

**ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI TẢO LAM (CYANOPHYTA) TRONG
MỘT SỐ RUỘNG LÚA VÀ AO THỦY SẢN THUỘC TỈNH TRÀ VINH
VARIETY OF BLUE – GREEN ALGAE (CYANOPHYTA) SPECIES IN SOME RICE FIELDS AND
AQUACULTURE PONDS IN TRA VINH PROVINCE**

Phạm Thị Bình Nguyễn¹

Tóm tắt

Nghiên cứu về sự đa dạng thành phần loài tảo lam (Cyanophyta) ở một số thủy vực (ao tôm, ao cá và ruộng lúa) thuộc tỉnh Trà Vinh đã được tiến hành từ tháng 3/2015 đến tháng 9/2015 vào hai mùa (mưa và nắng). Kết quả ghi nhận được 49 loài tảo lam thuộc 04 bộ: Oscillatoriales (21 loài), Noctoscales (12 loài), Chroococcales (11 loài) và Synechococcales (5 loài); Thành phần loài ở ruộng lúa là nhiều nhất (28 loài) và ao tôm là ít nhất (12 loài). Chi *Oscillatoria* có độ đa dạng loài cao nhất với 18 loài chiếm 36,73 %. Loài *Oscillatoria rubescens* Gom có mặt ở cả ba loại hình thủy vực vào cả hai mùa. Sự chênh lệch số loài giữa mùa nắng và mùa mưa là rất ít (mùa nắng: 35 loài, mùa mưa: 36 loài). Mật độ trung bình của tảo lam tại các điểm khảo sát dao động từ 4.560 – 932.640 cá thể/lít. Vào mùa nắng, loài *Microcystis aeruginosa* có mật độ cao nhất với 132.960 cá thể/lít và *Raphidiopsis* sp. có mật độ thấp nhất với 760 cá thể/lít. Vào mùa mưa, mật độ trung bình cao nhất là loài *Spirulina platensis* với 126.000 cá thể/lít và thấp nhất là loài *Cylindrospermopsis raciborskii* với 600 cá thể/lít. Kết quả nghiên cứu còn cho thấy loài *Microcystis aeruginosa* và loài *Spirulina platensis* phát triển ở nơi có hàm lượng dinh dưỡng cao.

Từ khóa: tảo lam, ao tôm, ao cá, ruộng lúa.

Abstract

The study of the species diversity of blue – green algae in some waterbodies (shrimp pond, fish pond and rice fields) of Tra Vinh province was conducted in two seasons (rain and dry seasons) from January to March 2015. Total 49 species of blue – green algae were recorded belonging to four ministries: Oscillatoriales (21 species), Nostocales (12 species), Chroococcales (11 species) and Synechococcales (5 species). The number of the algae species in the rice field was the highest (28 species) and the shrimp pond had the lowest number (12 species) among three types of waterbodies. *Oscillatoria* had the highest species number with 18 species, accounting for 36.73 %. *Oscillatoria rubescens* Gom species presented in all three types of the investigated waterbodies in both seasons. The difference in number of algae species between the dry season (35 species) and the rainy season (36 species). Blue - green algae had the average density ranged from 4,560 - 932,640 individuals/liter. In the dry season, *Microcystis aeruginosa* had the highest average density with 132,960 individuals/liter and *Raphidiopsis* sp. had the lowest with 760 individuals/liter. In the rainy season, *Spirulina platensis* had the highest average density with 126,000 individuals/liter and *Cylindrospermopsis raciborskii* had the lowest with 600 individuals/liter. This study also showed that *Microcystis aeruginosa* and *Spirulina platensis* well developed in water-bodies with the high content of nutrition.

Keywords: blue – green algae, rice fields, fish ponds, shrimp ponds.

