

ĐA DẠNG SINH HỌC THỰC VẬT PHÙ DU Ở VÙNG HẠ LƯU SÔNG VÀM CỎ, TỈNH LONG AN

LÊ THỊ TRANG ⁽¹⁾, PHAN DOãn ĐĂNG ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực vật phù du (TVPD) là nhóm vi tảo có cấu trúc hiển vi đơn giản. Trong hệ sinh thái thủy vực, TVPD đóng vai trò rất quan trọng, chúng là sinh vật sản xuất sơ cấp và là mắt xích đầu tiên trong chuỗi thức ăn, góp phần vào quá trình chuyển hóa vật chất, duy trì sự cân bằng sinh thái. Vì TVPD có thành phần loài đa dạng và có chu trình phát triển ngắn, sống lơ lửng trong nước, sử dụng trực tiếp các nguồn dinh dưỡng trong nước để sinh trưởng và phát triển, bị chi phối trực tiếp bởi các điều kiện môi trường, do đó chúng khá nhạy cảm với các chất ô nhiễm môi trường cũng như sự thay đổi của môi trường. Sự thay đổi trong cấu trúc thành phần loài, mật độ tế bào, sinh khối và loài ưu thế được xem là những chỉ thị tốt cho các thay đổi của chất lượng môi trường xung quanh, phản ánh được tình trạng chất lượng nước cũng như nguyên nhân gây tác động. Do đó, chúng thường được sử dụng trong nhiều nghiên cứu đánh giá chất lượng nước [1 - 4].

Long An là một trong những tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long, có 2 nhánh sông chính là sông Vàm Cỏ Đông và Vàm Cỏ Tây. Hai nhánh này có vai trò rất quan trọng trong giao thông đường thủy, tưới tiêu nước trong sản xuất và cung cấp nước cho người dân trong vùng. Khu vực hạ lưu sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An đang chịu ảnh hưởng bởi nhiễm mặn, nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt và cả nước thải từ các vùng nuôi tôm đã làm suy giảm chất lượng môi trường nước và môi trường sống của các quần xã sinh vật trong thủy vực. Song song với công tác quản lý các thông số môi trường, các yếu tố thủy sinh vật như thực vật phù du, động vật phù du cũng được quan tâm vì chúng là nhóm sinh vật thủy sinh có tính nhạy cảm với môi trường, có khả năng làm sinh vật chỉ thị. Cho đến nay, các nghiên cứu về thực vật phù du trên sông Vàm Cỏ chỉ có công trình nghiên cứu của Dao và Bui [4] được thực hiện ở thượng nguồn của sông Vàm Cỏ với 2 nhánh sông Vàm Cỏ Tây và Vàm Cỏ Đông. Quần xã TVPD ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An cho đến nay chưa có công trình nghiên cứu nào được công bố. Do đó, đây là điểm mới của nghiên cứu nhằm bổ sung cung cấp dữ liệu về khu hệ TVPD sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An nói riêng và khu vực miền Nam nói chung.

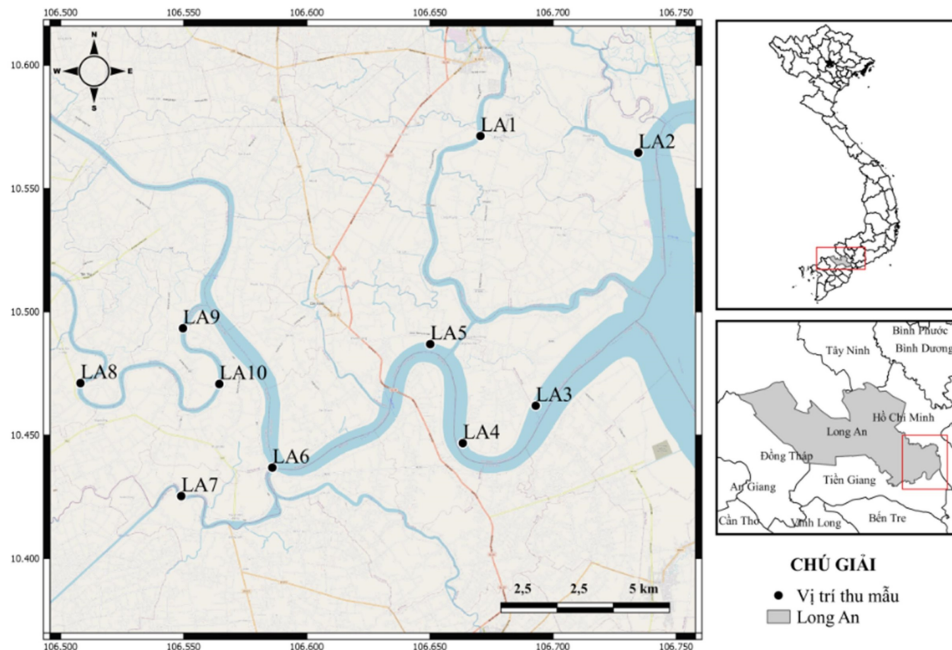
2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu là TVPD ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An. Mẫu vật được thu tại 10 điểm (cố định), quan trắc liên tục từ tháng 1 đến tháng 7 năm 2018. Vị trí và tọa độ thu mẫu được trình bày ở Bảng 1 và Hình 1.

