to 100% of the species composition and 11% - 100% of density of plankton, particularly density of *Filina longiseta* usually takes 30 - 93.5% of the samples at the polluted sites.*

**Keywords:** zooplankton, Caikhe canal, Cantho.

### 1. Giới thiệu

Do sự đô thị hóa, trong 10 năm từ 1999 – 2008, dân số ở TP Cần Thơ tăng 28,4% gấp hơn 4,5 lần so với trung bình chung của đồng bằng sông Cửu Long. Vì vậy hệ thống rạch Cái Khế thuộc quận Ninh Kiều, TP Cần Thơ phải gánh chịu chất thải sinh hoạt của cư dân sống ven bờ rạch, chất thải từ hoạt động chăn nuôi, buôn bán của các chợ dọc theo rạch, nước thải đô thị chưa được xử lý và đặc biệt là hệ thống kênh, rạch nội ô ngày càng thu hẹp dần do bị lấn chiếm. Theo số liệu báo cáo tổng kết của Sở Tài nguyên và Môi trường Cần Thơ năm 2009 cho thấy hàm lượng COD trên rạch tăng từ 9,8 ppm (năm 1999) đến 19,1 ppm

(năm 2002) và 19,5 ppm (năm 2005) đã cho thấy sự ô nhiễm ngày càng nghiêm trọng hơn.

Rạch Cái Khế, là một bằng chứng điển hình, sự ô nhiễm của thủy vực này đã ảnh hưởng nhiều đến sự phát triển của thủy sinh vật sống ở đó, nhất là các nhóm động vật phiêu sinh ưa chất hữu cơ như Động vật Nguyên sinh (Protozoa), Trùng bánh xe (Rotatoria) và Giáp xác râu ngành (Cladocera), làm cho chúng trở nên ưu thế (Đặng Ngọc Thanh và cs, 2002). Cho nên 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 hóa quá mức các quần xã song cũng làm giảm tính đa dạng về loài, làm tăng tính bất ổn định của quần xã đó (Vũ Trung Tạng, 2007) nên sự biến động

\* ThS, Trường Đại học Cần Thơ

\*\* CN, Trường Đại học Cần Thơ

của chúng có thể biểu hiện cho sự suy giảm chất lượng môi trường nước.

Nhìn vào các quy 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. Trong các báo cáo diễn biến chất lượng môi trường TP Cần Thơ cũng chưa thấy quan trắc các chỉ tiêu này, cho nên bên cạnh việc đánh giá môi trường bằng các chỉ tiêu lý hóa, thì việc tìm ra đặc điểm thích nghi của sinh vật trong môi trường để đánh giá chất lượng môi trường nước, 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 ô nhiễm.

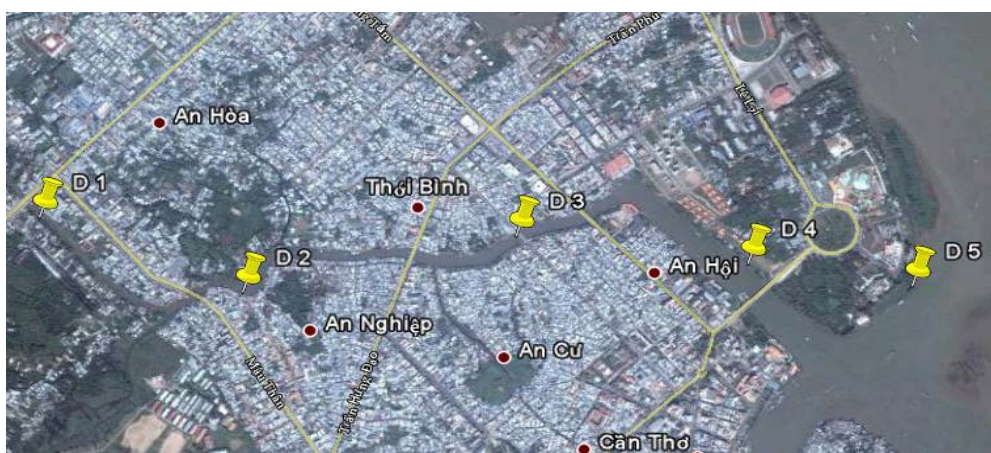
Nghiên cứu đặc điểm phiêu sinh động vật trên rạch Cái Khế của TP Cần Thơ ngoài việc tìm ra các đặc trưng riêng của động vật phiêu sinh trong điều kiện thủy vực bị ô nhiễm, đề tài còn đóng góp cơ sở khoa học trong việc đánh giá nhanh sự ô nhiễm nguồn nước trong thành phố