1. Đặt vấn đề

Tảo lam (blue-green algae) hay còn gọi là vi khuẩn lam (Cyanobacteria) là một ngành tảo tương đối đa dạng về mặt giống, loài và nơi phân bố. Tảo lam hiện diện hầu hết ở các thủy vực nước ngọt, lợ, mặn và kể cả môi trường trên cạn, góp phần vào sự đa dạng sinh học của quần xã thủy sinh vật và hệ sinh thái dưới nước. Cùng một số ngành tảo khác, tảo lam cung cấp năng lượng sơ cấp cho sinh quyển đồng thời giải phóng một lượng lớn oxy vào

trong không khí thông qua quá trình quang hợp và trao đổi chất. Một số loài tảo lam là nguồn dược phẩm và là nguồn thức ăn giàu protein, vitamin, giàu các axit amin không thay thế. Một số loài tảo lam có dị bào còn cung cấp nguồn phân đạm cho cây trồng nhờ vào khả năng cố định đạm, giúp cải tạo đất và được ứng dụng vào nghiên cứu khoa học - công nghệ, xử lý môi trường,... Mặt khác, tảo lam vẫn có một số loài sản sinh ra độc tố gây nhiễm độc cho các loài động, thực vật thủy sinh và con người. Thêm vào đó, sự phát triển quá mức

¹ Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

của tảo lam sẽ gây hiện tượng dày đặc và nở hoa làm ảnh hưởng đến môi trường nước, cụ thể là đối với các môi trường ao nuôi thủy sản, đặc biệt ở tỉnh Trà Vinh – một tỉnh có nhiều thế mạnh về nuôi trồng và khai thác thủy sản. Vì thế, đây cũng là một địa điểm có thể bị ảnh hưởng của tảo lam. Chính vì vậy, việc nghiên cứu về đa dạng thành phần loài tảo lam trong các ruộng lúa và ao thủy sản tại Trà Vinh là điều cần thiết để làm cơ sở dữ liệu cho các nghiên cứu ứng dụng sau này về đối tượng tảo lam.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung

a. Đối tượng và thời gian nghiên cứu: thu mẫu tảo lam vào hai mùa, mùa nắng (tháng 3, 4, 5/2015) và mùa mưa (7,8,9/2015). Mỗi mùa, mẫu được thu lặp lại ba lần tương ứng với ba tháng thu mẫu. Tần suất thu mẫu 01 lần/tháng vào buổi sáng (8-10h) hoặc buổi chiều (15-16h) (với điều kiện thời tiết nắng, không có mưa và mây mù).

b. Địa điểm

+ Ao tôm ở Cầu Ngang và Duyên Hải (06 mẫu/06 ao)

+ Ao nuôi cá lóc và cá thát lát ở Trà Cú (05 mẫu gồm: 02 mẫu/02 ao cá thát lát, 03 mẫu/03 ao cá lóc).

+ Các ruộng lúa ở Châu Thành và Càng Long (05 mẫu gồm: 02 mẫu ở ruộng lúa tại Châu Thành, 03 mẫu ở ruộng lúa tại Càng Long).

Ký hiệu địa điểm:

+ Đ1, Đ2, Đ3 tương ứng với mẫu thu ở ao tôm thè 1, 2, 3 tại Duyên Hải.

+ Đ4, Đ5 tương ứng với mẫu thu ở ao cá thát lát 1, 2 tại Trà Cú.

+ Đ6, Đ7, Đ8 tương ứng với mẫu thu ở ao cá lóc 1, 2, 3 tại Trà Cú.

+ Đ9, Đ10, Đ11 tương ứng với mẫu thu ở ao tôm sú 1, 2, 3 tại Cầu Ngang.

+ Đ12, Đ13 tương ứng với mẫu thu ở ruộng lúa 1, 2 tại Châu Thành.

+ Đ14, Đ15, Đ16 tương ứng với mẫu thu ở ruộng lúa 1, 2, 3 tại Càng Long.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. *Ngoài thực địa*: Các yếu tố thủy, lý và hóa của nước bao gồm độ mặn, độ trong, độ kiềm, pH, nhiệt độ và ánh sáng được đo trực tiếp bằng các

thiết bị cầm tay tại hiện trường thu mẫu.

