

SỰ PHÂN BỐ CỦA THỰC VẬT THỦY SINH THỰC VẬT BẬC CAO TRONG CÁC THỦY VỰC Ô NHIỄM HỮU CƠ VÀO MÙA MƯA Ở THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Trương Hoàng Đan¹, Nguyễn Phương Duy và Bùi Trường Thọ

ABSTRACT

Aquatic plants are the subject of many researches with different goals such as environmental indicators, environmental changes, pollution treatments, and nutrient uptake. In order to contribute to applied research on bioindicators in water management the study "The distribution of aquatic plants in the organic polluted canals in Can Tho City in rainy season" was carried out. Three canals were selected in this study, including Kênh Lo 91, Cai Sơn –Hang Bang and Kênh Hem 51. The results revealed that in all canals surveyed, chemical oxygen demand concentration ranged from 32.07 mg/l to 138.47 mg/l, total nitrogen constituted between 3.89 mg/l and 33.79 mg/l, and total phosphorus ranged from 2.86 mg/l to 11.14 mg/l. This study mainly observed on aquatic macrophyte and common twenty species were found under 14 families of plants. Particularly, nine species occurred in all three canals. Five dominant aquatic plants were determined Eichhornia crassipes, Hymenachne acutigluma, Brachiaria mutica, Colocasia esculenta L. and Ipomoea aquatica with important index 75%, 55%, 48%, 46% and 34% respectively.

Keywords: *Aquatic plants, organic pollution, water depth, important value index*

Title: *The distribution of aquatic plants in the organic polluted canals in Can Tho City in rainy season*

TÓM TẮT

Thực vật thủy sinh là đối tượng nghiên cứu với nhiều mục tiêu khác nhau như chỉ thị môi trường, thay đổi môi trường, xử lý ô nhiễm và hấp thu dinh dưỡng. Để góp phần vào việc ứng dụng chỉ thị sinh học trong quản lý môi trường nước, nghiên cứu "Sự phân bố của thực vật thủy sinh trong các thủy vực ô nhiễm hữu cơ vào mùa mưa ở Thành Phố Cần Thơ" đã được thực hiện. Nghiên cứu đã chọn 3 kênh trong thành phố Cần Thơ để khảo sát là kênh Lộ 91, Cai Sơn – Hàng Bàng và kênh 51. Kết quả cho thấy các kênh nghiên cứu có hàm lượng COD dao động từ 32,07 mg/l đến 138,47 mg/l, Tổng đạm dao động từ 3,89 mg/l đến 33,79 mg/l và tổng lân dao động từ 2,86 mg/l đến 11,14 mg/l. Nghiên cứu chủ yếu tập trung khảo sát nhóm thực vật bậc cao và đã xác định được 20 loài thực vật thủy sinh phổ biến thuộc 14 họ. Đặc biệt có 9 loài xuất hiện trong cả 3 kênh. Năm loài thực vật thủy sinh ưu thế được xác định là lục bình (Eichhornia crassipes), cỏ mồm (Hymenachne acutigluma), cỏ lông tây (Brachiaria mutica), môn nước (Colocasia esculenta L.) và rau muống (Ipomoea aquatica) với chỉ số quan trọng lần lượt là 75%, 55%, 48%, 46% và 34%.

Từ khóa: *Thực vật thủy sinh, ô nhiễm hữu cơ, độ sâu ngập, chỉ số quan trọng*

1 GIỚI THIỆU

Trên thế giới việc nghiên cứu và sử dụng các yếu tố sinh học đánh giá, giám sát và cải thiện chất lượng môi trường đã đạt được nhiều thành tựu có ý nghĩa khoa học và thực tế. Khedr và Demerdash (1997) đã nghiên cứu mối liên hệ giữa sự phân bố của thực vật thủy sinh và các yếu tố môi trường trong các kênh rạch ở Phía Đông Bắc đồng bằng Nile, Ai Cập đã chỉ ra rằng sự phân bố của nhóm thực vật thủy sinh

