

Biến động thành phần loài và mật độ phiêu sinh động vật ở khu vực ao nuôi cá lóc (*Ophiocephalus maculatus* Lacepede) tại xã Hàm Giang, huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh

Trần Ngọc Diễm My, Dương Thị Tú Anh

Tóm tắt—Nghiên cứu thực hiện thu mẫu phiêu sinh động vật và mẫu nước tại 4 điểm trong khu vực ao nuôi cá lóc (2 điểm bên ngoài sông và 2 điểm bên trong ao nuôi cá). Kết quả ghi nhận được 76 taxa phiêu sinh động vật thuộc 28 giống, 3 ngành (Protozoa, Rotifera, Arthropoda: Cladocera, Copepoda, Ostracoda). Nhóm *Rotatoria* chiếm ưu thế với hơn 70% số lượng loài và hơn 45% mật độ cá thể. Quần xã phiêu sinh động vật ở các điểm ngoài sông đa dạng hơn các điểm bên trong ao cá. Ngoài ra, nghiên cứu còn ghi nhận được sự khác biệt có ý nghĩa giữa mật độ cá thể của các điểm bên trong và bên ngoài ao nuôi. Chỉ số đa dạng Shannon – Wiener cho thấy nước ở các điểm khảo sát đều ở mức hơi ô nhiễm đến ô nhiễm vừa. Nước ao nuôi cá bị ô nhiễm hữu cơ với sự chiếm ưu thế của giống *Brachionus*. Độ tương đồng Bray Curtis tại các điểm cho thấy có sự khác biệt khoảng 40% về cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật giữa các điểm bên trong ao cá và trên sông. Vì vậy, nước ao nuôi cá có khả năng ảnh hưởng đến nguồn nước tự nhiên.

Từ khóa— phiêu sinh động vật, ao nuôi cá lóc, ô nhiễm

1. GIỚI THIỆU

Tại Trà Vinh, nghề nuôi cá lóc đang gia tăng rất nhanh đem lại thu nhập cao cho người dân nhưng chưa được quy hoạch theo phát triển bền vững và còn mang tính tự phát nên có nguy cơ dẫn đến tình trạng ô nhiễm môi trường nước xung quanh do nước thải ao nuôi đổ trực tiếp ra sông. Việc kiểm tra, đánh giá chất lượng nước thải từ hoạt động nuôi trồng này là nhu cầu cấp thiết hiện

nay. Việc đánh giá chất lượng nước thải hiện nay không chỉ sử dụng các chỉ tiêu lý hoá tính của nước mà còn sử dụng các chỉ tiêu sinh học để đánh giá khách quan hơn. Trong đó, phiêu sinh động vật ngày càng được quan tâm và ứng dụng nhiều như một chỉ thị sinh học trong các chương trình quản trác do những ưu điểm nổi bật của chúng trong thủy vực.

Sự sinh sản nhanh và số lượng cá thể nhiều, vòng đời tương đối ngắn cũng đã giúp chúng trở thành đối tượng được lựa chọn để đánh giá và giám sát chất lượng môi trường nước [10]. Trong nghiên cứu của mình, M. Battuello và cộng sự đã cho thấy rằng phiêu sinh động vật đóng vai trò quan trọng trong việc luân chuyển các chất trong chuỗi thức ăn, đặc biệt là các kim loại nặng [2]. Việc thay đổi về cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật tại đây sẽ gây ảnh hưởng đến nghề cá biển. Nghiên cứu cũng cho thấy mô hình thích nghi của phiêu sinh động vật đối với sự thay đổi nhanh của môi trường [7].

Với những lý do trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm hiểu sự biến động của quần xã phiêu sinh động vật giữa các thủy vực tự nhiên bên ngoài ao nuôi và thủy vực bên trong ao nuôi cá từ đó có thể đánh giá sơ bộ chất lượng nước thải ao nuôi khi ra ngoài môi trường. Kết quả sẽ là cơ sở ban đầu cho những khảo sát sâu hơn và những đề xuất, biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ nguồn thải này.

