



DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.130

## ĐÁNH GIÁ TÍNH ĐA DẠNG PHIÊU SINH ĐỘNG VẬT Ở VÙNG ĐỆM VƯỜN QUỐC GIA MINH HẠ TỈNH CÀ MAU

Lê Văn Dũ<sup>1\*</sup>, Phạm Sỹ Nguyên<sup>2</sup>, Trần Thị Ngọc<sup>2</sup>, Trương Hoàng Đan<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Giao<sup>1</sup> và Phạm Quốc Thái<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Sinh viên Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Văn Dũ (email: lvdu@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 03/07/2019

Ngày nhận bài sửa: 07/09/2019

Ngày duyệt đăng: 15/10/2019

### Title:

Evaluation of zooplankton diversity in the buffer zone of U Minh Ha National Park, Ca Mau province

### Từ khóa:

Cây tràm, đa dạng sinh học, đất phèn, keo lai, phiêu sinh động vật

### Keywords:

Acacia hybrid, acid sulfate soil, biodiversity, melaleuca cajuputi, zooplankton

### ABSTRACT

This study was to investigate the diversity of the zooplankton in the buffer zone of the U Minh Ha National Park, Ca Mau province. Thirty samples of the zooplankton were collected in three models including planted *Melaleuca cajuputi*, natural *Melaleuca cajuputi* and *Acacia hybrid* on two types of shallow and deep acid sulfate soil (ASS) in October 2018. The results showed that there were 131 species of Protozoa, Rotifera, Cladocera, and Copepoda which accounted for 55.7%, 18.3%, 15.3% and 10.7%, respectively. The total species density ranged from 41,773 - 589,418 individuals/m<sup>3</sup>, of which Rotifera was the highest density species. The Shannon index  $H'$  was low, from 0.74 to 1.24, the highest  $H'$  was found in deep ASS *Acacia hybrid* model, and the lowest  $H'$  was found in shallow ASS in the planted *Melaleuca cajuputi* model. The  $H'$  indicates the water environment in the study area was from moderately to severely polluted. According to cluster analysis, the diversity of the zooplankton was divided into two groups in which group 1 was the *Acacia hybrid* model on two ASS, and group 2 included natural and planted *Melaleuca cajuputi* models. The overall results showed that the cultivation model has a great influence on diversity of the zooplankton and its indicators for water environment.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm khảo sát đa dạng phiêu sinh động vật (PSĐV) ở vùng đệm Vườn Quốc gia U Minh Hạ, Cà Mau. Với 30 mẫu PSĐV được thu trên 3 mô hình tràm trồng, tràm tự nhiên và keo lai trên 2 loại đất phèn nông (PN) và phèn sâu (PS) vào tháng 10 năm 2018. Kết quả cho thấy có 131 loài thuộc các nhóm, ngành nguyên sinh vật (Protozoa), trùng bánh xe (Rotifera), giáp xác râu ngành (Cladocera) và giáp xác chân chèo (Copepoda). Rotifera, Copepoda, Cladocera, và Protozoa chiếm tỷ lệ lần lượt là 55,7%, 18,3% và 15,3%, và 10,7%. Tổng mật độ các loài dao động từ 41.773- 589.418 ct/m<sup>3</sup>, trong đó Rotifera là ngành có mật độ cao nhất. Chỉ số đa dạng  $H'$  tương đối thấp từ 0,74 – 1,24, cao nhất ở mô hình keo lai ở tầng PS và thấp nhất ở mô hình tràm trồng PN. Chỉ số  $H'$  cho thấy môi trường nước trong vùng nghiên cứu ô nhiễm từ trung bình đến nặng. Theo phân tích cụm đa dạng PSĐV được chia thành 2 nhóm, trong đó nhóm 1 gồm các điểm khảo sát thuộc mô hình keo lai ở cả 2 tầng phèn, nhóm 2 gồm tràm tự nhiên và tràm trồng. Kết quả cho thấy tính chất nước ở các loại mô hình khác nhau có ảnh hưởng lớn đến đa dạng PSĐV và ưu thế của nhóm sinh vật chỉ thị.

Trích dẫn: Lê Văn Dũ, Phạm Sỹ Nguyên, Trần Thị Ngọc, Trương Hoàng Đan, Nguyễn Thanh Giao và Phạm Quốc Thái, 2019. Đánh giá tính đa dạng phiêu sinh động vật ở vùng đệm Vườn Quốc gia U Minh Hạ tỉnh Cà Mau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu)(2): 45-52.

### 1 GIỚI THIỆU

Vườn Quốc gia (VQG) U Minh Hạ, Cà Mau đóng vai trò quan trọng trong bảo tồn nguồn sinh vật tự nhiên, là khu vực lưu trữ và cung cấp nguồn nước thiết yếu không những cho các hoạt động sống của sinh vật mà còn là nguồn cấp nước quan trọng cho phát triển kinh tế xã hội như nước cho sinh hoạt, các hoạt động sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, đây là vùng đất đang bị xáo trộn nhiều nhất do hoạt động đào mương lên liếp trồng keo lai, làm cho quá trình phèn hóa xảy ra ngày càng trầm trọng hơn, nước nhiễm phèn nặng hơn và ảnh hưởng đến sự phát triển của thủy sinh vật, trong đó có quần thể động vật nổi vốn là mắt xích thức ăn quan trọng cho cá tự nhiên.