- Đối với mẫu dùng để định tính: Mẫu tảo được thu bằng cách dùng lưới phiêu sinh thực vật định tính có kích thước mắt lưới khoảng 25 μm , kéo lưới trên bề mặt nước, dọc theo bờ ao, ruộng (nơi có diện tích chứa nước tương đối thuận tiện cho việc thu mẫu) với thể tích nước qua miệng lưới càng nhiều càng tốt. Mẫu thu được cho vào chai thủy tinh 12ml và cố định bằng formol 4% (12 ml mẫu sẽ cho vào 1,2 ml formol 4%).

- Đối với mẫu được dùng để định lượng: Mẫu tảo được thu bằng cách thu nước ở các vị trí khác nhau của ao nuôi hoặc ruộng lúa cho vào xô 05 lít, khuấy đều và đổ qua lưới phiêu sinh thực vật định lượng cô đặc lại một thể tích nước nhất định (30ml). Mẫu thu được cho vào hộp nhựa và cũng cố định bằng formol 4% (30 ml mẫu sẽ cho vào 3 ml formol 4%).

b. Trong phòng thí nghiệm

- Định tính: Sau khi thu, mẫu được cố định và được đem về phòng thí nghiệm để lắng. Dùng pipet hoặc ống nhỏ giọt hút lấy phần cặn ở dưới đáy chai và cho lên lame, đặt lamelle lại (tránh bọt khí) sau đó mẫu được quan sát dưới kính hiển vi (Olympus BX51) ở vật kính có độ phóng đại là 10X, 40X và đo kích thước mẫu tảo bằng thước trắc vi thị kính. Chúng tôi dựa vào việc so sánh hình thái và kích thước tảo để xác định giống, loài và chụp hình mẫu. Việc định danh dựa vào tài liệu định loại của Desikachary (1959), Shiota A. (1966), Phạm Hoàng Hộ (1969) và Nguyễn Văn Tuyên (2003).

- Định lượng: Mẫu được đưa về phòng thí nghiệm để lắng, sau đó dùng micropipet hút 10 μl /1 lần đếm. Quan sát và đếm số lượng tế bào tảo lam dưới kính hiển vi ở vật kính 10X – 40X. Đếm 05 lần cho 01 mẫu và tính giá trị trung bình của số lượng tế bào tảo lam.

c. *Xử lý số liệu*: Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2010. Xử lý thống kê bằng chương trình Statgraphics, với mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Danh mục thành phần loài tảo lam ở các địa điểm khảo sát tại Trà Vinh

Từ kết quả phân tích định tính trên 96 mẫu thu được tại 16 địa điểm thuộc ba loại hình thủy vực (ao tôm, ao cá và ruộng lúa) ở tỉnh Trà Vinh, qua 06 đợt thu mẫu vào hai mùa (mưa và nắng), bước đầu

chúng tôi đã xác định được 49 loài tảo lam thuộc 04 bộ (Oscillatoriales, Noctoscales, Chroococcales và Synechococcales), 09 họ và 15 chi khác nhau. Trong đó, bộ Oscillatoriales là bộ chiếm ưu thế với 21 loài (42,86%), kế đến là bộ Nostocales với 12 loài (24,49%), bộ Chroococcales với 11 loài (22,45 %), còn lại thành phần loài ít nhất là bộ Synechococcales với 5 loài (10,2%).