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

sống trôi và sống trôi nổi có mối quan hệ mật thiết với đặc tính dòng chảy của thủy vực. Trong khi đó sự phân bố của nhóm thực vật sống chìm có quan hệ tỉ lệ thuận với chiều rộng kênh và tỉ lệ nghịch với độ che phủ của các cây xanh ven bờ. Hamid và Khedr (1999) nghiên cứu cho thấy sự phân bố của thủy sinh thực vật có liên quan đến các yếu tố môi trường như: độ sâu mực nước, DO, pH, Cl^- , NO_3^- và PO_4^{3-} . Độ sâu ngập thấp cộng với nồng độ muối cao làm cho sự đa dạng loài thấp chủ yếu là những loài sống trôi như: *Phragmites australis*, *Typha domingensis*, *Scirpus maritimus*, *Echinochloa stagnina* và *Ludwigia stolonifera*. Demars và Edwards (2008) đã tiến hành khảo sát điều kiện lý hóa và nền đáy thủy vực với sự phân bố thành phần các loài thực vật thủy sinh đã xác định được 110 loài ở 161 điểm khảo sát. Qua kết quả cho thấy thành phần loài của thực vật thủy sinh bậc cao là chỉ thị sinh học cho hàm lượng đạm, lân và nền đáy thủy vực. Ghavzan và ctv (2006) đã nghiên cứu về thành phần loài thủy sinh thực vật ở đoạn kênh chảy qua thành phố Pune, Ấn Độ đã xác định được 81 loài thực vật thủy sinh. Trong đó có một số loài như: *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Lemna perpusilla* và *Azolla pinnata* với tần số xuất hiện, mật độ và sinh khối thấp ở thượng nguồn, đã chỉ ra rằng môi trường nước ở đó vẫn còn sạch hay ít ô nhiễm hơn so với các thủy vực khác. Ở Việt Nam việc nghiên cứu sự phân bố của thủy sinh thực vật bậc cao và các yếu tố môi trường còn hạn chế, theo nghiên cứu của Lê Văn Bé (2011) về khả năng chịu ngập nước và ảnh hưởng của quá trình ngập nước đến sinh khối và giá trị dinh dưỡng của cỏ *Paspalum atratum* thì đây là loài có khả năng phát triển tốt trong điều kiện ngập nước. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy để thích ứng với điều kiện ngập nước thiếu oxy cho hô hấp ở rễ cây đã hình thành hệ thống rễ khí sinh và hệ thống mô dẫn khí ở bẹ lá và bên trong rễ. Trần Triết và Nguyễn Phi Nga (2000) khảo sát mối tương quan giữa thủy sinh vật với lý hóa tính của môi trường nước tại Vườn quốc gia Tràm Chim ghi nhận sự đa dạng về số loài thực vật bậc cao chủ yếu biến đổi dọc theo khuynh độ về độ nhiễm bẩn. Các thủy vực có hàm lượng hữu cơ trong nước cao cũng là thủy vực có có nhiều loài thực vật bậc cao. Khuynh độ về độ phèn không quan trọng trong việc giải thích biến động của chỉ số đa dạng loài thực vật bậc cao. Vì vậy để góp phần ứng dụng chỉ thị sinh học trong quản lý môi trường nước thì nghiên cứu “*Sự phân bố của thủy sinh thực vật bậc cao trong các thủy vực ô nhiễm hữu cơ vào mùa mưa ở thành phố Cần Thơ*” được thực hiện.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm nghiên cứu

Qua quá trình khảo sát và phân tích chất lượng nước của 20 kênh rạch trong nội ô thành phố Cần Thơ, 3 kênh có nồng độ COD vượt quy chuẩn chất lượng nước mặt được tiếp tục chọn khảo sát sự phân bố thực vật bậc cao:

Kênh 1 (Kênh Cái Sơn – Hàng Bàng): kênh dẫn nước thải sinh hoạt với chiều rộng dao động từ 6 – 8m và chiều dài 1km nằm cặp lộ Vòng Cung, Quận Ninh Kiều, Cần Thơ.

Kênh 2 (Kênh Hẻm 51): Đoạn kênh dẫn nằm trong Hẻm 51, trước Khoa Môi Trường và TNTN, Đại Học Cần Thơ, Quận Ninh kiều, Cần Thơ với chiều rộng dao động 8 – 10m.

Kênh 3 (Kênh Lộ 91): Kênh dẫn nước thải sinh hoạt nằm trên địa phận Huyện Phước Thới, Quận Ô Môn, Cần Thơ cặp quốc lộ 91 với chiều rộng kênh dao động 6 – 8m.

Bảng 1: Tọa độ các vị trí thu mẫu

Kênh 1		Kênh 2		Kênh 3	
Kinh độ Đông	Vĩ Độ Bắc	Kinh độ Đông	Vĩ Độ Bắc	Kinh độ Đông	Vĩ Độ Bắc
105 ⁰ 44'47"	10 ⁰ '38,6"	105 ⁰ 45'58"	10 ⁰ 01'32,4"	105 ⁰ 38'53,2"	10 ⁰ 06'43,1"
105 ⁰ 44'45,4"	10 ⁰ '40,6"	105 ⁰ 45'56,4"	10 ⁰ 01'33,4"	105 ⁰ 38'55,7"	10 ⁰ 06'42,4"
105 ⁰ 44'42,5"	10 ⁰ '44,4"	105 ⁰ 45'52,3"	10 ⁰ 01'36,8"	105 ⁰ 39'0,7"	10 ⁰ 06'41"
105 ⁰ 44'39,2"	10 ⁰ '49"	105 ⁰ 45'49,4"	10 ⁰ 01'39"	105 ⁰ 39'3,6"	10 ⁰ 06'40,1"
105 ⁰ 44'38,6"	10 ⁰ '59,1"	105 ⁰ 45'48,6"	10 ⁰ 01'39,9"	105 ⁰ 39'8"	10 ⁰ 06'38,9"

2.2 Phương pháp thu và phân tích mẫu

2.2.1 Mẫu nước

Bảng 2: Phương pháp phân tích mẫu nước

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích
1	DO	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy đo EXTECH DO 600.
2	TDS	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy đo EXTECH DO 600.
3	COD	Xác định theo phương pháp oxy hoá bằng permanganate kali trong môi trường kiềm, sau đó môi trường được acid hoá bằng H ₂ SO ₄ và KI và chuẩn độ với Na ₂ S ₂ O ₃ .
4	N _{total}	Phân tích theo phương pháp so màu hydrazine sulphate sau khi mẫu đã được lọc qua màng lọc 0,25 µm và so màu ở bước sóng 543 nm.