2. PHƯƠNG PHÁP

Khu vực nghiên cứu

Khu ao nuôi cá lóc thuộc xã Hàm Giang, huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh. Khu nuôi bao gồm 4 ao nuôi, có kích thước bằng nhau khoảng 800m², sâu từ 1,5–2 m. Ao tiến hành khảo sát đã nuôi cá khoảng 2–3 tháng. Nước được dẫn vào hệ thống khu ao nuôi và xả ra khỏi hệ thống ao bằng 2

Ngày nhận bản thảo 13-10-2017, ngày chấp nhận đăng 06-05-2018, ngày đăng 20-11-2018

Trần Ngọc Diễm My, Dương Thị Tú Anh – Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

*Email: tndmy@hcmus.edu.vn

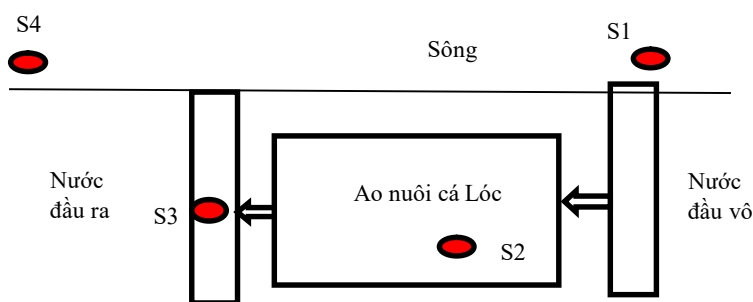
mương khác nhau. Cả 2 mương đều thông với rạch Tổng Long (sâu 3 m). Nước được bơm từ mương vào ao nuôi và nước được xả ra ngoài mương bằng ống công thông dưới đáy ao. Nước thải được xả trực tiếp ra bên ngoài mà không qua xử lý. Mật độ cá nuôi trong ao 30.000 con/ao, sau 4 tháng sẽ thu hoạch và nuôi trồng tiếp tục. Kích thước cá nuôi tại thời điểm thu mẫu 200–300 g/con.

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu này chỉ tập trung vào 5 nhóm phiêu sinh động vật là *Protozoa*, *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda* và *Ostracoda*.

Thu mẫu và phân tích

Mẫu phiêu sinh động vật: được thu theo sơ đồ Hình 1. Tại mỗi điểm thu 2 mẫu (1 định tính và 1 định lượng). Điểm S1 và S4 cách vị trí ao nuôi cá 700 m. Mỗi ngày thu 2 lần vào thời điểm nước cao nhất chảy từ S1 sang S4 (S: trước khi xả) và từ S4 sang S1 (T: sau khi xả).



Hình 1. Sơ đồ khu vực thu mẫu

Đối với mẫu định tính

Thu mẫu bằng cách kéo lưới trên mặt thủy vực, ở cự ly kéo là 10 m, ở độ sâu 20 cm so với mặt nước để có được một khối nước lọc qua lưới đáng kể. Lưới sử dụng là lưới Juday với kích thước mắt lưới 67 μm . Mẫu thu được cho vào lọ, cố định ngay với formol 5%. Mẫu được bảo quản trong điều kiện thường và đem về phòng thí nghiệm để phân tích.

Đối với mẫu định lượng

Thu mẫu bằng phương pháp múc xô ở độ sâu khoảng 0–0,5 m, lọc qua lưới 80 lít nước tại điểm thu mẫu. Mẫu thu được cho vào lọ và cố định bằng formol 5%. Sau đó được đưa về phòng thí nghiệm để phân tích.

Mẫu nước: được thu bằng can nhựa 5 lít, giữ lạnh trong suốt thời gian ngoài thực địa và được phân tích ở phòng thí nghiệm trong vòng 24 giờ các chỉ tiêu phân tích như PO_4^{3-} , NH_4^+ .