Bảng 1. Vị trí và tọa độ thu mẫu ở hạ lưu sông Vàm Cỏ

Kí hiệu	Mô tả vị trí	Kinh độ	Vĩ độ
LA1	Cầu Rạch Ván, xã Phước Vĩnh Tây, Cần Giuộc	106°40'13,72"E	10°34'16,74"N
LA2	Kênh Hàn, xã Phước Vĩnh Đông, Cần Giuộc	106°44'4,47"E	10°33'52,36"N
LA3	Rạch Cát, xã Long Hựu Đông, Cần Đước	106°41'34,56"E	10°27'43,08"N
LA4	Ấp Hựu Lộc, xã Long Hựu Tây, Cần Đước	106°39'47,95"E	10°26'48,45"N
LA5	Phà cầu Nổi, xã Phước Đông, Cần Đước	106°39'0,32"E	10°29'12,95"N
LA6	Ngã 3 Sông Tra, xã Thanh Vĩnh Đông, Châu Thành	106°35'9,50"E	10°26'12,74"N
LA7	Cống Rạch Heo, Châu Thành	106°32'56,33"E	10°25'31,18"N
LA8	Cống Rạch Lớn, Châu Thành	106°30'28,99"E	10°28'16,08"N
LA9	Bến đò xã Bảy, xã Tân Phước Tây, Tân Trụ	106°32'58,86"E	10°29'36,10"N
LA10	Bến đò Nhựt Ninh, xã Nhựt Ninh, Tân Trụ	106°33'52,00"E	10°28'14,79"N



Hình 1. Bản đồ vị trí thu mẫu ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Ngoài hiện trường

Mẫu định tính được thu bằng lưới phiêu sinh hình chóp có kích thước mắt lưới 25 μm , quảng và kéo lưới với chiều dài khoảng 5 - 10 m, lặp lại 3 - 5 lần/mẫu, với vận tốc khoảng 0,3 m/s, khi kéo miệng lưới phải ngập dưới mặt nước.

Mẫu định lượng được thu bằng cách lọc qua lưới phiêu sinh có kích thước mắt lưới 25 μm với thể tích 10 lít.

Các mẫu TVPD sau khi kéo và lọc thì lắc nhẹ phần chứa nước ở chóp lưới để giảm thể tích mẫu từ 200 - 300 ml trước khi cho vào lọ chứa mẫu. Mẫu sau khi thu được cho vào lọ và cố định bằng formalin 5% tại hiện trường. Phương pháp thu mẫu được thực hiện theo SMEWW 10200B [5].

2.2.2. Trong phòng thí nghiệm

Sử dụng kính hiển vi quang học Olympus BX41 có độ phóng đại từ 100 đến 1000 lần để định loại thực vật phù du. Phương pháp định danh dựa vào cấu tạo hình thái và sử dụng các tài liệu phân loại học của các tác giả trong và ngoài nước như: Desikachary [6]; Shirota [7], Tôn Thất Pháp [8], Trương Ngọc An [9], Dương Đức Tiến [10], Dương Đức Tiến và Võ Hành [11]; Nguyễn Văn Tuyên [12], Burchard [13]. Mật độ tế bào được đếm trong 1 mL trong buồng đếm Sedgewick Rafter theo phương pháp của Edward và David [14] và sau đó quy ra số lượng tế bào trong 1 lít. Đối với các loài TVPD dạng tập đoàn dạng sợi thì tùy theo mật độ của loài mà đếm số lượng tế bào từ vài sợi đến 10 sợi tảo với độ dài ngắn khác nhau, rồi lấy giá trị trung bình số lượng tế bào trên một sợi tảo. Sau đó, đếm số lượng sợi tảo và suy ra số lượng tế bào có trong mẫu.

Các taxa của TVPD được tra cứu và sắp xếp theo hệ thống phân loại của AlgaeBase [15].