2.2.2 Mẫu thực vật

Áp dụng phương pháp Quadrat cho nghiên cứu thực vật thân thảo (Rastogi, 1999) đặt ô tiêu chuẩn 1 m² theo mặt cắt ngang, thu 5 mặt cắt mỗi kênh, mỗi mặt cắt thu 4 ô từ bờ ra để xác định tần số xuất hiện (%). Mẫu thực vật được thu và bảo quản như sau: Đối với những loài sống trôi nổi trên mặt nước thu toàn bộ trong mỗi ô tiêu chuẩn cho vào bọc nylon, ghi lại thời gian và địa điểm thu mẫu. Đối với những loài có rễ bám vào trong đất dùng xẻng đào cả rễ, rửa sạch đất cho vào bọc nylon, ghi lại thời gian và địa điểm thu mẫu.

Định danh các loài thực vật thu được bằng các tài liệu như: (i) Cây cỏ Việt Nam, Phạm Hoàng Hộ (Tập I, II, III); (ii) Các cây cỏ thường thấy ở Việt Nam của Phạm Hoàng Hộ (1972); (iii) Cỏ dại phổ biến tại Việt Nam của Dương Văn Chính và Hoàng Anh Cung (2000).

Đo sinh khối thực vật khô (Wd): Sinh khối thực vật của mỗi loài được thu theo ô tiêu chuẩn 1 m², phần sinh khối thu của mỗi loài, được cắt nhỏ với kích thước từ 2-4 cm, cho vào túi làm bằng giấy, được sấy khô ở 105⁰C trong 24h. Sau đó đem cân với đơn vị tính (g/m²) (Kent và Coker, 1992).

Tần suất xuất hiện (%):

$$F_i = \frac{a}{b} * 100$$

F_i : tần suất xuất hiện loài i (%),
 a : số ô loài i xuất hiện,
 b : tổng số ô tiêu chuẩn nghiên cứu

Mật độ (chồi/m²): $D_i = \frac{n_i}{N}$

Trong đó: D_i : mật độ loài i
 n_i : tổng số cá thể loài i
 N : tổng số ô nghiên cứu

Tính chỉ số đa dạng Shannon: $H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$

Trong đó: H' : chỉ số đa dạng, P_i : số lượng loài thứ i / tổng số loài đếm được $p_i = \frac{n_i}{N}$

Tính chỉ số quan trọng (IVI): Theo Kent và Coker (1992) chỉ số này thể hiện mối quan hệ rõ hơn về sự ưu thế cũng như khả năng thích của thực vật trong các vùng nghiên cứu. Chỉ số này được tính theo công thức: $IVI = R_i' + D_i' + W_{di}'$

Trong đó: R_i' : tần suất xuất hiện tương đối loài i (%); D_i' : mật độ tương đối loài i (%)

W_{di}' : trọng lượng khô tương đối loài i (%) $W_{di}' = \frac{W_{di}}{\sum W_d} * 100$

W_{di} : sinh khối khô trung bình loài i (g/m²); W_d : tổng sinh khối khô các loài (g/m²)

2.3 Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2007, SPSS 13.0 để quản lý và phân tích số liệu.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả về thủy sinh thực vật

3.1.1 Thành phần loài thủy sinh thực vật

Qua hai đợt nghiên cứu tại 3 đoạn kênh đã xác định được 20 loài thủy sinh thực vật như sau:

Bảng 3: Thành phần loài thủy sinh thực vật ở các kênh nghiên cứu

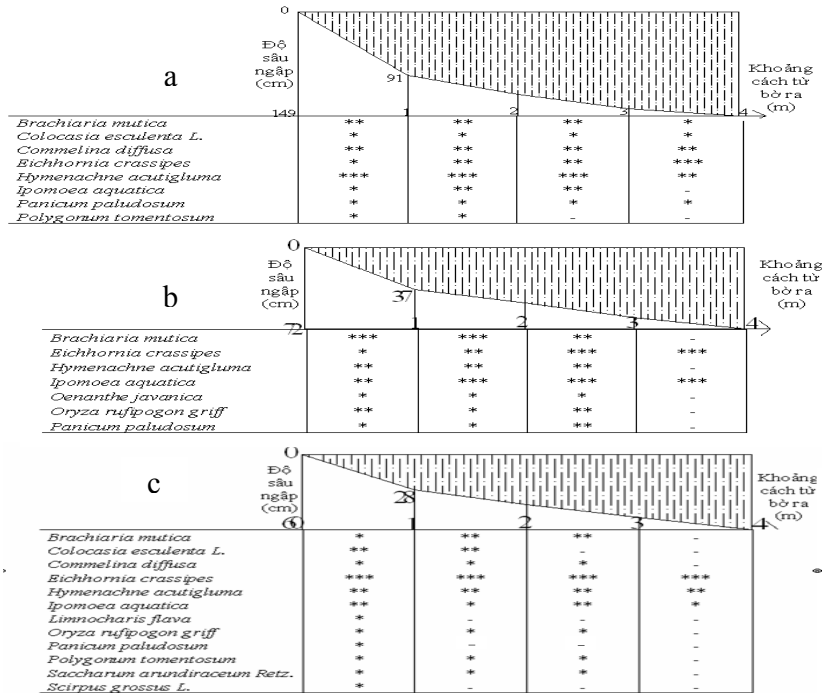
STT	Tên khoa học	Tên địa phương	Họ	Kênh		
				1	2	3
1	<i>Aglaodorum griffithii</i>	Mái dầm	<i>Araceae</i>		X	
2	<i>Brachiaria mutica</i>	Cỏ long tây	<i>Poaceae</i>	X	X	X
3	<i>Colocasia esculenta L.</i>	Môn nước	<i>Araceae</i>	X	X	X
4	<i>Commelina diffusa</i>	Rau trai	<i>Commelinaceae</i>		X	X
5	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lục bình	<i>Pontederiaceae</i>	X	X	X
6	<i>Enydra fluctuans</i>	Rau ngổ	<i>Asteraceae</i>			X
7	<i>Hymenachne acutigluma</i>	Cỏ mồm mỡ	<i>Poaceae</i>	X	X	X
8	<i>Ipomoea aquatica</i>	Rau muống	<i>Convolvulaceae</i>	X	X	X
9	<i>Limnocharis flava</i>	Tai tượng	<i>Butomaceae</i>			X
10	<i>Nelumbo nucifera</i>	Sen	<i>Nelumbonaceae</i>			X
11	<i>Nymphaea rubra</i>	Súng đỏ	<i>Nymphaeaceae</i>	X		X
12	<i>Oenanthe javanica</i>	Cần nước	<i>Aplaceae</i>	X		
13	<i>Oryza rufipogon griff</i>	Lúa ma	<i>Poaceae</i>	X	X	X
14	<i>Panicum paludosum</i>	Cỏ ống	<i>Poaceae</i>	X	X	X
15	<i>Phragmites australis</i>	Sậy	<i>Poaceae</i>	X	X	X
16	<i>Polygonum tomentosum</i>	Nghê	<i>Polygonaceae</i>	X	X	X
17	<i>Hygrophila erecta</i>	Đình lịch đứng	<i>Acanthaceae</i>			X
18	<i>Saccharum arundiraceum Retz.</i>	Cỏ lau	<i>Poaceae</i>			X
19	<i>Scirpus grossus L.</i>	Lác hén	<i>Cyperaceae</i>			X
20	<i>Pouzolzia indica</i>	Thuốc vôi	<i>Urticaceae</i>	X		