Phân tích số liệu

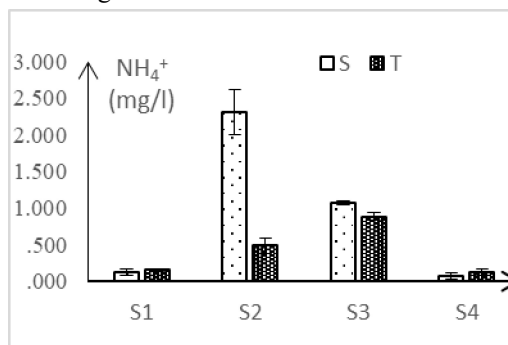
Số liệu được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel 2007 để vẽ đồ thị, tính toán độ tương đồng, chỉ số đa dạng Shannon Wiener, chỉ số ưu thế Simpson bằng Primer 6, so sánh số liệu thống kê bằng chương trình Stagraphic 15.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

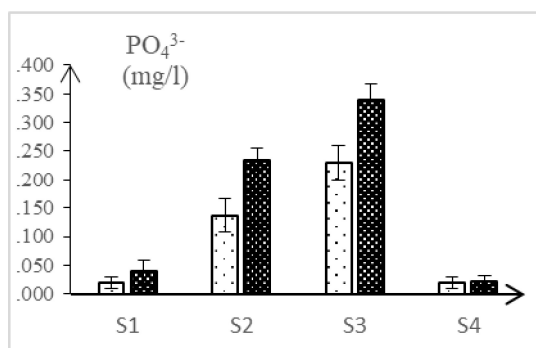
Môi trường nước

Kết quả ghi nhận được có sự khác biệt có ý nghĩa của hàm lượng NH_4^+ giữa các điểm trong ao (S2, S3) với các điểm ngoài ao (S1, S4) với $p < 0,05$ (Hình 2). Tương tự như giá trị NH_4^+ , hàm lượng PO_4^{3-} cũng có sự khác biệt giữa những điểm bên trong ao nuôi cá (S2, S3) và bên ngoài sông (S1, S4) với $p < 0,05$ (Hình 3).

Điều này cho thấy môi trường nước trong ao nuôi cá chứa nhiều chất hữu cơ dư thừa, lắng đọng do lượng thức ăn cho cá trong quá trình nuôi cũng như do lượng chất thải của cá trong quá trình sống tạo nên. Môi trường ngoài sông do có dòng chảy và tác động của thủy triều nên hàm lượng NH_4^+ tương đối thấp. Khi so sánh hàm lượng NH_4^+ giữa trước khi xả và sau khi xả chỉ ghi nhận thấy sự khác biệt tại điểm S2 ($p < 0,05$) do sau khi xả người dân bơm nước từ kênh vào pha loãng hàm lượng NH_4^+ trong ao nuôi.