2.2.3. Xử lý số liệu

Tính đa dạng của TVPD được đánh giá dựa vào các chỉ số sinh học như: chỉ số Shannon-Weiner (H'), chỉ số Margalef (d), chỉ số Simpson (λ') và các chỉ số này được tính toán bằng phần mềm Primer V6 [16].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cấu trúc thành phần loài

Kết quả khảo sát TVPD ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An đã ghi nhận được tổng số 223 loài thuộc 106 chi, 66 họ, 37 bộ, thuộc 6 ngành tảo, gồm có: vi khuẩn lam, tảo vàng ánh, tảo silic, tảo lục, tảo mắt và tảo giáp. Trong đó, ngành tảo silic chiếm ưu thế về thành phần loài với 100 loài chiếm 44,8% tổng số loài ghi nhận được, kế đến là ngành tảo lục với 52 loài chiếm 23,3%, ngành vi khuẩn lam với 36 loài chiếm 16,1%, ngành tảo mắt với 26 loài chiếm 11,7%. Hai ngành tảo vàng ánh và tảo giáp ghi nhận được số loài thấp nhất lần lượt là 3 và 6 loài, chiếm tỷ lệ tương ứng là 1,3% và 2,7%. Tổng số lượng loài TVPD có xu hướng giảm qua các đợt khảo sát và đến đợt tháng 7 số lượng loài tăng (Bảng 2).

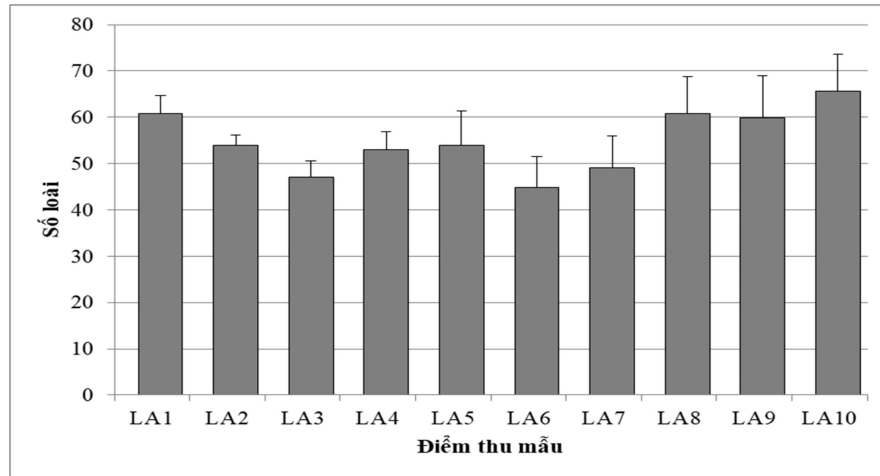
Nhìn chung, sự phân bố thành phần loài TVPD qua mỗi đợt khảo sát cho thấy, đóng vai trò chủ đạo trong cấu trúc ngành là các loài thuộc nhóm tảo silic, tiếp đến là nhóm tảo lục > vi khuẩn lam > tảo mắt và đạt thấp nhất là nhóm tảo vàng ánh và tảo giáp với số loài ghi nhận được từ 1 - 4 loài/đợt, thậm chí ở đợt tháng 5 không ghi nhận được loài nào trong nhóm tảo giáp và đợt tháng 6 hoàn toàn vắng mặt nhóm tảo vàng ánh.

Bảng 2. Cấu trúc thành phần loài TVPD ở hạ lưu sông Vàm Cỏ

TT	Nhóm ngành	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7	Tổng	Tỉ lệ (%)
1	Vi khuẩn lam	22	22	24	20	24	21	25	36	16,1
2	Tảo vàng ánh	3	3	2	2	2	0	3	3	1,3
3	Tảo silic	74	72	72	79	63	62	69	100	44,8
4	Tảo lục	31	36	17	15	25	16	31	52	23,3
5	Tảo mắt	25	9	11	10	4	9	16	26	11,7
6	Tảo giáp	2	2	3	1	0	4	3	6	2,7
Tổng số loài		157	144	129	127	118	112	147	223	100