Ghi chú: Kênh 1: Cái Sơn Hàng Bàng, Kênh 2: Hèm 51, Kênh 3: Lộ 91

20 loài thực vật thủy sinh thuộc 14 họ thực vật khác nhau được xác định. Trong đó họ Hòa Bản (*Poaceae*) có số loài cao nhất với 6 loài (chiếm 30% tổng số loài xuất hiện), họ Môn (*Araceae*) có 2 loài (chiếm 10% tổng số loài xuất hiện), các họ thực vật còn lại, mỗi họ chỉ có một loài (chiếm 5% tổng số loài xuất hiện). Trong tổng số 20 loài thì có 9 loài có mặt ở cả 3 kênh nghiên cứu chiếm 45% tổng số loài xuất hiện. Số lượng loài trong từng thủy vực nghiên cứu không khác biệt nhiều, nhiều nhất là kênh Lộ 91 với 17 loài (chiếm 85% tổng số loài), kênh Cái Sơn - Hàng Bàng có 12 loài (chiếm 60% tổng số loài), ít nhất là kênh Hèm 51 với 11 loài xuất hiện (chiếm 55% tổng số loài). Kênh Hèm 51 là thủy vực nước chảy thường xuyên trao đổi, mức độ ô nhiễm cao hơn hai kênh còn lại nên số lượng loài kém phong phú hơn so với 2 kênh còn lại, đáng chú ý là một số loài như: Súng đỏ (*Nymphaea rubra*) và Sen (*Nelumbo nucifera*) chỉ có mặt ở các thủy vực nước tĩnh (Kênh Lộ 91 và Cái Sơn – Hàng Bàng) nên không tìm thấy ở kênh Hèm 51. Trong 20 loài thủy sinh thực vật được xác định được thì có loài mái dầm (*Aglaodorum griffithii*) chỉ xuất hiện ở kênh Hèm 51, đây là loài phân bố phổ biến theo dọc các cửa sông, thủy vực nước chảy (Phạm Hoàng Hộ, 2000).

Khi xét đến dạng sống của thực vật thủy sinh, theo Lam Mỹ Lan (2000) có 3 dạng chính là sống chìm, sống trôi nổi và sống trôi. Trong số 20 loài được xác định trong các thủy vực nghiên cứu có đến 19 loài (chiếm 95%) thuộc nhóm sống trôi, chỉ có 1 loài là lục bình thuộc nhóm sống trôi nổi chiếm 5% số loài xuất hiện.