Hình 2. Hàm lượng NH_4^+ tại các điểm thu mẫu

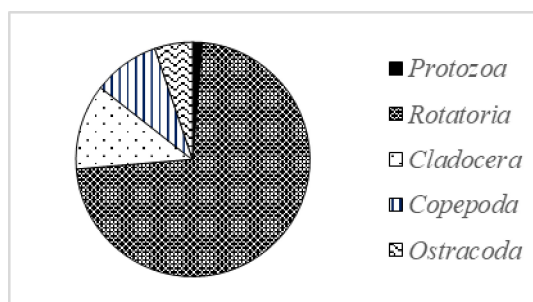


Hình 3. Hàm lượng PO₄³⁻ tại các điểm thu mẫu

Các giá trị dinh dưỡng PO₄³⁻ ở trong ao tại điểm S2 cao hơn khoảng 7 lần so với ở ngoài sông (Hình 3). Tại điểm S3 nơi nước được xả trực tiếp ra môi trường bên ngoài có giá trị PO₄³⁻ cao gấp 10 lần so với điểm bên ngoài. Bên cạnh đó, hàm lượng dinh dưỡng NH₄⁺ bên trong ao cũng cao gấp 10 lần so với bên ngoài ao (Hình 2). Sự chênh lệch lớn về hàm lượng chất dinh dưỡng trong ao nuôi và ngoài thủy vực tự nhiên có thể giải thích do mật độ cá khá lớn 30.000 con/ao, lượng thức ăn cung cấp hàng ngày lớn (300 kg thức ăn công nghiệp) (ghi nhận thực địa). Trong khi đó, chỉ có 75% lượng thức ăn được cá sử dụng, phần còn lại cũng như lượng chất thải của cá sẽ lắng đọng trong nước làm cho nước giàu hữu cơ [11].

Thành phần phiêu sinh động vật

Kết quả phiêu sinh động vật ghi nhận được tại các điểm là 76 taxa thuộc 28 giống thuộc 5 nhóm (Hình 4). Ngành Protozoa chỉ có duy nhất 1 loài chiếm tỉ lệ 1,32%, ngành Rotatoria chiếm số lượng loài nhiều nhất 55 loài với tỷ lệ là 72,37%, ngành Arthropoda có 25 loài trong đó nhóm Cladocera có 9 loài chiếm tỷ lệ 11,84%, nhóm Copepoda có 7 loài chiếm tỷ lệ 9,21% và nhóm Ostracoda với 4 loài chiếm tỷ lệ 5,26%.



Hình 4. Thành phần loài phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu

Quần xã phiêu sinh động vật ở những điểm ngoài sông đều ghi nhận có đầy đủ 5 nhóm phiêu sinh, trong khi đó các điểm trong ao nuôi chỉ ghi nhận thấy 3 nhóm phiêu sinh xuất hiện (không có sự xuất hiện của *Protozoa* và *Ostracoda*). Nhóm *Rotatoria* chiếm ưu thế tại các điểm thu mẫu với các loài thường xuyên xuất hiện như *Brachionus falcatus*, *Brachionus angularis*, *Filinia terminalis*, *Polyarthra vulgaris*. Do tính phân bố rộng và có khả năng sinh sản đơn tính nên chúng phát triển nhanh và xuất hiện trong thủy vực ở khắp mọi nơi nên dễ dàng phát hiện được. Nhóm *Cladocera* cũng có các loài xuất hiện thường xuyên như *Moina brachiata*, *Moina restirostris*. Nhóm *Cladocera* có nguồn thức ăn là tảo, *Protozoa* và *Rotatoria*. Do nguồn thức ăn của nhóm *Cladocera* là các nhóm thức ăn phát triển nhiều tại những nơi giàu chất hữu cơ. Vì thế, nhóm *Cladocera* thường xuất hiện trong thủy vực giàu chất hữu cơ. Đề tài cũng ghi nhận kết quả tương tự với đề tài nghiên cứu sự phát triển của phiêu sinh động vật trong ao nuôi cá sặc rằn [4].

Ở các điểm ao cá (S2, S3), mật độ của *Rotatoria* luôn chiếm tỷ lệ hơn 90% so với tổng số cá thể trong thủy vực, lớn hơn nhiều so với những nhóm còn lại ($p < 0,05$). Trong khi đó, ở các thủy vực ngoài sông (S1, S4), mật độ *Copepoda* lại chiếm hơn 50% tổng số cá thể (Bảng 1). Mật độ cá thể của phiêu sinh động vật bên trong ao nuôi cá luôn cao hơn các thủy vực tự nhiên ($p < 0,05$) (Bảng 1). Trong các ao nuôi có sự phát triển mạnh, chiếm ưu thế của những loài thuộc *Rotatoria*.