dựa vào 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**

Trên rạch Cái Khế đoạn từ nơi tiếp nối sông Hậu đến cầu Nguyễn Văn Cừ được chọn 5 vị trí để thu mẫu, các vị trí này bao gồm: điểm số 1 có tọa độ 0583804 và 1110147 (WGS 84): 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 (WGS 84): nơi này nhận chất thải rắn và nước thải sinh hoạt của các hộ dân sống trên nhà sàn dọc con rạch được 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 (WGS 84): nơi này có nhiều cống xả thải ra rạch Cái Khế từ các tuyến đường trong nội ô thành phố; điểm số 4 có tọa độ 0586453 và 1109958 (WGS 84): nơi này có các đường cống dẫn nước mưa và nước thải đổ xuống rạch Cái Khế; điểm số 5 có tọa độ 0587067 và 1109868 (WGS 84) đây là ngã ba nối tiếp giáp giữa rạch Cái Khế với sông Hậu (hình 1).



**Hình 1. Sơ đồ các vị trí thu mẫu**

Mẫu phiêu sinh động vật được thu thập theo 2 loại là định tính và định lượng với chu kỳ 1 tuần 1 lần và 1 ngày 2 lần vào con nước lớn và ròng trong ngày. Việc nghiên cứu được tiến hành trong 12 tuần từ ngày 07-01-2010 đến ngày 25-03-2010. Trên từng vị trí khảo sát lấy 100 l nước lọc qua lưới phiêu sinh có mắt lưới là 59  $\mu\text{m}$  làm mẫu định lượng. Chỉ lấy nước mặt ở độ sâu từ 0-50 cm. Cả mẫu định tính và định lượng được giữ trong chai nhựa 110 ml. Cố định mẫu ngay tại hiện trường bằng formol thương mại với hàm lượng formalin trong mẫu là 2 - 4%.

## 2.2. Phương pháp phân tích

Mẫu định tính được phân tích dựa vào tài liệu phân loại của Shirota (1966), Đặng Ngọc Thanh và cs (1980, 2001) để xác định giống loài. Mẫu định lượng được đếm toàn bộ bằng buồng đếm Bogorov, sau đó tính số lượng theo công thức  $D = \frac{1000x}{v}$  trong đó: D là mật độ hay số lượng động vật nổi (cá thể/ $\text{m}^3$ ), x là số cá thể 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-Weaver  $H' = -\sum p_i \ln p_i$  trong đó  $p_i$  là tỉ số giữa số lượng loài thứ  $i$  với tổng số lượng sinh vật nổi phân tích được.

## 2.3. Phương pháp xử lý kết quả

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

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Biến động thành phần loài động vật nổi trên rạch Cái Khế