Kết quả cho thấy ở ruộng lúa có nhiều loài tảo lam nhất (28 loài) và ao tôm là ít nhất (12 loài) trong 03 loại hình thủy vực. Đặc biệt, ở ruộng lúa, các loài tảo lam thuộc chi *Anabeana*, *Anabaenopsis* và *Oscillatoria* xuất hiện nhiều. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu cho rằng các chi có dị bào thường xuất hiện nhiều ở thủy vực là ruộng lúa (Renoylds, C.S. 1984). Ngược lại, ở ao tôm không có các loài tảo lam thuộc bộ Nostocales vì đây là bộ gồm các loài tảo lam có dị bào, thường sống ở các ruộng lúa, trong điều kiện thiếu đạm, tảo lam sẽ cố định đạm để tự dưỡng. Tảo lam thuộc chi

Oscillatoria có độ đa dạng loài cao nhất với 18 loài chiếm 36,73 % tổng số loài. Loài *Oscillatoria rubescens* Gom có mặt ở cả ba loại hình thủy vực vào cả hai mùa. Sự chênh lệch số loài giữa mùa nắng và mùa mưa là rất ít (mùa nắng: 35 loài, mùa mưa: 36 loài). Tất cả thủy vực khảo sát đều có sự phân bố của tảo lam (Bảng 1). Ngoài ra, đề tài đã phát hiện 03 loài tảo lam nằm trong danh mục các loài có khả năng sản sinh ra độc tố (Bảng 2). Các loài này sản sinh ra độc tố Microcystin và Cylindrospermopsin, hai dạng độc tố này có những tác động xấu lên da, thận, phổi, gan, hệ tiêu hóa và thần kinh, chúng có thể là tác nhân gây ung thư hoặc dẫn đến cái chết cho nạn nhân (Nguyễn Thị Thanh Hương et al 2007). Trái lại, kết quả đã thấy có sự hiện diện của loài *Spirulina platensis* là tảo lam có lợi giàu protein, vitamin và một vài axit béo thiết yếu, giàu carotenoid nên nó được ứng dụng nhiều trong việc dùng làm thức ăn, mỹ phẩm, dược phẩm và thực phẩm chức năng (Vũ Ngọc Út 2013).

Bảng 1. Danh mục thành phần loài và sự phân bố của tảo lam ở Trà Vinh

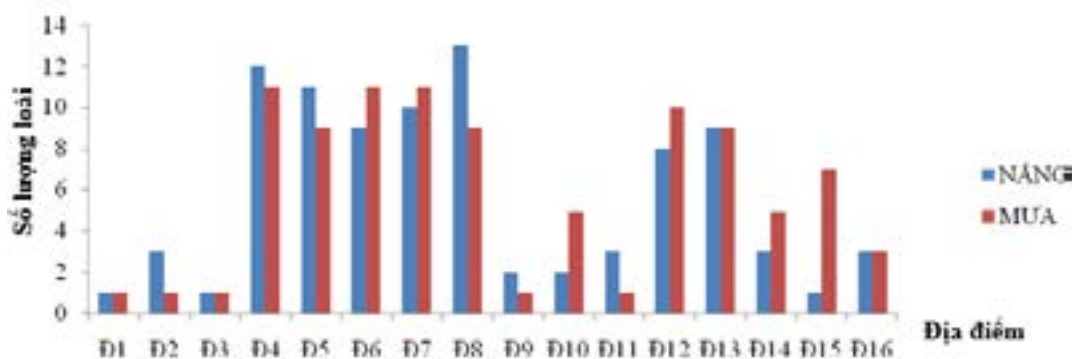
Stt	Tên khoa học	Ao tôm	Ao cá	Ruộng lúa	Mùa nắng	Mùa mưa
I. Bộ Noctoscales						
(1) Họ Nostocaceae						
* Chi Anabeana						
1	<i>Anabaena crassa</i> Lemm			X	X	X
2	<i>Anabaena variabilis</i> Popova			X	X	
3	<i>Anabeane iyengarii</i> Bharadwaja			X	X	X
4	<i>Anabaena spiroides</i> Klebs		X	X	X	X
5	<i>Anabaena sphaerica</i> Elenk			X		X
6	<i>Anabaena ballyganglii</i> Banerii			X		X
(2) Họ Aphanizomenonaceae						
* Chi Anabaenopsis						
7	<i>Anabaenopsis circinarlis</i> Rabenhorst	X			X	X
8	<i>Anabaenopsis tanganyikae</i> Wolosz&Miller			X		X
9	<i>Anabaenopsis arnoldii</i> Aptekarj	X				X
* Chi Raphidiopsis						
10	<i>Raphidiopsis curvata</i> Fritsch		X		X	X
11	<i>Raphidiopsis</i> sp,			X	X	
* Chi Cylindrospermopsis						
12	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> Woloszynska			X		X
II. Bộ Synechococcales						
(3) Họ Merismopediaceae						
* Chi Synechocystis						
13	<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv		X		X	
* Chi Aphanocapsa						
14	<i>Aphanocapsa littoralis</i> Hansgirg	X		X		X
(4) Họ Pseudanabaenaceae						
* Chi Pseudanabaena						
15	<i>Pseudanabaena schmidlei</i> Jagg		X			X
(5) Họ Merismopediaceae						
* Chi Merismopedia						
16	<i>Merismopedia minima</i> G, Beck	X			X	
17	<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	X			X	
III. Bộ chroococcales						
(6) Họ chroococcaceae						
* Chi chroococcus						
18	<i>Chroococcus</i> sp,			X	X	
19	<i>Chroococcus minimus</i> Lemm		X	X	X	X