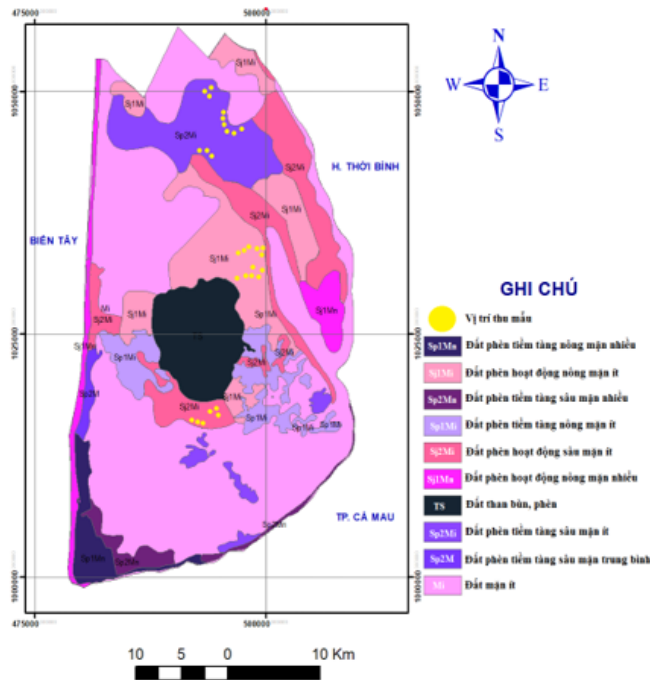
Sinh vật thủy sinh luôn gắn bó mật thiết với môi trường nước, những thay đổi về số lượng cũng như thành phần loài sẽ phản ánh một cách trung thực sự biến đổi của môi trường nước, vì vậy chúng được dùng làm sinh vật chỉ thị để đánh giá hiện trạng ô nhiễm môi trường nước, chủ yếu là nguồn ô nhiễm hữu cơ. Hơn nữa, các chỉ thị sinh học này được sử dụng trong đánh giá tác động môi trường của các công trình thủy (giao thông, thủy lợi) hay các hoạt động nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, lâm nghiệp (Luong Văn Thanh, 2008). Theo Gannon and

Stremberger (1978), trùng bánh xe (Rotifera) hay giáp xác râu ngành (Cladocera) là nhóm PSDV nhạy cảm với môi trường hơn so với những nhóm phiêu sinh vật khác và được xem là sinh vật chỉ thị để đánh giá chất lượng nước. Vì vậy, nghiên cứu sự biến động thành phần loài, mật độ PSDV theo tầng phèn nông (PN) và phèn sâu (PS) ở các mô hình trồng keo lai, tràm trồng và tràm tự nhiên ở vùng đệm VQG U Minh Hạ cần được thực hiện để xác định chỉ số đa dạng sinh học, phân nhóm PSDV theo dựa trên tính tương đồng thành phần loài và mật độ tương ứng với các điểm thu mẫu nhằm tìm ra các nguyên nhân tác động đến chất lượng môi trường nước dựa trên sinh vật chỉ thị này ở các mô hình lâm nghiệp được khảo sát.

### 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thu mẫu PSDV vào tháng 10/2018 (mùa mưa) tại vùng đệm VQG U Minh Hạ (Hình 1) trên 30 vị trí phân bố ở mô hình keo lai, tràm trồng và tràm tự nhiên theo cấp tuổi cây, tầng PN và PS. Dựa vào bản đồ phân bố độ sâu phèn của Phân viện quy hoạch và thiết kế Nông nghiệp Miền Nam xây dựng năm 2004, sau đó kiểm chứng lại bằng cách khoan đất kiểm tra độ sâu tầng phèn để xác định điểm thu mẫu.



Hình 1: Bản đồ vị trí thu mẫu tại VQG U Minh Hạ

Nguồn: Phân viện quy hoạch và thiết kế Nông nghiệp Miền Nam, 2004

Ghi chú: 4-PS, 5-PS, 6-PS: Keo lai > 3 tuổi; 7-PS, PS-8, PS-9: Keo lai < 3 tuổi; 10-PS, 11-PS, 12-PS: Tràm > 5 tuổi; 1-PS, 2-PS, 3-PS: Tràm < 5 tuổi; 13-PS, 14-PS, 15-PS Tràm > 10 tuổi; 1-PN, 2-PN, 3-PN: Keo lai > 3 tuổi; 7-PN, 8-PN, 9-PN: Keo lai < 3 tuổi; 4-PN, 5-PN, 6-PN: Tràm < 5 tuổi; 10-PN, 11-PN, 12-PN: Tràm > 5 tuổi; 13- PN, 14-PN, 15-PN: Tràm > 10 tuổi.

**2.2 Phương pháp thu và phân tích mẫu**

Mẫu được lấy dọc hai bên bờ và giữa kênh, nương theo đường ziczac bằng lưới phiêu sinh có kích thước mắt lưới 59 µm, sau đó trộn lại với nhau thành một mẫu, tiến hành thu lặp lại ba lần cho mẫu định tính và định lượng.