3.1.2 Sự phân bố của thủy sinh thực vật tại các kênh nghiên cứu

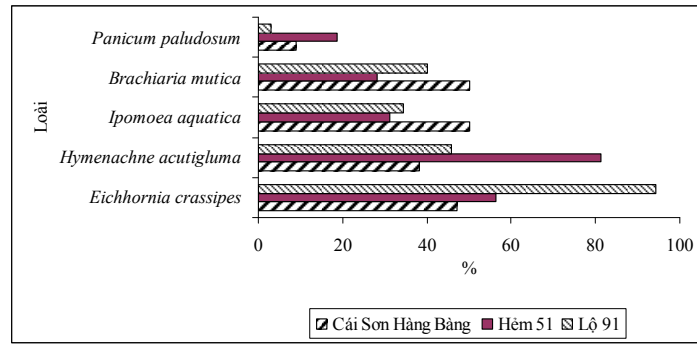


Hình 1: Phân bố thủy sinh thực vật theo mặt cắt ngang

Ghi chú: (a) Kênh Hẻm 51 (b) Kênh Cái Sơn - Hàng Bàng (c) Kênh Lộ 91

***: Xuất hiện nhiều (>20%); **: Xuất hiện trung bình (10 - 20%); *: Xuất hiện ít (1-10%); -: Không gặp

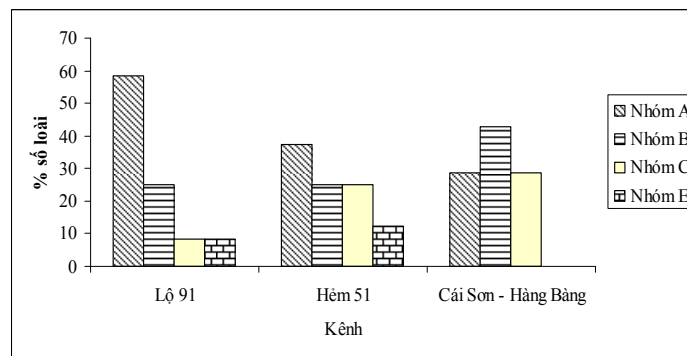
Theo hình 1 trong tất cả các loài xuất hiện qua 2 đợt nghiên cứu thì sự phân bố các loài đa dạng nhất tập trung ở gần các bờ kênh (từ 0-3m khoảng cách tính bờ) khi vượt quá khoảng cách này chỉ có hai loài *Hymenachne acutigluma* và *Eichhornia crassipes* xuất hiện, điều này phù hợp với kết quả các loài thực vật thủy sinh xác định được thuộc nhóm sống trôi vì vậy độ sâu ngập sẽ ảnh hưởng đến sự phân bố của chúng. Khi độ ngập sâu càng tăng lên thì sự phong phú loài cũng giảm đi. Cụ thể khi độ sâu ngập ở các kênh nghiên cứu tăng từ 72 cm lên 149 cm thì nhóm thực vật có thể thích nghi với độ sâu ngập cao là nhóm sống trôi nổi và nhóm sống trôi - thân bò trên mặt nước như: Cỏ mồm mỡ (*Hymenachne acutigluma*) và loài Rau muống (*Ipomoea aquatica*). Tại các kênh nghiên cứu thì các loài sống trôi - có thân bò trên mặt nước có mức phân bố khá rộng và tần suất bắt gặp giảm đi khi độ sâu ngập tăng lên, trong khi đó loài sống trôi nổi thì tần suất xuất hiện tăng lên khi độ sâu ngập của thủy vực tăng lên. Trong các loài thực vật thủy sinh thuộc nhóm sống trôi - có thân bò trên mặt nước thì loài Cỏ mồm mỡ và loài Rau muống có khả năng thích nghi với tất cả độ ngập sâu trong các kênh nghiên cứu với độ sâu ngập dao động trung bình từ 28cm đến 149cm.



Hình 2: Tần suất xuất hiện của các loài thủy sinh thực vật có mặt ở cả 3 kênh

Trong 5 loài có tần suất xuất hiện ở cả 3 kênh nghiên cứu thì sự sắp xếp tần suất xuất hiện như sau: Lục bình > Cỏ mồm mỡ > Lông tây > Rau muống > Cỏ ống.

So sánh tần suất xuất hiện của các loài ở các thủy vực, 2 loài có tần suất thuộc nhóm xuất hiện rất nhiều >80% theo phân loại của Raunkier là Lục bình ở kênh Lộ 91 và Cỏ mồm ở kênh Hèm 5. Cụ thể phân nhóm tần suất xuất hiện giữa các kênh như sau:

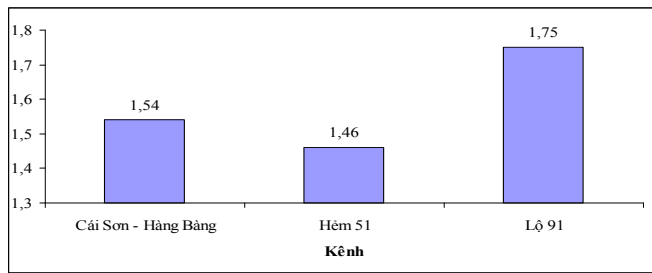


Hình 3: Phân nhóm tần suất xuất hiện tại các kênh nghiên cứu

Dựa vào tần suất xuất hiện Raunkier chia thực vật thành 5 nhóm: Nhóm A (1-20%): xuất hiện ít; Nhóm B (21-40%): xuất hiện trung bình; Nhóm C (41-60%): xuất hiện khá; Nhóm D (61-80%): xuất hiện nhiều; Nhóm E (81-100%): xuất hiện rất nhiều. Kết quả nghiên cứu cho thấy trong 5 nhóm được phân loại có 4 nhóm xuất hiện ở cả 3 kênh, Kênh Cái Sơn - Hàng Bàng chỉ có 3 nhóm. Nhìn chung % số loài nhóm A chiếm ưu thế ở các kênh, kể đến là nhóm B và nhóm C, riêng nhóm E chỉ thấy ở kênh Hèm 51 và kênh Lộ 91 nhưng số loài tìm được chỉ có 1 loài ở mỗi kênh.

3.1.3 Chỉ số đa dạng sinh học ở các kênh

Chỉ số đa dạng ở các thủy vực nghiên cứu dao động từ 1,46-1,75. Cụ thể tại kênh 51 với nồng độ COD dao động từ 93,77-138,47 mg/l chỉ số đa dạng sinh học là 1,46; kênh Cái Sơn Hàng Bàng với nồng độ COD dao động từ 34,61-43,20 mg/l chỉ số đa dạng sinh học là 1,54; kênh Lộ 91 với nồng độ COD dao động từ 34,97--50,40 mg/l chỉ số đa dạng sinh học là 1,75. Sự chênh lệch về chỉ số đa dạng giữa các kênh không lớn. Chỉ số đa dạng cũng góp phần thể hiện chất lượng nước của thủy vực.