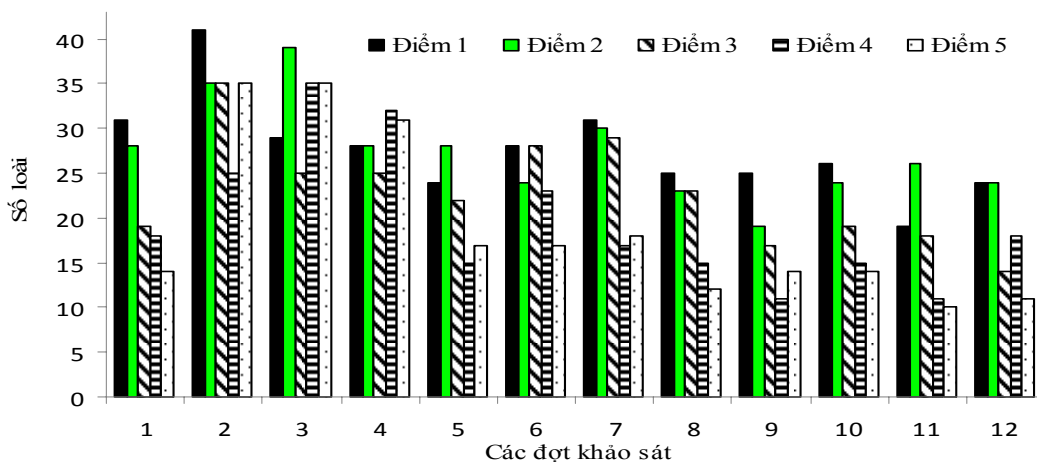
Kết quả đã xác định được 79 loài động vật nổi trên rạch Cái Khế, trong đó Protozoa có 21 loài, Rotatoria có 41 loài, Cladocera có 10 loài, và Copepoda có 7 loài. Ngành Rotatoria có số loài nhiều nhất chiếm 51% tổng số loài động vật nổi đã phát hiện trên rạch. Các loài thường xuất hiện trong các lần thu mẫu và trên các điểm thu mẫu là: *Asplanchnopus multiceps*, *Asplanchna sieboldi*, *Brachionus falcatus*, *Brachionus urceus*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Hexarthra mira*, *Metadiaschiza trigona*, *Polyarthra vulgaris*, *Filinia longiseta*, *Pompolyx sulcata*, *Rotaria neptunia*, *Keratella tropica*, và *Lecane luna*. Chúng là những loài thường phân bố trong các thủy vực giàu chất hữu cơ, nước công rãnh, các thủy vực nhiễm bẩn nước thải sinh hoạt (Đặng Ngọc Thanh, 1976). Ngành Protozoa có số loài khá phong phú, chiếm 26,6% 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 ecornea*, và *Arcella vulgaris*. Sự tồn tại và phát triển của các loài này cho thấy thủy vực này đang trong tình trạng ô nhiễm hữu cơ. Đã phát hiện được 10 loài của bộ Giáp xác râu ngành, trong đó các loài thường xuyên xuất hiện cũng là những loài chỉ thị cho môi trường giàu chất hữu cơ (Dương Trí Dũng, 2003). Phân bộ Giáp xác chân chèo có số loài ít nhất, chiếm

8,9% trong tổng số loài động vật nổi phát hiện được, các loài này luân phiên xuất hiện trên các vị trí và đợt thu mẫu.

**3.1.1. Thời điểm con nước lớn**

Thời điểm con nước lớn, số loài động vật nổi biến động rất lớn trên từng vị trí khảo sát. Môi trường càng ô nhiễm thì số loài càng ít và ít có sự khác biệt giữa các điểm khảo sát. Số loài có khuynh hướng giảm dần 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.

Qua hình 2 cho thấy thành phần



**Hình 2. Biến động số loài động vật nổi trên các điểm khảo sát vào thời điểm nước lớn**

Càng đi vào sâu bên trong, nhiều loài ưa hữu cơ càng xuất hiện nhiều hơn vì những nơi này nhận nước từ các cống thải nước sinh hoạt, chất thải của nơi sản xuất và chợ. Ngoài ra, dòng chảy cũng mang vật chất hữu cơ đi vào đã góp phần tạo nên sự phong phú của các loài ưa hữu cơ. Do đó cho thấy, vị trí số 1 thường có thành phần loài cao hơn các vị trí khác. Nơi này có từ 17 đến 21 loài thuộc ngành Trùng bánh xe, chiếm tỉ lệ từ 51 – 100% trong tổng số loài, Các loài thường xuất