Phương pháp phân tích định lượng: mẫu PSDV được tiến hành theo phương pháp của APHA *et al.* (1999). Mẫu được trữ lắng trong chai, dùng ống nhỏ giọt hút phân cận đã lắng ở đáy chai nhỏ lên lame kính, dùng lamelle kính đập lại, trong quá trình đập tránh tạo bọt khí. Sau đó, đưa lên kính hiển vi có vật kính 10 để quan sát. Trong quá trình quan sát, phân loại và định danh dựa trên tài liệu của Akihiko (1966), Đặng Ngọc Thanh và *ctv.*(1980), Boltovskoy (1999), Nguyễn Văn Khôi (2001),. Quan sát mẫu lặp lại nhiều lần cho đến khi không còn thấy thêm loài mới thì dừng lại, ghi nhận và lập bảng danh mục các loài PSDV quan sát được.

Phương pháp phân tích định lượng PSDV được sử dụng theo phương pháp của Boyd and Tucker (1992). Mẫu được cô đặc về thể tích xác định, lắc đều mẫu trước khi phân tích, dùng ống nhỏ giọt hút nước phủ đều buồng đếm. Sau đó, đưa lên kính hiển vi quan sát và đếm số lượng cá thể.

**Các chỉ số đa dạng:** Phân tích sự biến động về thành phần loài và số lượng PSDV theo từng mô hình khảo sát thông qua các chỉ số đa dạng như chỉ số Margalef (d), chỉ số đồng đều J (Pielou's evenness) và chỉ số đa dạng Shannon Wiener (H').

**Độ giàu loài Margalef (d):**

$$d = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Trong đó, S là tổng số loài; N là tổng số cá thể

Chỉ số đồng đều J (Pielou's evenness):

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

Trong đó S là tổng số loài, H' là chỉ số Shannon - Wiener

**Chỉ số đa dạng Shannon and Wiener (1963) H':**

$$H' = -\sum pi \times \ln pi$$

Trong đó, pi = ni/N (ni là số loài thứ i, N là tổng số cá thể các loài).

**Bảng 1: Đánh giá chất lượng nước theo chỉ số đa dạng H'**

Chỉ số đa dạng	Chất lượng nước
< 1,0	Rất ô nhiễm
> 1,0 – 2,0	Ô nhiễm
> 2,0 – 3,0	Hơi ô nhiễm
> 3,0 – 4,5	Sạch
> 4,5	Rất sạch

(Nguồn: Lê Văn Khoa và *ctv.*, 2007)

**2.3 Phương pháp xử lý số liệu**

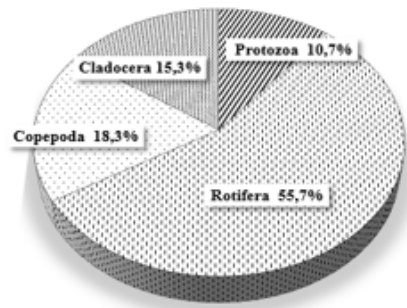
Số liệu được xử lý và so sánh giữa các mô hình thông qua chỉ số đa dạng sinh học, độ giàu loài và độ đồng đều loài PSDV.

Phân vùng thủy vực dựa trên sự tương đồng về thành phần loài ĐVPS, tính toán trên hệ số Bray - Curtis trên từng cặp giá trị từ phần mềm Primer của Clarke and Gorley (2005) sau đó biểu diễn bằng đồ thị phân nhóm. Kết hợp sử dụng phần mềm Excel để tính toán, thống kê số liệu và vẽ đồ thị.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Thành phần loài PSDV ở các mô hình khảo sát tại VQG U Minh Hạ**

Kết quả phân tích ghi nhận được tất cả 131 loài PSDV ở khu vực khảo sát, thuộc các nhóm, ngành nguyên sinh động vật (Protozoa), ngành trùng bánh xe (Rotifera), bộ phụ giáp xác râu ngành (Cladocera) và lớp phụ giáp xác chân mái chèo (Copepoda) thuộc ngành chân khớp (Arthropoda).



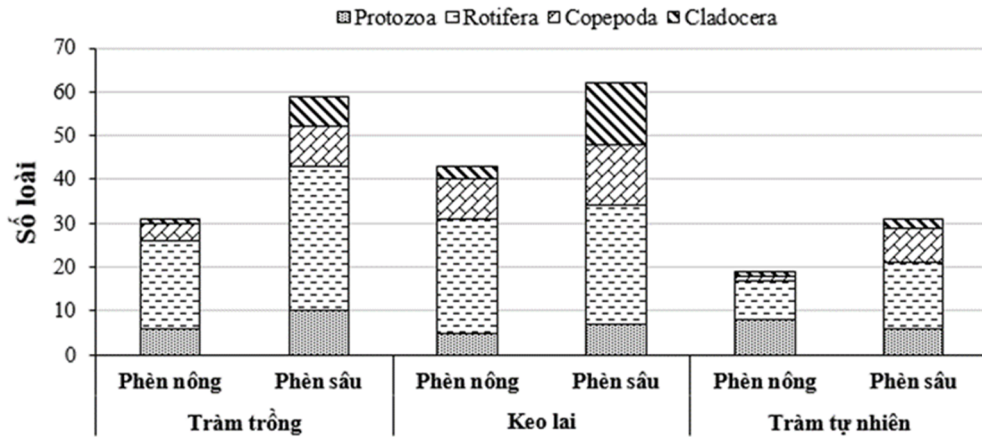
**Hình 2: Tỷ lệ (%) thành phần loài PSDV ở khu vực khảo sát**