Bảng 1. Mật độ phiêu sinh động vật tại các điểm thu mẫu (cá thể/m³)

		<i>Protozoa</i>	<i>Rotatoria</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Ostracoda</i>
S	1	78 ± 24	24.747 ± 6.559	3.232 ± 685	56.388 ± 6.227	506 ± 205
	2	0	2.364.167 ± 144.424	7.500 ± 2500	60.000 ± 4.440	0
	3	0	448.333 ± 48.418	6.667 ± 3.146	57.083 ± 722	0
	4	117 ± 54	16.278 ± 1.920	1.168 ± 211	37.540 ± 1.078	97 ± 34
T	1	86 ± 12	35.476 ± 1.892	7.282 ± 1.702	116.864 ± 18.208	857 ± 243
	2	0	1.300.000 ± 135.069	15.833 ± 2.887	115.833 ± 1.443	0
	3	0	1.382.500 ± 127.631	19.167 ± 8.780	63.333 ± 14.216	0
	4	102 ± 43	20.951 ± 1.153	1.869 ± 650	51.169 ± 2.530	273 ± 178

Protozoa: Mật độ dao động từ 78–117 cá thể /m³, chỉ ghi nhận thấy *Protozoa* ở các thủy vực ngoài sông (S1, S4).

Rotatoria: mật độ biến động trong khoảng 16.278–2.364.167 cá thể/m³. Theo kết quả thống kê ANOVA cho thấy mật độ *Rotatoria* tại 4 điểm thu mẫu có sự khác biệt thống kê với $S2 > S3 > S4 = S1$ ($p=0,016$) tương ứng với các điểm trong ao nuôi cá có số lượng cá thể *Rotatoria* cao hơn hẳn so với các khu vực bên ngoài sông. Đồng thời, kết quả cũng ghi nhận có sự khác nhau giữa mật độ *Rotatoria* ở hai thời điểm thu mẫu trong ngày tại mỗi điểm. Trong đó, đề tài ghi nhận được giống chiếm ưu thế là *Brachionus*, giống này được xem là giống chỉ thị cho môi trường nước ô nhiễm hữu cơ. Theo tài liệu nghiên cứu của sở tài nguyên môi trường tỉnh Trà Vinh thì chỉ có khoảng 75% lượng thức ăn này được cá sử dụng [11]. Phần thức ăn dư thừa còn lại chuyển thành các chất dinh dưỡng như NH_4^+ và PO_4^{3-} . Chất dinh dưỡng này giúp cho sự phát triển của các nhóm tảo tạo ra các vầng màu xanh ở trên mặt ao. Theo nghiên cứu của K. Cottenie cho thấy rằng nhóm *Rotatoria* phát triển mạnh mẽ tại những nơi giàu chất hữu cơ và có sự phát triển của tảo [3].

Cladocera: biến động từ 1168–19.167 cá thể/m³. Kết quả kiểm định Anova cho thấy có sự khác nhau về mật độ *Cladocera* giữa các điểm bên trong và bên ngoài ao cá ($p=0,017$). Ở các điểm thu mẫu, không ghi nhận được sự khác biệt giữa 2 thời điểm lấy mẫu trong ngày tại mỗi vị trí thu mẫu.

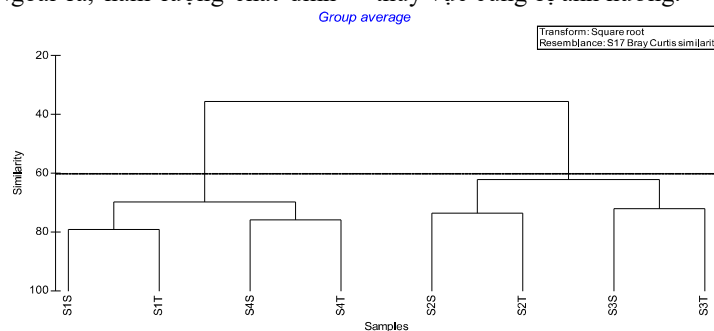
Copepoda: Biến động mật độ *Copepoda* nằm trong khoảng 37.540–116.864 cá thể/m³. Qua kết quả kiểm định Kruskal - Wallis không thấy có sự khác biệt giữa các điểm thu mẫu ($p=0,074$) nhưng lại có sự khác biệt giữa 2 thời điểm thu mẫu trong ngày đặc biệt là những điểm ngoài sông (S1, S4). Do tập tính sống của nhóm *Copepoda*, vào buổi trưa chúng sẽ di chuyển xuống tầng dưới để tránh vật ăn mồi và tìm kiếm thức ăn và di chuyển lên mặt vào buổi tối. Ngoài ra, hàm lượng chất dinh