Stt	Tên khoa học	Ao tôm	Ao cá	Ruộng lúa	Mùa nắng	Mùa mưa
(7) Họ Microcystaceae						
* Chi Microcystis						
20	<i>Microcystis panniformis</i> Komarek, 2002	X	X		X	X
21	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kutzing 1846		X		X	X
22	<i>Microcystis ichtyoblabile</i> Kutzing 1843			X	X	X
23	<i>Microcystis flos – aquae</i> Kirchner 1898		X		X	X
24	<i>Microcystis robusta</i> Nygaard			X	X	X
25	<i>Microcystis firma</i> Schmidle 1902		X		X	
26	<i>Microcystis wesenbergii</i> Kom 1968		X			X
27	<i>Microcystis protocystis</i> Crow 1923			X	X	
(8) Họ Aphanothecaceae						
* Chi Aphanothece						
28	<i>Aphanothhece saxicola</i> Nag			X		X
IV. Bộ Oscillatoriales						
(9) Họ Oscillatoriaceae						
* Chi Oscillatoria						
29	<i>Oscillatoria</i> sp, 1			X	X	X
30	<i>Oscillatoria</i> sp, 2			X		X
31	<i>Oscillatoria</i> sp, 3	X	X		X	X
32	<i>Oscillatoria simplicissima</i> Gom	X	X		X	X
33	<i>Oscillatoria mougeotii</i> Forti		X	X	X	X
34	<i>Oscillatoria salina</i> Biswwas			X		X
35	<i>Oscillatoria prolifica</i> Gom		X		X	X
36	<i>Oscillatoria rubescens</i> Gom	X	X	X	X	X
37	<i>Oscillatoria guttulata</i> Goor	X	X		X	X
38	<i>Oscillatoria raoi</i> De Toni J		X		X	X
39	<i>Oscillatoria chlorina</i> Gom	X		X	X	X
40	<i>Oscillatoria subbrevis</i> Schmidle	X			X	
41	<i>Oscillatoria earlei</i> Gardnern			X	X	
42	<i>Oscillatoria subuliformis</i> Gom	X	X		X	X
43	<i>Oscillatoria princeps</i> Wauch			X	X	
44	<i>Oscillatoria limnetica</i> Lemm		X		X	
45	<i>Oscillatoria ornata</i> Gom			X		X
46	<i>Oscillatoria annae</i> Goor	X		X		X
* Chi Spirulina						
47	<i>Spirulina platensis</i> Gom		X		X	X
* Chi Trichodesmium						
48	<i>Trichodesmium lacustre</i> Klebahn			X		X
* Chi Lyngbya						
49	<i>Lyngbya limnetica</i> Lemm			X	X	
Tổng số loài		12	22	28	35	36