Trong đó, nhóm có thành phần loài cao nhất là Rotifera với 73 loài chiếm tỷ lệ 55,7%, thấp nhất là Protozoa với 14 loài tương ứng với 10,7%, nhóm Copepoda và Cladocera lần lượt chiếm tỷ lệ 18,3% và 15,3%. Ở tất cả các mô hình khảo sát, Rotifera đều chiếm số lượng loài cao nhất. Ngành Rotifera chiếm tỷ lệ cao là hoàn toàn phù hợp vì trong thủy vực tự nhiên hầu hết chúng sống trong môi trường nước ngọt.

### 3.2 Biến động thành phần loài PSDV ở các mô hình khảo sát tại VQG U Minh Hạ

Trong cả ba mô hình, mô hình keo lai có số loài

đa dạng nhất với 87 loài, tiếp đến là mô hình tràm trồng (71 loài), còn mô hình tràm tự nhiên là kém đa dạng nhất chỉ có 36 loài PSDV được ghi nhận.



Hình 3: Biến động thành phần PSDV ở các mô hình khảo sát

Trong tổng số 71 loài ghi nhận được ở mô hình tràm trồng, Rotifera là nhóm có số loài xuất hiện nhiều nhất với 41 loài (57,75%), đây cũng là nhóm phân bố phổ biến ở các thủy vực nước ngọt nội địa Việt Nam. Các loài thuộc họ Brachionidae, Lecanidae, Synchaetidae với những đại diện xuất hiện ở hầu hết các vị trí khảo sát như *Brachionus plicatilis*, *Lecane mira*, *Lepadella patella*, *Monostyla bulla*,... Trong đó, *Brachionus plicatilis* là loài đặc trưng cho vùng nước lợ, các khu vực tràm trồng thường xuyên bị nhiễm mặn trong mùa khô từ hướng sông Đốc, xã Khánh Thuận với thời điểm độ mặn cao nhất vào tháng 3 năm 2017 đạt 22‰ (Trung tâm Tài nguyên Nước và Môi trường, 2017). Trong ba nhóm, ngành còn lại, Protozoa và Copepoda có số loài phong phú hơn với số loài tương ứng là 12 loài (chiếm 16,9%) và 11 loài (chiếm 15,49%). Các đại diện của Protozoa xuất hiện hầu hết tại các vị trí thu mẫu là các loài thuộc họ Arcellidae (*Arcella discoides*, *Arcella megastoma*, *Arcella vulgaris*,...). Theo kết quả khảo sát, nhóm Copepoda có họ Cyclopoida chiếm ưu thế hoàn toàn với 10 loài trên 11 loài xuất hiện tại các vị trí thu mẫu và đều thuộc họ Cyclopidae (*Eucyclops prionophonus*, *Eucyclops serrulatus*, *Cyclops magus*,...). Cladocera là nhóm có tỷ lệ thành phần loài thấp nhất trong các nhóm PSDV được xác định tại địa điểm thu mẫu là 7 loài (chiếm 9,86%), với đại diện gồm các loài *Pseudosida bidentata*, *Moina brachiata*, *Sida crystallina*,... tuy nhiên, tỷ lệ xuất hiện mỗi loài là rất thấp ở từng mô hình. Nhìn chung, kết quả nghiên cứu phù hợp với tính chất đặc trưng phân bố của giáp xác râu ngành, thể hiện rõ sự khác nhau về thành phần loài theo loại

hình thủy vực nước ngọt và lợ (Dương Trí Dũng, 2000).

Đối với mô hình keo lai, Rotifera là nhóm có số loài xuất hiện nhiều nhất với 50,57% tổng số loài. Tương tự như các ghi nhận ở mô hình tràm trồng, các họ Brachionidae, Lecanidae, Synchaetidae vẫn là các loài chiếm ưu thế, tuy nhiên có sự xuất hiện thêm giống *Karatella* với các đại diện xuất hiện ở hầu hết các vị trí thu mẫu như *Karatella serrulata*, *Karatella valga*,... Trùng bánh xe xuất hiện thường xuyên ở các hệ sinh thái nước ngọt giàu dinh dưỡng và có thành phần loài phong phú hơn so với các nhóm PSDV khác vì vòng đời của chúng ngắn và tốc độ tăng trưởng cao. Có sự xuất hiện một số loài đặc trưng cho vùng nước lợ như *Brachionus plicatilis*, *Karatella tropica* ở hầu hết các điểm thu mẫu. Nhóm Copepoda và Cladocera có số lượng loài chiếm tỷ lệ không khác nhau nhiều là 20,69% và 18,39%. Tương tự như ở mô hình tràm trồng, Copepoda xuất hiện với các đại diện của hầu hết các loài họ Cyclopidae thuộc bộ Cyclopoida (13 loài) như *Eucyclops prionophonus*, *Eucyclops serrulatus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Cyclops vicinus*,... Copepoda là sinh vật chỉ thị tốt cho hệ sinh thái nhất định do các loài hẹp muối hoặc hẹp nhiệt nên sự xuất hiện hay biến mất một số loài cho phép suy ra tính chất hóa lý của môi trường (Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013). Điều này cho thấy khu vực được chuyển đổi trồng keo lai là phù hợp không gặp rủi ro nhiễm mặn. Cladocera chủ yếu là các loài của họ Moinidae và Silidae với các loài đại diện là *Moina brachiata*, *Moina macrocopa*, *Sida crystallina*, *Diaphanosoma rachyurum*. Protozoa có