dưỡng trong thủy vực tăng lên do nước xả cung cấp nguồn thức ăn cho nhóm *Copepoda* phát triển. Theo nghiên cứu của Gannon và Stemberger cho thấy sự gia tăng mật độ của *Copepoda* cũng biểu thị cho sự gia tăng hàm lượng chất dinh dưỡng trong thủy vực [6].

Ostracoda: Mật độ *Ostracoda* nằm trong khoảng từ 94–857 cá thể/m³ chỉ có mặt tại 2 điểm S1 và S4.

Độ tương đồng Bray Curtis

Dựa vào Hình 5, ta thấy sự khác biệt giữa các thủy vực và thành 2 nhóm lớn: nhóm 1 gồm 4 điểm S1S, S1T, S4S, S4T (ở ngoài sông) và nhóm 2 gồm 4 điểm S2S, S2T, S3S, S3T (ở trong ao cá) với độ tương đồng là 60%. Từ đó cho ta thấy tại các điểm trong ao nuôi cá và ngoài ao nuôi cá khác nhau về thành phần loài đến 40%. Do điều kiện môi trường khác nhau, sông là nơi nước chảy, còn ở trong ao nuôi là nước đứng. Hàm lượng dinh dưỡng của các thủy vực cũng có phần khác nhau dẫn đến thành phần phiêu sinh động vật khác nhau. Đặc biệt, hàm lượng dinh dưỡng trong ao cá từ chất thải của cá và lượng thức ăn thừa cộng với việc môi trường nước đứng sẽ khiến môi trường nước dễ bị ô nhiễm. Kết quả độ tương đồng Bray Curtis cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa quần xã phiêu sinh động vật ở các thủy vực bên trong và bên ngoài ao nuôi cá. Quần xã phiêu sinh động vật bên trong ao nuôi có đặc trưng với số lượng loài hiện diện thấp nhưng mật độ cá thể cao, thành phần chủ yếu là những loài thuộc nhóm *Rotatoria* có khả năng thích nghi tốt với môi trường ô nhiễm chất hữu cơ và vi sinh. Trong khi đó, quần xã phiêu sinh động vật ở các thủy vực bên ngoài sông mang đặc trưng của các thủy vực tự nhiên với sự hiện diện tương đối cân bằng giữa các nhóm phiêu sinh động vật. Nếu như xả nước trực tiếp ra sông, hàm lượng dinh dưỡng trong ao sẽ được đưa ra ngoài sông, làm cho cấu trúc quần xã của phiêu sinh động vật thay đổi, dẫn đến hệ sinh thái của thủy vực cũng bị ảnh hưởng.