Các đại diện TVPD thường gặp trong các đợt khảo sát ở hạ lưu sông Vàm Cỏ là những loài tảo silic ưa lợ, mặn như: *Actinopterychus annulatus*, *Biddulphia mobiliensis*, *Campylodiscus daemelianus*, *Ditylum brightwellii*, *Climacosphenia moniligera*, *Pleurosigma angulatum*, *Skeletonema costatum*, *Trachyneis debyi*, các loài thuộc chi *Coscinodiscus*, chi *Gyrosigma*, chi *Nitzschia*, chi *Surirella*, chi *Triceratium*. Bên cạnh đó, cũng bắt gặp các loài nước ngọt thuộc nhóm vi khuẩn lam như *Arthrospira* sp., *Lyngbya martensiana*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis panniformis*, *Planktothrix zahidii*, các loài thuộc chi *Oscillatoria*; nhóm tảo lục như *Closterium gracile*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Spirogyra ionia*; và nhóm tảo mắt như *Euglena acus*, *Euglena oxyuris*, *Phacus longicauda*. Như vậy, đặc trưng thành phần loài TVPD ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An khá đa dạng và phong phú bởi sự pha trộn của các loài có nguồn gốc biển và các loài có nguồn gốc nội địa. Điều này là do khu vực nghiên cứu là vùng cửa sông, nên cấu trúc thành phần loài TVPD chịu ảnh hưởng của chế độ thủy triều, có sự giao thoa giữa nước lợ và nước ngọt theo từng thời kỳ trong năm.

Phân bố số lượng loài TVPD tại các điểm khảo sát trong các đợt thu mẫu trung bình dao động từ 45 ± 7 loài/điểm đến 66 ± 8 loài/điểm. Trong đó, số lượng loài trung bình đạt cao nhất tại điểm LA10 và thấp nhất tại điểm LA6, các điểm còn lại dao động từ 47 ± 4 loài/điểm đến 61 ± 4 loài/điểm. Các điểm LA1, LA8, LA9, và LA10 gần với vùng thượng nguồn của sông Vàm Cỏ là nơi giao thoa giữa các loài nước ngọt và nước lợ nên có số lượng loài trung bình cao hơn so với các điểm còn lại (Hình 2).

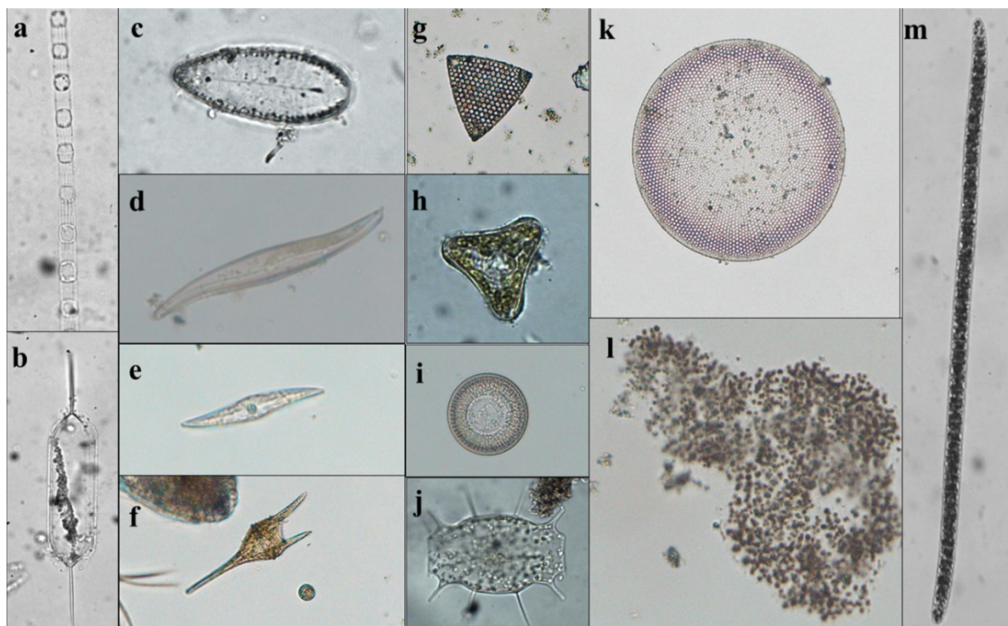


Hình 2. Biến động số lượng loài TVPD tại các điểm khảo sát (tb ± SE)

Bảng 3. So sánh thành phần loài TVPD ở một số thủy vực ở miền Nam Việt Nam

TT	Ngành tảo	Sông Vàm Cỏ Đông và Vàm Cỏ Tây	Sông Ba Lai	Sông Đồng Nai	Sông Hàm Luông	Sông La Ngà	Báo cáo này
1	Vi khuẩn lam	36	6	26	12	27	36
2	Tảo vàng lục	2	0	0	0	0	0
3	Tảo vàng ánh	7	0	2	0	0	3
4	Tảo silic	94	75	58	97	79	100
5	Tảo lục	101	19	42	27	77	52
6	Tảo mắt	46	0	9	6	17	26
7	Tảo giáp	4	4	2	15	2	6
Tổng		290	104	139	157	202	223