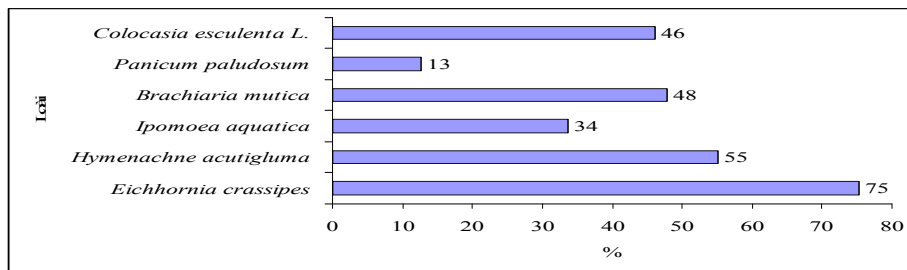


Hình 4: Chỉ số đa dạng ở các kênh nghiên cứu

Theo phân loại của Stau *et al.* (1970) được trích dẫn bởi Đặng Ngọc Thanh *et al.* (2002) thì chỉ số đa dạng các kênh dao động từ 1,46 đến 1,75 được xếp vào dạng ô nhiễm, điều này cũng phù hợp với chất lượng nước thông qua các chỉ số về lý, hóa nước được xác định bên dưới là các kênh này bị ô nhiễm hữu cơ.

3.1.4 Chỉ số quan trọng của các loài

Trong 8 loài xác định được ở kênh Hèm 51, loài có chỉ số quan trọng cao nhất là *Hymenachne acutigluma* với 91%, thấp nhất là *Polygonum tomentosum* (3%), ba loài có chỉ số quan trọng cao nhất là *Eichhornia crassipes*, *Colocasia esculenta* L. và *Hymenachne acutigluma* với chỉ số quan trọng tương ứng dao động từ 55%--91%. Ở kênh Cái Sơn - Hàng Bàng, trong 7 loài được xác định, chỉ số quan trọng loài cao nhất là *Eichhornia crassipes* (79%), thấp nhất là *Panicum paludosum* (8%), ba loài chiếm ưu thế và chỉ số quan trọng cao từ 58%--79% theo thứ tự là *Ipomoea aquatica*, *Brachiaria mutica* và *Eichhornia crassipes*. Trong 12 loài xác định được ở kênh Lộ 91, chỉ số quan trọng loài cao nhất là *Eichhornia crassipes* (89%), thấp nhất là *Limnocharis flava*, *Polygonum tomentosum* và *Panicum paludosum* với 5%, bốn loài chiếm ưu thế và có chỉ số quan trọng cao là *Colocasia esculenta* L., *Hymenachne acutigluma*, *Brachiaria mutica* và *Eichhornia crassipes* với chỉ số tương ứng dao động từ 37%--89%. Chỉ số quan trọng càng cao nghĩa là loài đó chiếm ưu thế và phát triển tốt trong thủy vực nghiên cứu. Dựa vào kết quả về chỉ số quan trọng ở các thủy vực ô nhiễm hữu cơ có được, xác định được các loài ưu thế và có thể thích nghi tốt trong điều kiện thủy vực ô nhiễm hữu cơ là:



Hình 5: Chỉ số quan trọng trung bình của các loài thủy sinh thực vật

Thang bậc đánh giá loài ưu thế theo chỉ số quan trọng (Kent và Coker, 1992): chỉ số quan trọng $IVI > 30\%$: loài ưu thế; chỉ số quan trọng $IVI < 30\%$: loài kém ưu thế

Đây là kết quả tổng hợp từ chỉ số quan trọng của các loài ở 3 thủy vực nghiên cứu, qua đó cho thấy loài *Eichhornia crassipes* có khả năng thích nghi cao nhất trong các thủy vực nghiên cứu, kể đến là *Hymenachne acutigluma*, *Brachiaria mutica*, *Colocasia esculenta* L., *Ipomoea aquatica* và *Panicum paludosum*.

3.1.5 *Biến động tổng chất rắn hòa tan (TDS) tại các kênh nghiên cứu*

Bảng 4: Biến động TDS (mg/l) tại các kênh nghiên cứu

Đợt	Kênh		
	Cái Sơn Hàng Bàng	Hẻm 51	Lộ 91
1	281,60 ± 24,37 ^{aA}	369,60 ± 11,82 ^{aA}	1.023,80 ± 239,15 ^{bB}
2	230,00 ± 11,41 ^{aA}	413,01 ± 18,26 ^{cA}	225,88 ± 22,19 ^{aA}

Ghi chú: TB ± S.E, n=5. Những giá trị trong một hàng có cùng mẫu tự in thường thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (ANOVA). Những giá trị trong một cột có cùng mẫu tự in hoa thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (T- test)

Trong đợt thu mẫu thứ 1 thì hàm lượng TDS có sự chênh lệch đáng kể giữa kênh Lộ 91 so với các kênh khác, cụ thể là nồng độ TDS trung bình ở kênh Lộ 91 là 1.023,80 mg/l, trong khi đó hai kênh còn lại thì nồng độ này chỉ dao động từ 281,60 mg/l đến 369,60 mg/l, TDS trung bình ở kênh Lộ 91 cao hơn hai kênh Cái Sơn Hàng Bàng và Hẻm 51 từ 2,8 đến 3,4 lần, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (P=0,001). Ngược lại, đợt thu mẫu thứ 2 thì nồng độ TDS trung bình ở kênh Lộ 91 là thấp nhất so với các kênh còn lại, TDS kênh Lộ 91 đạt 225,88 mg/l, trong khi đó ở hai kênh Cái Sơn Hàng Bàng và Hẻm 51 dao động từ 230,00-413,01 mg/l. Sự khác biệt giữa các kênh có ý nghĩa thống kê (P = 0,000).