Hình 5. Độ tương đồng giữa các điểm thu mẫu

Đánh giá sơ bộ chất lượng nước

So với bảng xếp hạng chất lượng nước của Staub năm 1970 [1], chỉ số đa dạng Shannon – Wiener tại các điểm thu mẫu nằm trong khoảng nước ô nhiễm mesosaprobe α , β tại điểm S2 và S3, ô nhiễm ở cấp độ oligosaprobe tại S1 và S4. Với chỉ số Simpson thì tại S2 và S3 có sự chiếm ưu thế của nhóm *Rotatoria* (đặc biệt là giống *Brachionus*). Theo Phạm Văn Miên năm 2003, Lê Hùng Anh năm 2010, tại các điểm thu mẫu đều có sự hiện diện của giống *Brachionus* loài chỉ thị cho môi trường giàu chất hữu cơ [1, 9]. Sự hiện diện của *Brachionus ureceolaris* cho thấy môi trường bị ô nhiễm cấp độ $\beta - \alpha$ mesosaprobe. Mặc khác, Z. Ferdous chứng minh *Brachionus calyciflorus* và giống *Thermocyclops* là loài chỉ thị cho thủy vực giàu chất dinh dưỡng [5, 8]. Từ đó cho thấy tại điểm S2 và S3 rất giàu chất hữu cơ. Tại điểm S1 và S4 là 2 điểm nằm ngoài sông, do có sự lên xuống của thủy triều, có sự trao đổi nước với các con sông lớn, nên nước ở 2 điểm này thuộc dạng ô nhiễm ở cấp độ oligosaprobe. Qua kết quả phân tích phiêu sinh động vật, ghi nhận có sự xuất hiện của một số loài chỉ thị cho môi trường ô nhiễm hữu cơ như *Brachionus falcutus*, *Brachionus angularis*, *Filinia terminalis*, *Polyarthra vulgaris*, *Mesocyclops leukarti*, ấu trùng Nauplius trong các điểm thu mẫu.

Tóm lại, thông qua kết quả môi trường nước và thành phần loài phiêu sinh động vật, có thể thấy được các khu vực bên trong ao cá rất giàu chất hữu cơ. Chỉ số tương đồng Bray Curtis cho thấy sự khác biệt giữa trong và ngoài ao cá khoảng 40%. Điều này có thể cảnh báo cho việc thải ra môi trường một lượng lớn nước ao nuôi mà không qua xử lý trong thời gian dài. Các khu vực bên ngoài ao cá (thủy vực tự nhiên) bị ảnh hưởng bởi các hợp chất hữu cơ trong ao dẫn đến tình trạng ô nhiễm và làm thay đổi cấu trúc các quần xã phiêu sinh động vật. Không chỉ thế, việc lấy nước từ thủy vực tự nhiên trở lại vào ao nuôi có thể khiến cho môi trường nước ao càng ô nhiễm, giảm sút chất lượng cũng như sản lượng nuôi trồng của người dân. Vì thế cần phải có những biện pháp xử lý để làm giảm hàm lượng chất hữu cơ trong ao nuôi và xử lý nguồn nước trước khi thải ra các thủy vực bên ngoài.

4. KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát ghi nhận được 76 taxa phiêu sinh động vật thuộc 28 giống, 3 ngành. Số loài thuộc nhóm *Rotaria* là cao nhất với tỷ lệ hơn 70%