So sánh với một số nghiên cứu về TVPD ở các vùng lân cận tỉnh Long An cho thấy, cấu trúc quần xã TVPD ở hạ lưu sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An có nhiều ngành hơn, có 6 ngành so với 5 ngành ở sông Hàm Luông [17] và sông La Ngà [18], 4 ngành ở sông Ba Lai [19]. Tuy nhiên, so với sông Vàm Cỏ Đông và Vàm Cỏ Tây [4] thì ít hơn 1 ngành và giống với số ngành của sông Đồng Nai [20]. Ngoài ra, so với nghiên cứu [4] thực hiện ở thượng nguồn sông Vàm Cỏ cho thấy cấu trúc số lượng loài của các ngành tảo có sự khác nhau rõ: nhóm tảo lục, tảo mắt, tảo vàng lục và tảo vàng ánh phân bố ở môi trường nước ngọt giảm hẳn về số lượng loài khi về cuối vùng hạ lưu, ngược lại nhóm tảo silic có sự gia tăng bởi các loài nước lợ, mặn. Nhìn chung, các nghiên cứu đều cho thấy hai ngành tảo silic và tảo lục luôn chiếm ưu thế về số lượng loài so với các ngành còn lại (Bảng 3). Hình ảnh một số chi TVPD phổ biến trong khu vực nghiên cứu được giới thiệu trong Hình 3.



Hình 3. Đại diện một số chi TVPD phổ biến ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ

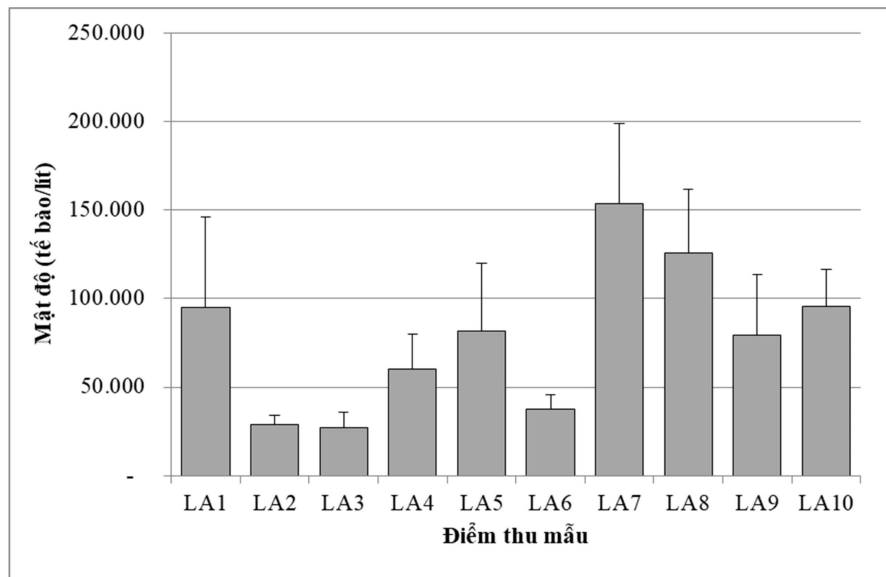
Ghi chú: a) *Skeletonema costatum*; b) *Ditylum brightwellii*; c) *Surirella robusta*; d) *Gyrosigma attenuatum*; e) *Pleurosigma angulatum*; f) *Tripos furca*; g) *Triceratium favus*; h) *Actinopterychus annulatus*; i) *Cyclotella striata*; j) *Trieres mobiliensis*; k) *Coscinodiscus asteromphalus*; l) *Microcystis aeruginosa*; m) *Oscillatoria perornata*.

3.2. Mật độ và loài ưu thế

Mật độ TVPD tại các điểm thu mẫu qua các đợt khảo sát ghi nhận được khá cao, trung bình dao động từ 27 144 tế bào/lít đến 153 743 tế bào/lít. Trong đó, mật độ trung bình đạt cao nhất ở điểm LA7 và thấp nhất ở điểm LA3 (Hình 4). Đóng vai trò chính trong cấu trúc mật độ ở khu vực hạ lưu Long An là nhóm vi khuẩn lam và tảo silic. Kết quả nghiên cứu này cao hơn so nghiên cứu ở sông Hàm Luông [17], sông La Ngà [18], sông Ba Lai [19] và sông Đồng Nai [20]. Điều đó cho thấy sự phong phú về mật độ TVPD góp phần to lớn trong việc cung cấp nguồn thức ăn tự nhiên cho sinh vật thủy sinh, đặc biệt là vùng nuôi trồng thủy sản ở Long An.