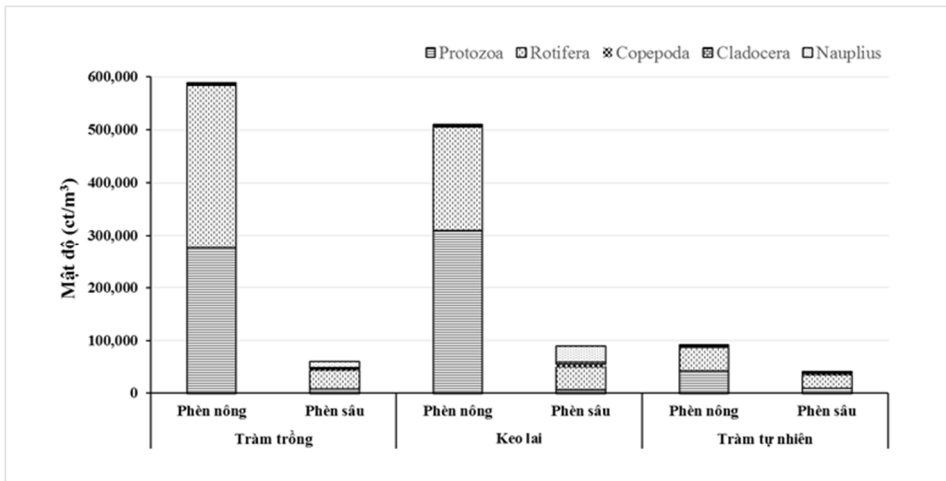
số loài thấp nhất với 9 loài, chiếm 10,34%. Các đại diện xuất hiện ở hầu hết tại các vị trí thu mẫu là các loài *Arcella discocides*, *Arcella megastoma*, *Centropyxis constricta*.

Đối với hệ sinh thái rừng tràm tự nhiên, Rotifera vẫn là nhóm có số loài cao nhất là 14 loài chiếm 38,89%. Kế tiếp là nhóm Protozoa với số loài là 11 loài chiếm 30,56%, tương tự các loài phổ biến thường xuyên được phát hiện như ở mô hình keo lai thì có thêm sự xuất hiện loài *Arcella conica*. Có 8 loài trong lớp phụ Copepoda đều thuộc bộ Cyclopoida chiếm 22,22%, trong đó chỉ có *Eucyclops prionophonus* là loài thường xuất hiện, các loài còn lại xuất hiện không thường xuyên như *Eucyclops serrulatus*, *Cyclops varicans*, *Cyclops magus*, *Eucyclops serrulatus*,... Ngoài ra, không thấy sự xuất hiện của bộ Calanoida tại mô hình này vì đây là khu vực vùng lõi được giữ nước ngọt quanh năm. Nhóm Cladocera chiếm tỷ lệ thấp nhất, chỉ 8,33% (3 loài), thuộc các họ Silidae và Monidae là *Sida crystallina*, *Pseudosida bidentata*, *Moina macrocopa*. Mô hình tràm tự nhiên có tổng số loài trung bình khá thấp do môi trường nước khu vực này bị ô nhiễm hữu cơ nặng, cụ thể nước có màu đen đậm, bèo phủ kín bề mặt, ngăn cản ánh sáng xuyên qua tầng nước dẫn đến giảm sự hiện diện của các loài tảo và PSDV nói chung.

Kết quả khảo sát cho thấy số lượng loài PSDV ở các mô hình ở PN biến động thấp hơn PS. Cụ thể, mô hình tràm trồng từ 16 – 27 loài, keo lai (27 – 30 loài), tràm tự nhiên có 16 loài ở tầng PN, trong khi đó ở tầng PS có từ 35 – 39 loài ở mô hình tràm trồng, keo lai (31 – 45 loài) và mô hình tràm tự nhiên với 29 loài. Rotifera là nhóm có sự đa dạng loài cao nhất ở các mô hình khảo sát. Khu vực PN có số lượng loài kém đa dạng loài hơn khu vực PS có thể do nước ở khu vực này có độ acid cao nên ảnh hưởng đến sự phát triển của một số loài PSDV. Ngoài ra, độ acid (phèn) cũng ảnh hưởng đến phân bố của PSDV, theo Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh (2013), sự thay đổi về thành phần loài PSDV cũng liên quan mật thiết với mức độ phèn hóa của nước.