Bảng 2. Danh mục các loài sản sinh độc tố khảo sát tại Trà Vinh

Stt	Tên khoa học	Độc tố tạo
1	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kutzing 1846	Microcystin
2	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> Woloszynska	Cylindrospermopsin
3	<i>Lyngbya limnetica</i> Lemm	Microcystin

3.2. Biến động thành phần loài tảo lam theo không gian và thời gian



Hình 1. Biến động thành phần loài tảo lam qua hai mùa mưa và nắng tại các địa điểm khảo sát ở Trà Vinh

Số lượng loài tảo lam được khảo sát tại ba ao tôm tại Duyên Hải (Đ1, Đ2 và Đ3), hai ao cá thát lát tại Trà Cú (Đ4 và Đ5), ba ao cá lóc tại Trà Cú (Đ6, Đ7 và Đ8), ba ao tôm tại Cầu Ngang (Đ9, Đ10 và Đ11), hai ruộng lúa tại Châu Thành (Đ12 và Đ13) và ba ruộng lúa tại Càng Long (Đ14, Đ15 và Đ16)

Kết quả phân tích cho thấy, Đ8 có số lượng loài tảo lam nhiều nhất (13 loài) và kể đến là Đ4 (12 loài) vào mùa nắng (Hình 1). Điều này phù hợp với điều kiện thực tế khảo sát, do ao cá lóc 3 (Đ8) là ao nuôi với mật độ cao (70 - 80 con/m²), tần suất cho ăn 03 lần/ngày và khối lượng thức ăn gia tăng theo thời gian nuôi từ 70 -170 kg/ngày nên đây là thủy vực giàu chất dinh dưỡng thuận lợi cho loài tảo lam phát triển. Số lượng loài ít nhất (01 loài) ở Đ1 và Đ3 vào cả hai mùa. Đây là các ao nuôi tôm thẻ, thường có thời gian nuôi ngắn và cải tạo ao nuôi, diệt tảo có hại trước khi thả nuôi nên thành phần loài tảo lam còn phụ thuộc vào điều kiện thực tế (ao thu hoạch, ao mới thả nuôi, thời gian nuôi và đối

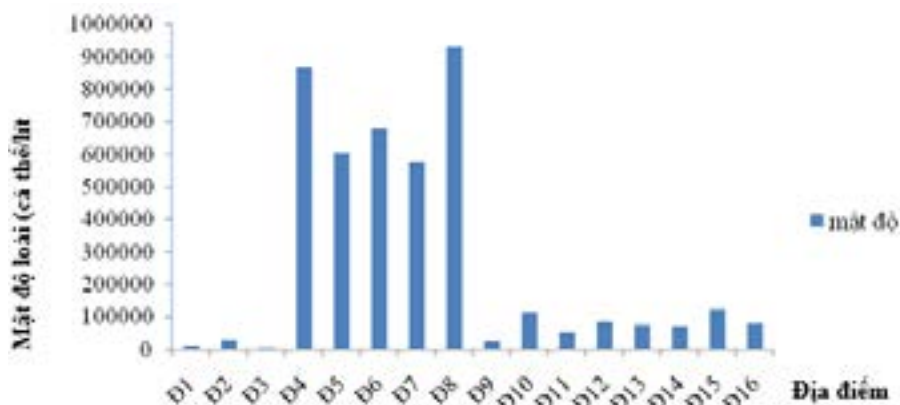
tượng sinh vật) tại các địa điểm thu mẫu qua các tháng thu mẫu.