Trong 7 đợt khảo sát đều ghi nhận được nhóm vi khuẩn lam và tảo silic là 2 nhóm ngành có các loài phát triển và chiếm ưu thế tại các vị trí thu mẫu. Trong đó, 2 nhóm ngành này thay đổi vai trò chiếm ưu thế tại các điểm thu mẫu theo thời gian khảo sát cũng như không gian thu mẫu. Các loài ưu thế thuộc nhóm vi khuẩn lam bắt gặp ở khu vực nghiên cứu bao gồm: *Merismopedia punctata* (6144 tế bào/lít), *Oscillatoria* sp. (8800 tế bào/lít), *Microcystis panniformis* (9900 tế bào/lít), *Oscillatoria acuta* (41 797 tế bào/lít), *Oscillatoria perornata* (70 118 tế bào/lít), *Microcystis aeruginosa* (13 778 tế bào/lít), *Lyngbya martensiana* (1200 tế bào/lít). Đây là những loài thích sống trong môi trường ưa bần và rất dễ nở hoa tảo khi gặp điều kiện phú dưỡng.

Theo Nguyen *et al.* (2007) [21], loài *Microcystis aeruginosa* thuộc nhóm tảo có khả năng tiết độc tố gây hại cho môi trường. Do đó, sự có mặt của chúng trong thủy vực sẽ ảnh hưởng bất lợi cho các loài thủy sinh vật. Ngoài ra, ở một số điểm khảo sát cũng ghi nhận được nhóm tảo silic chiếm ưu thế gồm có các loài *Cyclotella meneghiniana* (6390 tế bào/lít), *Skeletonema costatum* (23 760 tế bào/lít), *Coscinodiscus jonesianus* (2256 tế bào/lít), *Melosira granulata* (87 163 tế bào/lít). Chúng là nguồn thức ăn tốt cho các loài ấu trùng, động vật nổi, tôm, cá và các loài 2 mảnh vỏ trong thủy vực. Đồng thời, theo ghi nhận loài *Cyclotella meneghiniana* và *Melosira granulata* thường chỉ thị cho môi trường bị nhiễm bẩn [12].



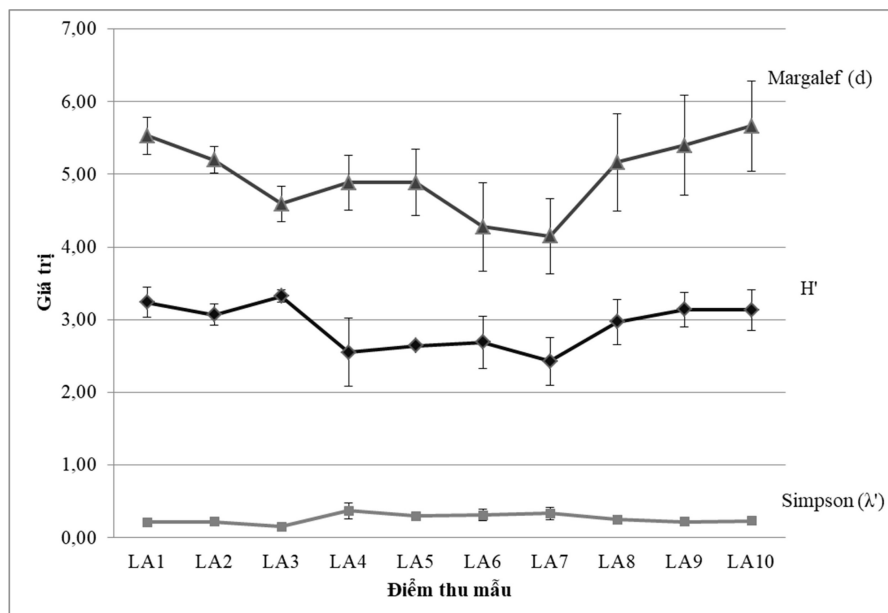
Hình 4. Biến động mật độ TVPD tại các điểm khảo sát (tb $\pm$ SE)

3.3. Các chỉ số sinh học

Chỉ số đa dạng Shannon-Wiener (H') được dùng để đánh giá đa dạng loài và mức độ cân bằng của quần xã. Giá trị H' càng cao chứng tỏ quần xã càng đa dạng. Tại khu vực hạ lưu sông Vàm Cỏ, chỉ số H' của TVPD khảo sát năm 2018 biến thiên từ $2,42 \pm 0,33$ đến $3,32 \pm 0,09$. Trong đó, giá trị H' trung bình đạt cao nhất tại điểm LA3 và thấp nhất tại điểm LA7 (Hình 5). Nhìn chung, theo thời gian khảo sát phần lớn các điểm thu mẫu đều đạt giá trị H' lớn hơn 2, riêng điểm LA3 ghi nhận được giá trị H' lớn hơn 3 ở cả 7 đợt khảo sát. Điều này cho thấy quần xã TVPD ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ khá đa dạng, đặc biệt ở điểm LA3 độ đa dạng rất cao.