### 3.3 Mật độ PSDV ở các mô hình khảo sát tại VQG U Minh Hạ

Mật độ PSDV là chỉ tiêu rất quan trọng nhằm đánh giá tiềm năng nguồn thức ăn tự nhiên cho các đối tượng thủy sản và chất lượng môi trường nước tại các địa điểm nghiên cứu. Ngoài các cá thể thuộc bốn nhóm PSDV kể trên, thành phần PSDV còn có sự hiện diện của ấu trùng Copepoda là nauplius. Mật độ PSDV ở các mô hình dao động khá lớn từ 41.773 – 589.418 ct/m<sup>3</sup>. Cao nhất là ở mô hình tràm trồng khu vực PN (589.418 ct/m<sup>3</sup>) và thấp nhất ở mô hình tràm tự nhiên khu vực PS chỉ đạt 41.773 ct/m<sup>3</sup> (Hình 4).



Hình 4: Mật độ PSDV ở các mô hình khảo sát tại VQG U Minh Hạ, Cà Mau

Ở mô hình tràm trồng khu vực PN, mật độ Rotifera và Protozoa chiếm đa số lần lượt là 308.142 ct/m<sup>3</sup> và 277.150 ct/m<sup>3</sup>, tiếp theo là mật độ Copepoda (1.228 ct/m<sup>3</sup>) và ấu trùng nauplius (2.283 ct/m<sup>3</sup>), trong khi đó, mật độ của nhóm Cladocera là thấp nhất. Đối với khu vực tràm trồng khu vực PS, Rotifera cũng chiếm số lượng lớn với mật độ trung bình là 35.001 ct/m<sup>3</sup>, tiếp theo đó là nauplius của Copepoda và nhóm Protozoa với mật độ trung

binh lần lượt là 11.040 ct/m<sup>3</sup> và 9.555 ct/m<sup>3</sup>. Nhóm Copepoda và Cladocera chiếm tỷ lệ thấp nhất. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Dương Trí Dũng (2009) xác định thủy vực khảo sát bị ô nhiễm chất hữu cơ do có sinh vật chỉ thị Protozoa chiếm ưu thế.

Ở mô hình keo lai, Rotifera vẫn là nhóm có mật độ cao, lần lượt là 195.142 ct/m<sup>3</sup> ở khu vực PN và 42.036 ct/m<sup>3</sup> ở khu vực PS. Tuy nhiên, Protozoa là

nhóm có mật độ cao nhất (311.220 ct/m<sup>3</sup>) gấp gần 1,5 lần đối với nhóm Rotifera ở khu vực PN, Copepoda và Cladocera vẫn chiếm mật độ khá thấp, lần lượt là 1.448 ct/m<sup>3</sup> và 1.295 ct/m<sup>3</sup>. Trong khi đó, ở khu vực PS ấu trùng nauplius của nhóm Copepoda chiếm số lượng cũng khá cao với mật độ trung bình là 30.808 ct/m<sup>3</sup>. Sự xuất hiện của ấu trùng nauplius với tỷ lệ cao cho thấy môi trường nước ở khu vực này giàu chất dinh dưỡng (Gannon and Stremberger, 1978). Bên cạnh đó, mật độ Copepoda cũng tăng đáng kể (6.175 ct/m<sup>3</sup>), sinh lượng của nhóm Copepoda tăng cho thấy môi trường nước khu vực nghiên cứu có sự xuất hiện của các nhóm phiêu sinh thực vật. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Bích Ngân và Nguyễn Thị Tuyết Hoa (2018), ở cùng khu vực khảo sát, mật độ tảo khá cao. Thực tế với điều kiện địa hình các thủy vực khu vực nghiên cứu có liên thông với kênh lớn, có sự trao đổi nước thường xuyên tạo oxy hòa tan cao đã dẫn đến sự phát triển của các nhóm phiêu sinh vật trên.

Như hai mô hình trên, mật độ trung bình PSDV ngành Protozoa và Rotifera rất cao ở cả hai khu vực khảo sát PN và PS ở mô hình trầm tự nhiên. Mật độ Protozoa ở mô hình PN và PS lần lượt là 43.193 ct/m<sup>3</sup> và 10.577 ct/m<sup>3</sup>, và mật độ Rotifera lần lượt là 44.220 ct/m<sup>3</sup> và 25.473 ct/m<sup>3</sup>. Ngược lại, mật độ

Copepoda và ấu trùng nauplius của chúng khá thấp, điều này là do môi trường không thích hợp cho Copepoda phát triển như hàm lượng oxy hòa tan thấp, nước tù. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu cùng địa điểm của Lê Thị Hồng Nga và Trần Văn Sơn (2018), hàm lượng oxy hòa tan dao động thấp từ 0,59 – 0,98 mg/l ở cả hai khu vực PN và PS. Nhóm Cladocera ở tất cả các mô hình đều chiếm mật độ khá thấp, cụ thể ở mô hình trầm tự nhiên PN và PS lần lượt là 1.257 ct/m<sup>3</sup> và 1.510 ct/m<sup>3</sup>. Kết quả này hoàn toàn hợp lý khi pH ở các khu khảo sát khá thấp, ảnh hưởng đến sự phân bố và phát triển của nhóm Cladocera. Theo Lê Thị Hồng Nga và Trần Văn Sơn (2018), giá trị pH ở cùng địa điểm khu vực trồng keo lai và trầm tự nhiên là 2,91 và 3,81.