3.3. Biến động mật độ tảo lam theo mùa và địa điểm khảo sát

3.3.1. Khảo sát biến động mật độ tảo lam theo mùa

Kết quả phân tích định lượng và xử lý thống kê cho thấy vào mùa nắng mật độ tảo lam trung bình dao động từ 760 – 132.960 cá thể/lít. Mật độ cao nhất là loài *Microcystis aeruginosa* với 132.960 cá thể/lít, thấp nhất là loài *Raphidiopsis* sp. với 760 cá thể/lít. Vào mùa mưa, mật độ trung bình dao động từ 600 – 126.000 cá thể/lít, cao nhất là loài *Spirulina platensis* với 126.000 cá thể/lít và thấp nhất là loài *Cylindrospermopsis raciborskii* với 600 cá thể/lít. Loài *Microcystis aeruginosa* là loài tảo lam có khả năng sản sinh ra độc tố *Microcystin* có hại cho môi trường và loài *Spirulina platensis* là loài có lợi và có giá trị kinh tế cao.

3.3.2. Biến động mật độ tảo lam theo địa điểm khảo sát



Hình 2. Mật độ tảo lam tại các điểm khảo sát của tỉnh Trà Vinh

Mật độ tảo lam được khảo sát tại ba ao tôm tại Duyên Hải (Đ1, Đ2 và Đ3), hai ao cá thát lạt tại Trà Cú (Đ4 và Đ5), ba ao cá lóc tại Trà Cú (Đ6, Đ7 và Đ8), ba ao tôm tại Cầu Ngang (Đ9, Đ10 và Đ11), hai ruộng lúa tại Châu Thành (Đ12 và Đ13) và ruộng lúa tại Càng Long (Đ14, Đ15 và Đ16)

Kết quả phân tích định lượng của 96 mẫu được thu từ 16 địa điểm ở tỉnh Trà Vinh qua 06 tháng cho thấy mật độ trung bình của tảo lam tại các điểm từ Đ1 đến Đ16 dao động từ 4.560 – 932.640 cá thể/lít. Cao nhất là điểm Đ8 với 932.640 cá thể/lít tương ứng với số lượng loài cao nhất là 13 loài và kể đến là điểm Đ4 với 866.160 cá thể/lít (12 loài) (Hình 2). Điểm Đ8 là mẫu thu ở ao cá lóc 3 tại huyện Trà Cú có nhiệt độ, pH, ánh sáng ($t = 33,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{pH} = 9,2$, ánh sáng = 2443 lux) và hàm lượng nitrogen và carbon cao nhất vào mùa nắng ($\text{N} = 53,28\text{ mg/lít}$ và $\text{C} = 121,01\text{ mg/lít}$) so với các địa điểm khác. Điều này phù hợp với nghiên cứu cho rằng nhiều ánh sáng kết hợp với dinh dưỡng cao tạo điều kiện cho tảo phát triển mạnh (Lê Văn Cát, 2006). Kết quả phân tích thống kê ở điểm Đ8 cho thấy loài *Microcystis aeruginosa* có mật độ loài cao nhất với 75.240 cá thể/lít và giữ vị trí thứ 2 là loài *Spirulina platensis* với 47.080 cá thể/lít. Ở điểm Đ4, loài *Spirulina platensis* đạt mật độ cao nhất (50.160 cá thể/lít). Như vậy, qua khảo sát, loài *Microcystis aeruginosa* và loài *Spirulina platensis* thường xuất hiện ở các thủy vực là ao nuôi cá. Đây là các thủy vực giàu dinh dưỡng (hàm lượng N, P, C cao) và độ kiềm cao. Điều này phù hợp với nghiên cứu trước đây cho rằng *Microcystis aeruginosa* thường có mật độ cao và nở hoa ở các thủy vực giàu dinh dưỡng (Shirota et al, 1966) trong khi *Spirulina platensis* phân bố nhiều ở các thủy vực nước đứng,

từ, nước ngọt và giàu Na_2CO_3 (Vũ Ngọc Út 2013). Loài *Microcystis aeruginosa* phát triển mạnh và có mật độ cao trong ao nuôi cá có thể làm nước ở các ao nuôi này bị ô nhiễm (màu xanh đậm, nổi bọt, mùi hôi...), làm cá chậm lớn và cũng có khả năng ảnh hưởng đến chất lượng của thịt cá.