Chỉ số Margalef (d) nhằm đánh giá tính đa dạng một cách tổng thể dựa trên tổng số loài và tổng mật độ tất cả các loài trong mẫu mà không xem xét tới số lượng cá thể của từng loài xuất hiện trong mẫu. Giá trị d của TVPD dao động từ $4,15 \pm 0,52$ đến $5,66 \pm 0,62$. Trong đó, giá trị của chỉ số Margalef (d) đạt cao nhất ở điểm LA10 và thấp nhất ở điểm LA7 (Hình 5). Hầu hết các giá trị d đều lớn hơn 3,5, điều đó cho thấy tính đa dạng của TVPD tại vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ cao.

Chỉ số Simpson (λ') dao động từ 0 - 1 và càng về 0 quần xã có tính đồng đều giữa các loài trong quần xã càng cao, càng gần về 1 quần xã có một hay vài loài có số lượng cá thể phát triển vượt trội so với các loài khác. Giá trị của chỉ số Simpson dao động từ $0,15 \pm 0,01$ đến $0,37 \pm 0,1$, giá trị λ' đạt cao nhất ở điểm LA4 và thấp nhất ở điểm LA3 (Hình 5). Các điểm khảo sát đều có giá trị λ' tiến gần về 0. Điều đó cho thấy, quần xã TVPD ở khu vực nghiên cứu có sự phát triển cân bằng giữa số loài và số lượng tế bào.



Hình 5. Biến động các chỉ số sinh học ở khu vực nghiên cứu (tb $\pm$ SE)

4. KẾT LUẬN

- Quần xã TVPD ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ, Long An qua 7 đợt quan trắc trong năm 2018 khá đa dạng và phong phú với tổng số 223 loài ghi nhận được. Trong đó, ngành tảo Silic chiếm ưu thế về thành phần loài và sự đa dạng loài được sắp xếp theo thứ tự các ngành: tảo silic > tảo lục > vi khuẩn lam > tảo mắt > tảo giáp > tảo vàng ánh.

- Mật độ TVPD ghi nhận được tại các điểm khá cao, trung bình dao động từ 27 144 tế bào/lít đến 153 743 tế bào/lít. Đó là nguồn thức ăn tự nhiên dồi dào cho các loài ấu trùng, động vật nổi và các loài 2 mảnh vỏ trong thủy vực, ngoại trừ nhóm vi khuẩn lam có một số loài có khả năng tiết độc tố gây hại cho các loài thủy sinh vật như *Microcystis aeruginosa*. Các chỉ số sinh học cho thấy quần xã TVPD ở vùng hạ lưu sông Vàm Cỏ, tỉnh Long An khá đa dạng và phát triển cân bằng.