**3.4 Tính đa dạng PSDV ở các mô hình khảo sát tại VQG U Minh Hạ**

Ở mô hình trầm trồng, chỉ số H' dao động giữa hai khu vực PN và PS lần lượt là 0,74 và 1,18 cho thấy môi trường nước rất ô nhiễm. Chỉ số độ giàu loài (d) tương ứng ở mô hình PN là 2,26 và PS là 5,27 với chỉ số đồng đều J' dao động khá thấp từ 0,22 đến 0,29 ở 2 khu vực PN và PS cùng với sự chiếm ưu thế của nhóm Rotifera (308.141 ct/m<sup>3</sup>) và Protozoa (277.150 ct/m<sup>3</sup>) cho thấy thủy vực PS có nước mặt rất ô nhiễm, đặc biệt là ô nhiễm hữu cơ.

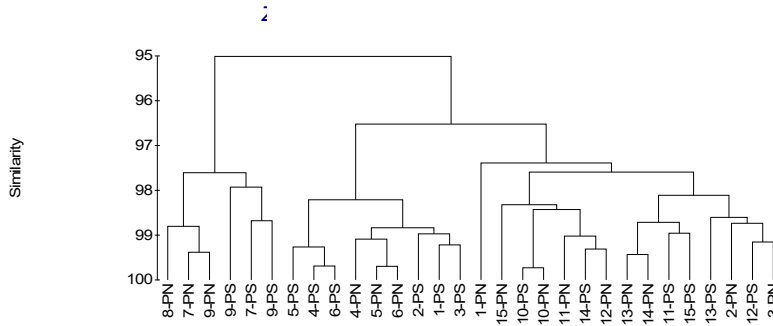
**Bảng 2: Các thông số đánh giá tính đa dạng PSDV ở các mô hình khảo sát tại VQG U Minh Hạ**

Vị trí thu mẫu	Tổng số loài	Mật độ (Cá thể/m <sup>3</sup> )	Độ giàu loài (d)	Độ đồng đều (J')	Chỉ số Shannon (H')	
Trầm trồng	PN	31	589.481	2,26	0,22	0,74
	PS	59	60.579	5,27	0,29	1,18
Keo lai	PN	43	510.953	3,20	0,19	0,72
	PS	62	90.589	5,34	0,30	1,24
Trầm tự nhiên	PN	16	92.183	1,31	0,31	0,86
	PS	29	41.773	2,63	0,32	1,07

Thành phần loài PSDV ở mô hình keo lai phong phú nhất với 43 loài ở khu vực PN và 62 loài ở khu vực PS với độ giàu loài dao động từ 3,2 và 5,34 (Bảng 2). Theo nghiên cứu của Xumiqi (1996), chỉ số “d” biến động từ 2 - 4 thể hiện môi trường nước ở khu vực khảo sát bị ô nhiễm ở mức trung bình. Tuy nhiên, nếu xem xét về chỉ số H' ở cả hai mô hình ở PN và PS, chất lượng nước ở vài điểm quan sát rất ô nhiễm với chỉ số H' dao động 0,72 – 1,24, điều này có thể phản ánh chỉ số tương đồng J' khá thấp, chỉ từ 0,19 đến 0,30 cùng với sự chiếm ưu thế về mật số của ngành Rotifera (195.141 ct/m<sup>3</sup>) và Protozoa (311.220 ct/m<sup>3</sup>) ở khu vực PN, và ưu thế ấu trùng nauplius của Copepoda với mật độ 30.808 ct/m<sup>3</sup> ở PS. Mô hình trầm tự nhiên với chỉ số “d” dao động khá thấp là 1,31 ở PN và 2,63 ở PS, đồng thời thấp nhất trong các mô hình khảo sát. Thêm vào đó,

chỉ số H' cũng khá thấp (từ 0,86 đến 1,07) là thông số chỉ thị môi trường ô nhiễm khá nặng.

Nhìn chung, các mô hình ở khu vực PN có độ giàu loài (d) cũng như chỉ số H' thấp nhất, do khu vực này có tầng phèn nằm gần mặt đất nên khi đào đất lên liếp trồng rừng đã vô tình đưa vật liệu sinh phèn lên bề mặt, vật liệu sinh phèn bị oxy hóa làm cho đất chua, khi gặp mưa phèn bị rửa trôi xuống kênh mương, làm suy giảm chất lượng nước, ảnh hưởng đến sinh vật thủy sinh nói chung và PSDV nói riêng. Theo nghiên cứu cùng địa điểm của Lê Thị Hồng Nga và Trần Văn Sơn (2018), chất lượng nước trong các kênh, mương ở khu vực PN bị chua và nhiễm phèn nặng, giá trị pH dao động từ 2,91 đến 3,81. Ngay cả ở khu vực PS, giá trị pH cũng rất thấp, vùng trầm trồng có pH là 5,02) và pH bằng 5,83 ở vùng trầm tự nhiên (Nguyễn Văn Út Bé và ctv., 2017).