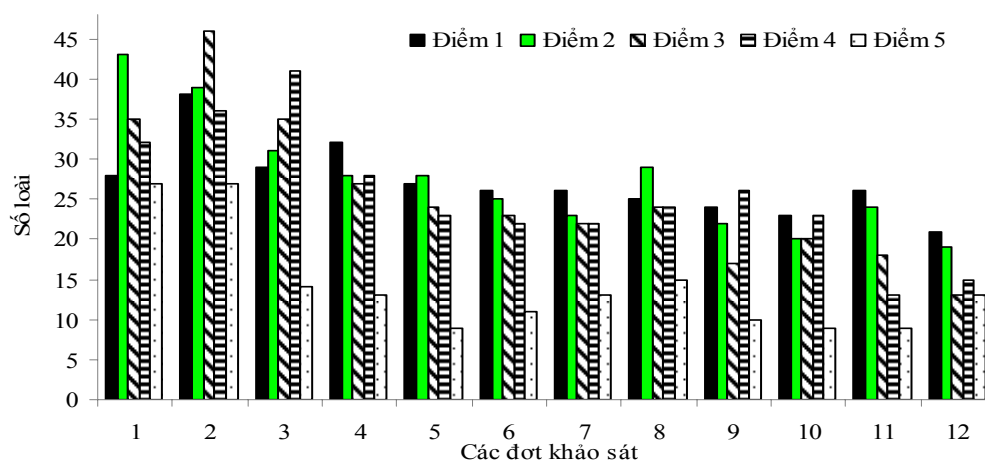
hiện ở đây bao gồm: *Filinia longseta*, *Brachionus angularis*, *Asplana sieboldi*.

loài biến động rất nhiều, tuy số loài thay đổi từ điểm này sang điểm khảo sát khác nhưng riêng điểm số 5 luôn có số loài thấp đó là do sự kém đa dạng của các loài thuộc ngành Động vật nguyên sinh, 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.

hiện ở đây bao gồm: *Filinia longseta*, *Brachionus angularis*, *Asplana sieboldi*.

**3.1.2. Thời điểm con nước ròng**

Thời điểm nước ròng, số loài động vật nổi trên rạch cái khế phát hiện được nhiều hơn trong con nước lớn, chủ yếu là sự đa dạng của ngành Động vật Nguyên sinh có thể nguồn nước thải từ hệ thống cống thải đi vào rạch đã mang theo nhiều loài thuộc giống *Arcella*. Sự biến động về số loài động vật nổi vào con nước ròng được thể hiện qua hình 3.



**Hình 3. Biến động số loài động vật nổi trên các điểm khảo sát vào thời điểm nước ròng**

Từ hình 3 cho thấy thành phần loài trên rạch vào con nước ròng cũng có xu hướng giảm dần trong các chu kỳ thu mẫu. Tuy có sự biến động về thành phần loài theo các điểm khảo sát và thời điểm thu mẫu nhưng điểm số 5 vẫn là điểm có số loài ít nhất.

Sự phong phú về thành phần loài trên từng vị trí khảo sát khi nước ròng phụ thuộc lớn vào nguồn xả thải. Điểm 1 có ít loài có thể môi trường lúc này chỉ còn thích hợp cho một vài loài chịu hàm lượng hữu cơ rất cao trong nước tồn tại được. Đặc biệt ở điểm khảo sát số 2 có thành phần loài phong phú nhất là do nơi này nhận nhiều nguồn thải như từ khu nhà sàn dọc con rạch, chất thải từ các hoạt động chăn nuôi và buôn bán. Ở điểm này có từ 14 đến 25 loài thuộc ngành Trùng bánh xe và chiếm tỉ lệ từ 58 – 87%. Các loài thường xuất hiện ở đây bao gồm: *Filinia longseta*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus falcatus*.