tổng số loài thu được. Mật độ *Rotatoria* chiếm hơn 45% trong tổng số cá thể phiêu sinh động vật. Có sự khác biệt về mật độ cá thể giữa các thủy vực bên trong ao cá và thủy vực bên ngoài sông. Giống *Brachionus* là giống chỉ thị cho môi trường giàu chất hữu cơ được ghi nhận nhiều cả về thành phần loài và mật độ trong các thủy vực đặc biệt là thủy vực S2. Các chỉ số sinh học của phiêu sinh động vật và chỉ số lý hoá tính nước đều cho thấy các thủy vực đều bị ô nhiễm ở mức hơi ô nhiễm (S1, S4) đến ô nhiễm vừa (S2, S3). Ngoài ra, kết quả còn cho thấy sự khác biệt khoảng 40% về cấu trúc quần xã phiêu sinh động vật ở các thủy vực trong ao cá và thủy vực tự nhiên. Từ đó, cho thấy nước thải ao nuôi cá có khả năng làm ảnh hưởng đến nguồn nước tự nhiên, tác động đến lưới thức ăn trong thủy vực và tính cân bằng của hệ sinh thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] L.H. Anh, *Đề xuất các chỉ thị sinh học cụ thể cho loại hình hệ sinh thái thủy vực nước chảy ở Việt Nam, Phân tích đánh giá tính khả thi và tính sẵn có của dữ liệu*. Tổng cục môi trường, Trung tâm quan trắc môi trường (2010).
- [2] M. Battuello, P. Brizio, R. M. Sartora, N. Nurra, D. Pessania, M.C. Abete, S. Squadrone, "Zooplankton from a North Western Mediterranean area as a model of metal transfer in a marine environment", *Ecological Indicators*, vol. 66, pp. 440–451, 2016.
- [3] K. Cottenie, N. Nuytten, E. Michels, L.D. Meester, "Zooplankton community structure and environmental conditions in a set of interconnected ponds", *Hydrobiologia*, vol. 442, 339–350, 2001.
- [4] D.T. Dũng, B.T. Nga, T.Đ. Thanh, "Sự phát triển của phiêu sinh động vật trong ao nuôi cá sặc rằn (*Trichogaster pectoralis*)", *Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ*, vol. 2015, pp. 9–17, 2015.
- [5] Z. Ferdous, A.K.M. Muktadi, "A review: potentiality of Zooplankton as bioindicator", *American Journal of Applied Sciences*, vol. 6, no. 10, pp. 1815–1819, 2009.
- [6] J.E. Gannon, R.S. Stemberger, "Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality", *Transactions of the American Microscopical Society*, Vol. 97, pp. 16–35, 1978.
- [7] P. Kelly, L. Clementson, C. Davies, S. Corney, K. Swadling, "Zooplankton responses to increasing sea surface temperatures in the southeastern Australia global marine hotspot", *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, vol. 180, pp. 242–257, 2016.
- [8] N.V. Khôi, P.D. Đăng và nnk, *Identification handbook of freshwater zooplankton of the Mekong river and its tributaries*, Ủy hội sông Mê Kông Việt Nam (2015).
- [9] P.V. Miên, *Nghiên cứu đề xuất các chỉ tiêu sinh học để đánh giá giám sát hệ sinh thái thủy sinh thuộc lưu vực sông Mê Kông của Việt Nam*, Ủy ban sông Mê Kông Việt Nam (2003).

- [10] U.B. Singh, A.S. Ahluwalia, C. Sharma, R. Jindai and R.K. Thakur, "Planktonic indicators: a promising tool for monitoring water quality (early warning signals)", *Ecology, Environment and Conservation Journal*, vol. 19, no. 3, pp. 793–800, 2013.
- [11] N.N. Mỹ, *Thực trạng ao nuôi cá lóc và một số chính sách, giải pháp hạn chế ô nhiễm môi trường từ hoạt động nuôi cá lóc*. URL: <http://Sở Tài nguyên và Môi trường Trà Vinh.html> (2014) (truy cập ngày 31/12/2016).

Seasonal composition and abundance of zooplankton in snakehead fish ponds at Ham Giang commune, Tra Cu district, Tra Vinh province

Tran Ngoc Diem My, Duong Thi Tu Anh

University of Science, VNU-HCM

Corresponding author: ndmy@hcmus.edu.vn

Received 13-10-2017; Accepted 06-05-2018; Published 20-11-2018

Abstract—These zooplankton samples and water samples were taken at 4 sites in the fish pond area (2 outside points in the river and 2 inside point in the fish pond). The results were recorded 76 zooplankton taxa which were belong to 28 genuses and 3 phylums (Protozoa, Rotifera and Arthropoda: Cladocera, Copepoda, Ostracoda). The *Rotatoria* phylum was dominated over 70% of species composition and 45% of individual density. The zooplankton communities in the outside were more diverse than those in the fish ponds. Besides, there was a significant difference between the individual density of the inside and outside ponds. The

Shannon-Wiener diversity index showed that the water qualities were from lightly to moderately polluted at all points. Water of inside pond was polluted by organic materials, with the dominated by *Brachionus* genus. The Bray – Curtis similarity showed that the difference between zooplankton communities of inside and outside ponds was about 40%. Therefore, the fish pond water could affect natural water sources.

Keywords—zooplankton, snakehead fish ponds, pollution