3.1.6 *Biến động COD tại các kênh nghiên cứu*

COD là một trong những chỉ tiêu quan trọng được sử dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của nước thải và sự ô nhiễm của các thủy vực tự nhiên. Kết quả phân tích COD tại 3 kênh nghiên cứu được ghi nhận:

Bảng 5: Biến động COD (mg/l) tại các kênh nghiên cứu

Đợt	Kênh		
	Cái Sơn Hàng Bàng	Hẻm 51	Lộ 91
1	43,20 ± 4,69 ^{aA}	138,47 ± 41,59 ^{bA}	50,40 ± 1,12 ^{aB}
2	34,61 ± 3,57 ^{aA}	93,77 ± 19,10 ^{bA}	34,97 ± 5,47 ^{aA}

Ghi chú: TB ± S.E, n=5. Những giá trị trong một hàng có cùng mẫu tự in thường thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (ANOVA). Những giá trị trong một cột có cùng mẫu tự in hoa thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (T- test)

Hàm lượng COD ở các kênh nghiên cứu qua hai đợt thu mẫu dao động từ 32,07-138,47 mg/l. Theo thang đánh giá hàm lượng hữu cơ trong nước, khi COD > 30mg/l thì nước bị ô nhiễm hữu cơ, dựa vào kết quả bảng 5 thì các kênh nghiên cứu đã bị ô nhiễm hữu cơ. Điều này phù hợp với mục tiêu ban đầu của đề tài là chọn các thủy vực ô nhiễm hữu cơ để nghiên cứu. Hàm lượng COD ở các kênh khá cao cho thấy trong nước chứa nhiều hợp chất hữu cơ do ảnh hưởng từ nước thải sinh hoạt của các hộ dân sống lân cận. Ở 3 kênh nghiên cứu thì hàm lượng COD ở kênh Hẻm 51 cao nhất so với hai kênh còn lại. Qua hai đợt thu mẫu, đợt 1 (đầu mùa mưa) và đợt 2 (giữa mùa mưa) thì nồng độ COD có xu hướng giảm ở tất cả các kênh, sự giảm nồng độ COD là do có sự pha loãng nước từ các kênh bên ngoài dâng cao và trao đổi với nước trong kênh nghiên cứu. Nhưng sự khác biệt này chỉ có ý nghĩa thống kê ở kênh Lộ 91 và Kênh Hẻm 51.

3.1.7 Biến động DO tại các kênh nghiên cứu

Bảng 6: Biến động DO (mg/l) tại các kênh nghiên cứu

Đợt	Kênh		
	Cái Sơn Hàng Bàng	Hẻm 51	Lộ 91
1	0,60 ± 0,09 ^{abA}	0,40 ± 0,01 ^{aA}	0,80 ± 0,19 ^{bA}
2	0,49 ± 0,04 ^{aA}	0,46 ± 0,07 ^{aA}	2,33 ± 0,5 ^{bB}

Ghi chú: TB ± S.E, n=5. Những giá trị trong một hàng có cùng mẫu tự in thường thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (AVOVA). Những giá trị trong một cột có cùng mẫu tự in hoa thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (T- test)

Hàm lượng DO ở các kênh dao động từ 0,40 mg/l-2,33 mg/l, đa số các kết quả đều thấp ở các thủy vực nghiên cứu, hàm lượng DO trong các thủy vực thấp cho thấy có nhiều chất hữu cơ trong các thủy vực nên các vi sinh vật sử dụng oxy để oxy hóa các hợp chất hữu cơ, các phản ứng hóa học cũng sử dụng oxy. Điều này phù hợp với nồng độ COD ở các kênh nghiên cứu đều cao. DO tại kênh Lộ 91 qua hai đợt khảo sát luôn cao nhất so với các thủy vực còn lại đợt 1 (0,80 mg/l) và đợt 2 (2,33 mg/l), mặt thoáng ở kênh Lộ 91 cao hơn các kênh khác đồng thời màu nước cũng cho thấy có khá nhiều tảo phát triển nên làm tăng lượng oxy cho thủy vực. Khi so sánh sự khác biệt ở giữa hai đợt thu mẫu thì nồng độ DO ở kênh Lộ 91 khác biệt có ý nghĩa (P = 0,03), trong khi đó giữa các kênh khác thì sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05). Qua hai đợt thu mẫu nhìn chung ở đợt thu mẫu thứ 2 nồng độ DO cao hơn nồng độ DO ở đợt 1. Sự chênh lệch này do hàm lượng COD trung bình ở đợt 2 thấp hơn đợt 1 nên lượng oxy sử dụng để oxy hóa các hợp chất hữu cơ cũng ít đi cho nên hàm lượng oxy hòa tan trong nước ở đợt thu mẫu thứ 2 sẽ cao hơn đợt 1.