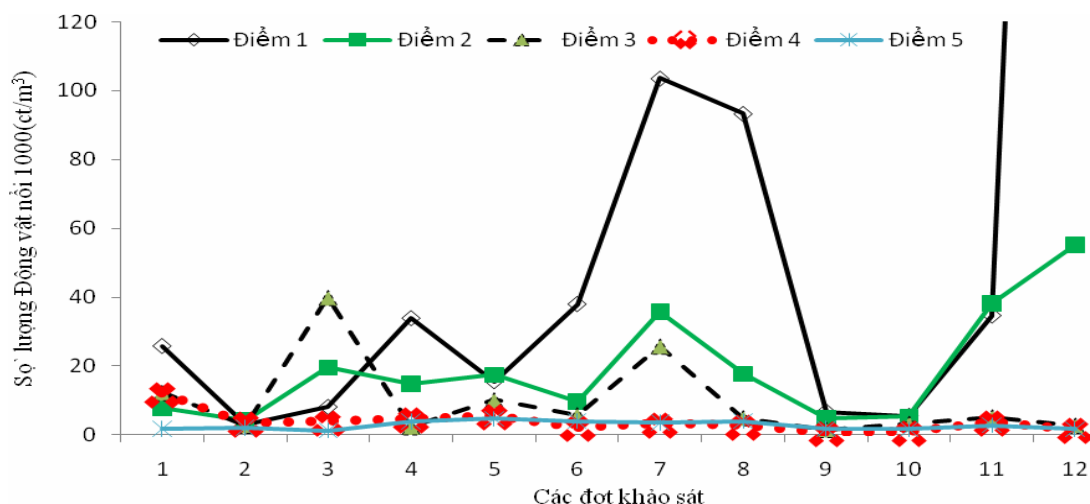
Đánh giá chung, với hình 2 cho thấy số loài động vật nổi cũng tăng từ ngoài vào trong đó là do vào thời điểm

nước lớn, nước chảy từ sông Hậu vào mang theo nhiều loài sinh vật nên số loài động vật tăng lên. Với hình 3 cho thấy các vị trí ở đoạn giữa con rạch (điểm 2 và điểm 3) có số loài động vật nổi phong phú hơn các vị trí khác vì vào con nước ròng nơi này có độ sâu cao hơn bên trong, tích tụ hữu cơ và sinh vật khi nước ròng. Riêng điểm số 5 do 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.

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

#### 3.2.1. Thời điểm nước lớn

Vào thời điểm nước lớn, số lượng động vật nổi biến động từ 699 đến 568.000 ct/m<sup>3</sup>. Điểm số 1 có số lượng cao nhất, có thể đây là nơi tích tụ chất hữu cơ và nơi tập trung thủy sinh vật vào con nước lớn, đồng thời điều kiện nước ít chảy cũng thích hợp cho các loài động vật nổi phát triển. Sự biến động về số lượng động vật nổi trên các vị trí khảo sát vào lúc 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

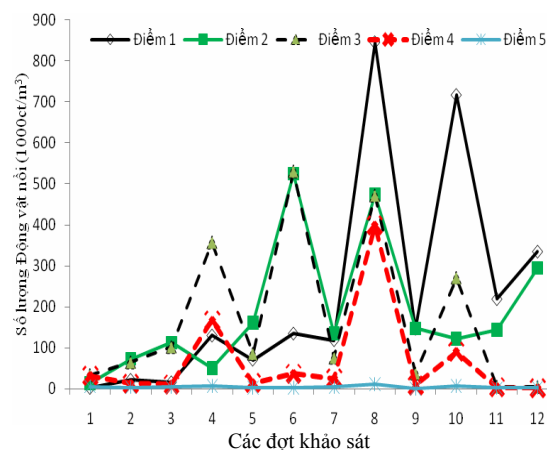
Qua hình 4 cho thấy số lượng động vật nổi tăng dần theo thời gian phù hợp với sự xuống thấp của nguồn nước theo thời gian (Đặng Ngọc Thanh, 1976). Các điểm khảo sát số 2 và 3 có số lượng thấp hơn điểm 1 nhưng vẫn cao hơn điểm số 5. Ngoài *Nauplius* có số lượng cao, với tỉ lệ hơn 50% thì loài *Filinia longiseta* cũng có số lượng rất lớn, chúng chiếm khoảng 20% 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, do vậy có thể nói nguồn nước trên rạch bị ô nhiễm và loài có thể thấy thường xuyên với số lượng lớn là *Filinia longiseta* và *Nauplius*.