4. Kết luận

- Chúng tôi đã ghi nhận được tổng cộng 49 loài tảo lam xuất hiện ở hai mùa (mưa và nắng) thuộc các địa điểm khảo sát tại Trà Vinh. Trong đó, chi *Oscillatoria* có độ đa dạng loài cao nhất với 18 loài chiếm 36,73 % tổng số loài.

- Thành phần loài tảo lam ở loại hình thủy vực ruộng lúa là đa dạng nhất (28 loài), chủ yếu các loài thuộc chi *Anabeana* và *Anabaenopsis*, trong khi đó, ở ao tôm ít đa dạng nhất (12 loài).

- Vào mùa nắng, mật độ tảo lam trung bình dao động từ 760 – 132.960 cá thể/lít. Mật độ cao nhất là loài *Microcystis aeruginosa* với 132.960 cá thể/lít và thấp nhất là loài *Raphidiopsis* sp. với 760 cá thể/lít. Vào mùa mưa, mật độ tảo lam trung bình dao động từ 600 – 126.000 cá thể/lít, cao nhất là loài *Spirulina platensis* với 126.000 cá thể/lít và thấp nhất là loài *Cylindrospermopsis raciborskii* với 600 cá thể/lít.

- Mật độ trung bình của tảo lam tại các điểm khảo sát dao động từ 4.560 – 932.640 cá thể/lít. Cao nhất là điểm Đ8 với 932.640 cá thể/lít tương ứng với số lượng loài cao nhất là 13 loài và kể đến là điểm Đ4 với 866.160 cá thể/lít (12 loài) (Hình 1 và 2). Thấp nhất là điểm Đ3 với 4.560 cá thể/lít. Loài *Microcystis aeruginosa* và *Spirulina platensis* phát triển ở nơi có hàm lượng dinh dưỡng cao.

Tài liệu tham khảo

- Bergey, John G Holt. 1994. *Bergey's manual of determinative bacteriology*. Publication: Lippincott Williams & Wilkins. 2000.
- Dương, Đức Tiến. 1996. *Phân loại vi khuẩn lam Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Desikachary. 1959. *Cyanophyta*. Published by Indian council of agricultural research New Delhi. 684 pp.
- Hoàng, Phương Hà, Trần, Văn Nhị và Lê, Quang Huân. 2009. *Đặc điểm một số loài vi khuẩn lam thuộc chi Anabeana phân lập ở ruộng lúa Việt Nam*. Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống.
- Lê, Văn Cát, Đỗ, Thị Hồng Nhung, Ngô, Ngọc Cát. 2006. *Nước nuôi thủy sản, chất lượng và giải pháp cải thiện chất lượng nước*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Nguyễn, Văn Tuyên. 2003. *Đa dạng sinh học tảo trong thủy vực nội địa Việt Nam*. Triển vọng và thử thách. NXB Nông nghiệp. 495 trang.
- Nguyễn, Thị Thanh Hương và Nguyễn, Danh. 2007. “Nghiên cứu đa dạng thành phần vi khuẩn lam phù du ở Hồ Ayun Hạ, tỉnh Gia Lai”. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 11 - tháng 11/2009.
- Phạm, Hoàng Hộ. 1967. *Tảo học*. Tủ sách khoa học. NXB Bộ Giáo dục & Đào tạo, 273 trang.
- Renoylds, C.S. 1984. *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. University Press, Cambridge. 384pp.
- Shirota A. and Hoang Quoc Trung. 1966. “The Freshwater plankton of South Viet Nam”. *Ann. Fac. Sci. Saigon*. 177-236 pp.
- Vũ Ngọc Út và Dương Hoàng Oanh. 2013. *Giáo trình thực vật và động vật thủy sinh*. NXB Đại học Cần Thơ. 324 trang.