3.1.8 Biến động tổng đạm (TKN) tại các kênh nghiên cứu

Bảng 7: Biến động tổng đạm (TKN) (mg/l) tại các kênh nghiên cứu

Đợt	Kênh		
	Cái Sơn Hàng Bàng	Hẻm 51	Lộ 91
1	8,63 ± 1,44 ^{abB}	22,78 ± 1,94 ^{bA}	5,99 ± 1,89 ^{aA}
2	3,89 ± 0,77 ^{aA}	33,79 ± 3,81 ^{cB}	5,00 ± 0,35 ^{aA}

Ghi chú: TB ± S.E, n=5. Những giá trị trong một hàng có cùng mẫu tự in thường thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (AVOVA). Những giá trị trong một cột có cùng mẫu tự in hoa thì không khác biệt về mặt thống kê (P>0,05) (T- test)

Hàm lượng tổng đạm ở các kênh nghiên cứu dao động từ 3,89-33,79 mg/l. Theo Lê Văn Khoa (2007) thì hàm lượng tổng đạm ở các thủy vực tự nhiên bình thường dao động từ 0,2-0,5 mg/l, với kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng tổng đạm ở các thủy vực khá cao và dao động không đều nhau ở các kênh. Trong đợt thu mẫu đầu mùa mưa thì hàm lượng tổng đạm ở các kênh là từ 5,99-22,78 mg/l. Tại các kênh nghiên cứu thì sự khác biệt về tổng đạm không có ý nghĩa thống kê ở 95%, riêng biệt kênh Hẻm 51, thủy vực nước thường xuyên thay đổi thì hàm lượng đạm tổng đợt thu mẫu thứ 1 cao hơn 2 lần và sự khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê.

4 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Xác định được 20 loài thủy sinh thực vật thuộc 14 họ trong các thủy vực nghiên cứu.

Độ sâu ngập ở các kênh ảnh hưởng đến sự phân bố của thủy sinh thực vật, cụ thể với độ sâu ngập từ 0 - 72 cm xác định được bốn loài thực vật ưu thế là *Hymenachne acutigluma*, *Brachiaria mutica*, *Ipomoea aquatica* và *Eichhornia crassipes*. Khi độ sâu ngập tăng từ 72- 149 cm chỉ có hai loài thực vật ưu thế được xác định là Cỏ mồm mỡ (*Hymenachne acutigluma*) và loài Rau muống (*Ipomoea aquatica*).

Trong các thủy vực khảo sát chỉ số quan trọng cao nhất của 5 loài thực vật thủy sinh được xác định là Lục bình (*Eichhornia crassipes*), Cỏ mồm (*Hymenachne acutigluma*), Cỏ lông tây (*Brachiaria mutica*), Môn nước (*Colocasia esculenta*) và Rau muống (*Ipomoea aquatica*) theo thứ tự là 75 %; 55 %; 48 %; 46 % và 34 %.

4.2 Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu sự phân bố của thủy sinh thực vật trong mùa khô tại các kênh ô nhiễm hữu cơ.

Ngoài việc nghiên cứu về độ sâu ngập, cần nghiên cứu các yếu tố lý học khác ảnh hưởng đến sự phân bố: tốc độ dòng chảy, đặc tính của môi trường nền đất,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Demars B.O.L. and A.C. Edwards (2008), "Distribution of aquatic macrophytes in contrasting river systems: A critique of compositional-based assessment of water quality", *Science of The Total Environment*, 407(2), pp. 975-990
- Dương Văn Chín và Hoàng Anh Cung (2000), *Cỏ Dại Phổ Biến Tại Việt Nam*, Nhà Xuất Bản Nông Nghiệp, 2918 trang.
- Ghazvan N.J, V.R. Gunale, D.M. Mahajan and D.R. Shirke (2006), "Effects of Environmental Factors on Ecology and Distribution of Aquatic Macrophytes", *Asian Journal of Plant Sciences*, 5(5), pp. 871-880.
- Hamid A. and A. Khedr (1999), "Aquatic macrophyte distribution in Lake Manzala, Egypt", *International Journal of Salt Lake Research*, 5(3), pp. 221-239.
- Khedr A.H.A. and M.A.E. Demerdash (1997), "Distribution of aquatic plants in relation to environmental factors in Nile Delta", *Aquatic Botany*, 56(1), pp. 75-86.
- Kent M. and P. Coker (1992), *Vegetation description and analysis: A practical Approach*. Published in 1994 by John Wiley and Sons Ltd, 363 p.
- Lam Mỹ Lan (2000), *Bài Giảng Thực Vật Thủy Sinh*, Khoa Nông Nghiệp Trường Đại Học Cần Thơ, 135 trang.
- Lê Văn Bé (2011), Nghiên cứu khả năng chịu ngập nước và ảnh hưởng của quá trình ngập đến năng suất và giá trị dinh dưỡng của cỏ *Paspalum atratum Swallen*. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn*, ISSN 0866-7020, N^o 9, trang 58-63.
- Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quỳnh và Nguyễn Quốc Việt (2007). *Chi thị sinh học môi trường*, Nhà Xuất Bản Giáo Dục, 280 trang.
- Phạm Hàng Hộ (2000), *Cây Cỏ Việt Nam*, tập I, II, III, Nhà Xuất Bản Trẻ Thành Phố Hồ Chí Minh
- Rastogi, Ajaya (1999), *Methods in applied Ethnobotany: lesson from the field*. Kathmandu, Nepal: International Center for Integrated Mountain Development.
- Trần Triết và Nguyễn Phi Nga (2000), *Tương quan giữa thủy thực vật và môi trường nước tại vườn quốc gia Tràm Chim, Đồng Tháp. Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong Khoa học Sự sống: Báo cáo khoa học hội nghị toàn quốc lần thứ hai*, trang 776-782.