### 3.2.2. Thời điểm nước ròng

Vào thời điểm nước ròng, số lượng động vật nổi cao hơn vào thời điểm nước lớn, biến động từ 1383 đến 845406 ct/m<sup>3</sup>. 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.

Ngược với lần khảo sát nước lớn, ở con nước ròng số lượng *Nauplius* thấp, chiếm khoảng 20%, nhưng loài *Filinia longiseta* lại có tỉ lệ cao hơn, chúng chiếm tỉ lệ từ 30 – 95,5%. Có khả năng hàm lượng chất hữu cơ từ các cống xả thải chỉ phù hợp cho sự phát triển của một số loài thuộc ngành Trùng bánh xe. Sự biến động số lượng động vật nổi qua các điểm khảo sát vào thời điểm nước ròng được trình bày qua hình 5.



Hình 5. Biến động số lượng động vật nổi ở các điểm vào thời điểm nước ròng

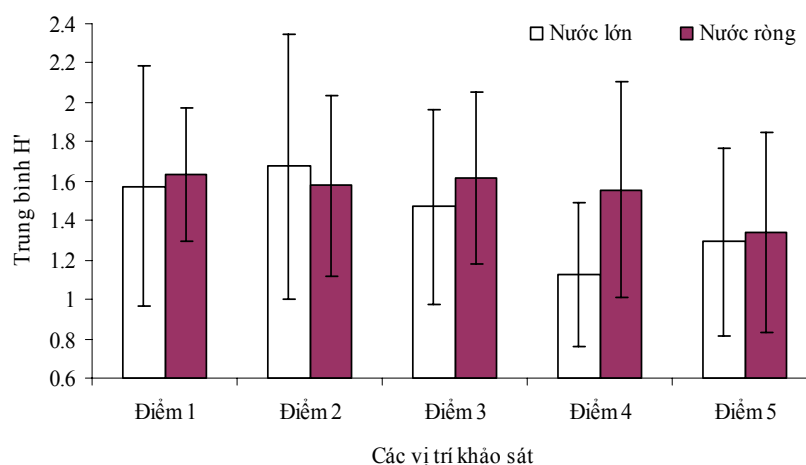
Từ hình 5 cho thấy số lượng động vật nổi ở điểm số 1 thường cao hơn các điểm khác nhưng không ổn định trong khi đó điểm số 2 và số 3 có số lượng động vật nổi khá cao và ổn định hơn. Số lượng động vật nổi của những vị trí này dao động trong khoảng  $14086 \text{ ct/m}^3 - 524713 \text{ ct/m}^3$  có thể các vị trí 2 và 3 là nơi tiếp nhận nhiều nguồn thải ngoài chất thải sinh hoạt từ các nhà sàn dọc theo rạch, các các cống xả thải, thì nó cũng còn nhận phần lớn chất thải hữu cơ từ chợ An Nghiệp một chợ dọc theo rạch Cái Khế, cho nước thải trực tiếp xuống rạch..

Vào thời điểm nước ròng lượng nước ít hơn, chất thải nhiều hơn và nước từ phía trong đi ra sông nên thành phần loài chủ yếu là các loài ưa nước tĩnh nên

số lượng của loài *Filinia longiseta* chiếm tỉ lệ rất cao trong tổng số lượng động vật nổi. Cũng do nước ròng chảy từ trong ra ngoài sông nên số lượng và tỉ lệ của *Nauplius* rất thấp.

### 3.3. Tính đa dạng động vật nổi trên rạch Cái Khế

Chỉ số đa dạng về động vật nổi ở các vị trí khảo sát khá thấp do chỉ có một số ít loài tồn tại với số lượng lớn. Giá trị của chỉ số đa dạng này cho thấy có sự phát triển ưu thế của một số loài trên từng điểm khảo sát của con rạch. 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 (trung bình  $\pm$  std) 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 chiếm ưu thế của một số

loài theo từng thời điểm nên chỉ số đa dạng không khác biệt nhau mặc dù tổng số loài phát hiện được khá cao. 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 Trùng bánh xe.