**Hình 5: Độ tương đồng về thành phần PSDV ở các vị trí khảo sát theo tầng phèn**

Khi đánh giá mức độ tương đồng về thành phần loài PSDV (Hình 5) trong các mô hình theo tầng phèn, ở mức tương đồng lớn hơn 95%, các vị trí khảo sát được chia thành hai nhóm. Nhóm 1 gồm 6 vị trí thuộc mô hình keo lai, trong đó 3 điểm ở khu vực PN (7-PN, 8-PN, 9-PN) và 3 điểm ở PS (7-PS, 8-PS, 9-PS). Nhóm 2 gồm các điểm còn lại. Điều này cho thấy thành phần PSDV ở các mô hình tương ứng ở hai tầng PN và PS hầu như không khác nhau là do các kênh, mương hay thủy vực trong khu vực khảo sát có sự liên thông nhau, có sự trao đổi nước giữa khu vực có các tầng phèn khác nhau trên cả các mô hình keo lai, tràm trồng và tràm tự nhiên.

**4 KẾT LUẬN**

Kết quả khảo sát vùng đệm VQG U Minh Hạ ghi nhận được 131 loài PSDV. Khu vực keo lai có số loài cao nhất, tiếp đến là mô hình tràm trồng, mô hình tràm tự nhiên có mức đa dạng loài nhất kém nhất. Nhóm Rotifera có đại diện loài nhiều nhất (chỉ thị cho môi trường ô nhiễm hữu cơ), tiếp đến là nhóm Protozoa, sau cùng là Copepoda và Cladocera có số loài ít nhất. Mật độ trung bình PSDV ở các mô hình khảo sát PN đều cao hơn PS. Mật độ cao nhất điểm khảo sát mô hình tràm trồng PN và thấp nhất ở mô hình tràm tự nhiên PS.

Tại các điểm khảo sát PN, môi trường nước rất ô nhiễm vì chỉ số đa dạng sinh học và độ giàu loài thấp. Trong khi đó, chỉ số đa dạng sinh học và độ giàu loài cao ở khu vực PS có môi trường nước ít ô nhiễm, tuy nhiên độ đồng đều (J') vẫn ở mức thấp với sự chiếm ưu thế của Rotifera và Protozoa.

Ở mức độ tương đồng 95%, sự phân bố PSDV ở các mô hình khảo sát ở VQG U Minh Hạ được chia thành hai nhóm, nhóm 1 gồm các mô hình tràm keo lai ở PN và PS, nhóm còn lại gồm các mô hình tràm và keo lai > 3 tuổi ở cả khu vực PN và PS.

**LỜI CẢM ƠN**

Đề tài được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Akihiko S.A., 1966. The plankton of south Vietnam fresh water and marine plankton. Overseas Technical Cooperatio Agency, Jaban.

APHA (American Public Health Association), American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, and Water Environment Federation, 1999. Standard moethods for the examination of water and wastewater. 19th Edition. American Public Health Association 1015 Fifteenth Street, NW Washington, DC 20005.

Clarke, K.R. and Gorley, R.N., 2001. Primer v5: User Manual/Tutorial and Plymouth. Primer-E Ltd, Plymouth. 1-91.

Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái và Phạm Văn Miên, 1980. Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 575 trang.

Dương Trí Dũng, 2009. Giáo trình Tài nguyên Thủy sinh vật. Trường Đại học Cần Thơ.

Gannon J.E. and Stemberger R.S., 1978. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. Transactions of the American Microscopical Society.

Lê Thị Hồng Nga và Trần Văn Sơn, 2018. Đánh giá chất lượng đất nước ở vùng đệm VQG U Minh Hạ Cà Mau. Luận văn đại học. Đại học Cần Thơ, 144 trang.

Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quýnh và Nguyễn Quốc Việt, 2007. Chỉ thị sinh học môi trường. Nhà xuất bản Giáo Dục, 123 trang

Lương Văn Thanh, 2008. Một số kết quả nghiên cứu về thủy sinh vùng cửa sông ven Biển Tây thuộc bán đảo Cà Mau phục vụ yêu cầu phát triển thủy sản. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường.

Nguyễn Thị Bích Ngân và Nguyễn Thị Tuyết Hoa, 2018. Khảo sát thành phần phiêu sinh thực vật ở vùng đệm VQG U Minh Hạ, Cà Mau. Luận văn đại học. Trường Đại học Cần Thơ. Thành phố Cần Thơ.

Nguyễn Văn Khôi, 2001. Phân lớp chân mái chèo - Copepoda, Biển. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

Nguyễn Văn Út Bé, Lê Tấn Lợi, Lý Hằng Ni và Hồ Thị Kiều Trân, 2017. Đánh giá tính chất nước trong ruộng kiểu sử dụng đất trồng Keo lai và tràm tại U Minh Hạ, Cà Mau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 2017(1): 79-85.

Shannon, C.E and Wiener, W., 1963. The mathematical theory of communications. Univ. Illinois. Urbana.

Trung tâm Tài nguyên Nước và Môi trường, 2017. Báo cáo tổng hợp chuyên đề môi trường nước mặt trên địa bàn tỉnh Cà Mau năm 2017.

Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013. Giáo trình Thực vật và động vật thủy sinh. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.