Lời cảm ơn: Công trình nghiên cứu này được hỗ trợ bởi dự án “Quan trắc chất lượng nước, kim loại nặng, vi khuẩn tổng số và phát sáng, thực vật nổi, động vật nổi tại 10 điểm khảo sát nuôi tôm nước lợ tỉnh Long An năm 2018” hợp tác giữa Chi cục Thủy sản Long An và Viện Sinh học Nhiệt đới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Reynolds C. S., *The ecology of phytoplankton*, Cambridge University Press, 2006, 551 pp.
2. Long S. X., Chen C., Liu Z. W., Ye X. Y., *Relationship between phytoplankton and environment factors in Lake Hongfeng*, Journal of Environmental Biology, 2013, **34**(2):445-449.
3. Lương Quang Đốc, Phan Thị Thúy Hằng, *Sử dụng chỉ số sinh học tảo phù du để đánh giá mức độ dinh dưỡng và ô nhiễm môi trường nước ở hệ thống sông Hương, tỉnh Thừa Thiên Huế*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Khoa học Huế, 2014, **2**(1):93-102.
4. Dao T. S., Bui T. N. P., *Phytoplankton from Vam Co River in Southern Vietnam*, Environmental Management and Sustainable Development, 2016, **5**(1):113-125.
5. APHA, *Standard methods for the examination of water and wastewater*, American Public Health Association, Washington DC., USA, 2012, 724 pp.
6. Desikachary T. V., *Cyanophyta*, Published by Indian council of Agriculture research new Delhi, 1959, 686 pp.
7. Shirota A., *The Plankton of South Viet Nam - Fresh water and Marine Plankton*, Overseas Technical Cooperation Agency, Japan, 1966, 505 pp.
8. Tôn Thất Pháp, *Đa dạng sinh học ở phá Tam Giang-Cầu Hai tỉnh Thừa Thiên Huế*, Nxb. Đại học Huế, 2009, 214 tr.
9. Trương Ngọc An, *Phân loại tảo Silic phù du biển Việt nam*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1993, 313 tr.
10. Dương Đức Tiến, *Phân loại Vi khuẩn lam ở Việt Nam*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, 218 tr.
11. Dương Đức Tiến, Võ Hành, *Tảo nước ngọt Việt Nam. Phân loại bộ tảo Lục*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 1997, 503 tr.
12. Nguyễn Văn Tuyên, *Đa dạng sinh học tảo trong thủy vực nội địa Việt Nam*, Nxb. Nông nghiệp, Hồ Chí Minh, 2003, 490 tr.
13. Burchard L., *Key to identification of phytoplankton species in lakes and rivers, Guide for laboratory classes and field research*, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 2014, 179 pp.
14. Edward G. B., David C. S., *Freshwater algae, identification and use as bioindicators*, Wiley-Blackwell, 2010.
15. Guiry M. D., Guiry G. M., *AlgaeBase*, World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, 2018, <http://www.algaebase.org>.
16. Clarke K. R., Gorley R. N., *PRIMER v6. User Manual/Tutorial PRIMER-E*: Plymouth, 2006.
17. Trần Thị Hoàng Yến, Trần Thành Thái, Nguyễn Thị Mỹ Yến, Ngô Xuân Quảng, Phạm Thanh Lưu, *Đa dạng sinh học quần xã TVPD và chất lượng môi trường ở sông Hàm Luông, tỉnh Bến Tre*, Hội nghị Khoa học toàn quốc lần thứ 7 về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, 2017, tr. 1066-1075.

18. Lưu Thị Thanh Nhân, Lê Bùi Trung Trinh, *Thành phần loài và mật độ TVPD ở sông La Ngà, tỉnh Đồng Nai*, Tuyển tập nghiên cứu biển, 2013, **19**:215-224.
19. Phạm Thanh Lưu, Trần Thị Ngọc Dung, Trần Thành Thái, Nguyễn Thị Mỹ Yên, Ngô Xuân Quảng, *Khu hệ TVPD trong mối tương quan với các thông số môi trường ở sông Ba Lai, tỉnh Bến Tre*, Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 2017, **15**(5):631-641.
20. Phạm Thanh Lưu, *The seasonal and spatial variations of phytoplankton communities in correlations with environmental factors in the Dong Nai river, Vietnam*, Tạp chí Khoa học-Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh, 2017, **14**(3):149-161.
21. Nguyen T. T. L., Cronberg G., Annadotter H., Larsen J., *Planktic cyanobacteria from freshwater localities in Thua Thien Hue province, Vietnam, II. Algal biomass and microcystin production*, Nova Hedwigia, 2007, **85**(1-2):35-49.

SUMMARY

BIODIVERSITY OF PHYTOPLANKTON IN THE LOWER OF VAM CO RIVER, LONG AN PROVINCE

The study was conducted at ten sites in the lower of Vam Co river, Long An province from January to July 2018. The samples were collected by phytoplankton net and fixed with 5% formalin at the field. A total of 223 phytoplankton species were recorded, belonging to 106 genera, 66 families, 37 orders, and 6 divisions, of which the diatom group dominated in the species number. The average cell density ranged from $27\,144 \pm 8\,508$ cells/liter to $153\,743 \pm 45\,300$ cells/liter. The dominant species recorded in the study area include *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria acuta*, *Oscillatoria perornata*, *Oscillatoria* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis panniformis*, *Lyngbya martensiana*, *Cyclotella meneghiniana*, *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus jonesianus*, *Melosira granulata*. The high densities of phytoplankton were rich food sources for larvae, zooplankton, shrimp, fish, and bivalves. The Shannon - Weiner index, Simpson index, and Margalef index showed that the phytoplankton of lower Long An was diverse and abundant.

Keywords: Biological index, Long An, phytoplankton, chỉ số sinh học, thực vật phù du.

Nhận bài ngày 09 tháng 01 năm 2022

Phản biện xong ngày 12 tháng 4 năm 2022

Hoàn thiện ngày 24 tháng 4 năm 2022

⁽¹⁾ Viện Sinh học nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Liên hệ: **Lê Thị Trang**

Viện Sinh học nhiệt đới, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam
85 Trần Quốc Toàn, Quận 3, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam
Điện thoại: 0976219949; Email: letrangenvi@gmail.com