### 3.4. **Đánh giá sự ô nhiễm**

Từ vị trí khảo sát số 5 đến vị trí khảo sát số 1, thành phần loài động vật nổi tăng lên, chủ yếu là sự gia tăng của các loài thuộc ngành Trùng bánh xe và Động vật nguyên sinh. Ở điểm 5 số loài động vật nổi thấp nhất với 60 loài, kế tiếp là điểm 4 có 63 loài, điểm 3 có 64 loài, điểm 2 có 67 loài và điểm 1 có số loài cao nhất là 68 loài. Ngành Trùng bánh xe chiếm từ 51% - 100% trong thành phần loài động vật nổi ở tất cả các điểm khảo sát bao gồm các loài ưa hữu cơ. Đặc biệt loài *Filinia longiseta* luôn xuất hiện ở tất cả các đợt thu mẫu, kể đến là *Asplanchna sieboldi* và nhiều 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 hữu cơ (Đặng Ngọc Thanh và ctv, 2002). Tổng hợp các điều trên cho thấy rạch Cái Khế bị ô nhiễm hữu cơ, nhất là ở các vị trí khảo sát số 1, 2, và 3.

Số lượng động vật nổi trong các đợt khảo sát biến động từ 699 ct/m<sup>3</sup> (ở điểm số 5) đến 845405 ct/m<sup>3</sup> (điểm số 1). Càng vào sâu bên trong, thủy vực chứa nhiều hữu cơ hơn thích hợp cho loài ưa hữu cơ phát triển do đó các loài thuộc lớp trùng bánh xe luôn xuất hiện với số lượng cao hơn các loài khác nhiều lần, đặc biệt là *Filinia longiseta* chiếm tỉ lệ hơn 30% trong tổng số lượng động vật nổi lúc nước ròng.

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 hơn, với sự xuất hiện của các loài thuộc lớp trùng bánh xe như *Brachionus spp*, *Filinia longiseta* và *Asplanchna sieboldi*, không thấy có sự xuất hiện của các loài thuộc lớp Copepoda. 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 Ngành Trùng bánh xe.

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 699 ct/m<sup>3</sup> – 845.406 ct/m<sup>3</sup>.

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 trong thủy vực.

Có thể đánh giá sự ô nhiễm nguồn nước dựa vào tần suất xuất hiện của loài *Filinia longiseta* với số lượng chiếm hơn 30% 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 trên vào mùa mưa để so sánh với với mùa khô và đánh giá cho toàn năm.

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 Cần Thơ.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Dương Trí Dũng (2003), “Sự phân bố của động vật nổi ở khu bảo tồn cá xã An Bình, TP Cần Thơ”, *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, Trường Đại học Cần Thơ.
2. Sở Tài nguyên và Môi trường (2009), *Báo cáo diễn biến chất lượng môi trường TP Cần Thơ 10 năm (1999 – 2008)*, Sở Tài nguyên và Môi trường Cần Thơ.
3. Vũ Trung Tạng (2007), *Sinh thái học, hệ sinh thái*, Nxb Giáo dục.
4. Đặng Ngọc Thanh, Trần Thái Bái, Phạm Văn Miên (1980), *Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam*, Nxb Khoa học & Kỹ thuật Hà Nội.
5. Đặng Ngọc Thanh, Hồ Thanh Hải (2001), *Động vật chí Việt Nam, Phần giáp xác nước ngọt*, T 5, Nxb Khoa học & Kỹ thuật Hà Nội.
6. 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*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
7. Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds (1988), *Statistical ecology: A primer on methods and computing*, A Wiley – Interscience publication.
8. Shirota, A. (1968), *Plankton of south Vietnam*, Oversea technical corporation Agency, Nhatrang Oceanography Institute.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 20-6-2011; ngày chấp nhận đăng: 26-7-2011)