

DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.003

KHẢO SÁT HỆ PHIÊU SINH THỰC VẬT TẠI KHU BẢO VỆ CẢNH QUAN RỪNG TRÀM TRÀ SỪ - TỈNH AN GIANG

Nguyễn Võ Châu Ngân*, Lê Văn Dũ, Trần Thị Kim Hồng, Nguyễn Công Thuận và Kim Lavane
 Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Võ Châu Ngân (email: nvcngan@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 04/09/2022

Ngày nhận bài sửa: 01/10/2022

Ngày duyệt đăng: 02/10/2022

Title:

Algae community at Tra Su mangrove forest - An Giang province

Từ khóa:

Mật độ, phiêu sinh thực vật, rừng tràm Trà Sừ, thành phần loài

Keywords:

Density, phytoplankton, species composition, Tra Su mangrove forest

ABSTRACT

This survey aimed to evaluate the phytoplankton population in Tra Su mangrove forest by seasons. Twenty sampling points that were chosen were representative of typical ecology areas in the forest. The phytoplankton population was defined by both qualitative and quantitative methods. During the dry season, 119 species of 6 algae divisions that were found at the highest rate were Chlorophyta at 34%, followed by Bacillariophyta at 29%, Euglenophyta at 24%, Cyanophyta at 8%, Pyrrophyta at 4%, and Chrysophyta at the lowest percent of 1%. During the rainy season, 132 species of 6 algae divisions were recorded with both Chlorophyta and Bacillariophyta accounting for 29% of the total. The algal composition has increased during the rainy season, accordingly, the Chlorophyta was the highest with 14 species, followed by the Bacillariophyta with 12 species. The composition of algae at the inner canal was more diverse and had 21 species higher than the canal outside the forest. The algal density at the sampling points was significantly different in the two seasons. In the dry season, the algae density was from 154 cells/L to 53,020 cells/L, and in the rainy season was from 360 cells/L to 29,830 cells/L.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá thành phần phiêu sinh thực vật tại Khu bảo vệ cảnh quan rừng tràm Trà Sừ theo mùa. Mẫu phiêu sinh thực vật được xác định bằng phương pháp định tính và định lượng tại 20 vị trí đại diện cho các vùng sinh thái trong rừng. Đợt khảo sát mùa khô ghi nhận 119 loài thuộc 6 ngành, trong đó ngành tảo lục chiếm tỉ lệ cao nhất (34%), kế đến là tảo silic (29%), tảo mắt (24%), vi khuẩn lam (8%), Tảo giáp (4%), và thấp nhất là tảo vàng kim (1%). Đợt khảo sát vào mùa mưa ghi nhận 132 loài thuộc 6 ngành tảo, trong đó ngành tảo lục và tảo silic chiếm ưu thế với 29% tổng số loài khảo sát. Các ngành tảo đều có thành phần loài tăng trong mùa mưa, trong đó ngành tảo lục tăng cao nhất với 14 loài, kế đến là tảo silic với 12 loài. Số lượng loài tảo ghi nhận trên hệ thống kênh bên trong rừng đa dạng và nhiều hơn 21 loài so với kênh bên ngoài rừng. Mật độ tảo tại các điểm thu mẫu có sự khác biệt lớn trong hai mùa, theo đó, vào mùa khô, mật độ tảo từ 154 tế bào/L đến 53.020 tế bào/L, vào mùa mưa, mật độ tảo từ 360 tế bào/L đến 29.830 tế bào/L.

1. GIỚI THIỆU

Khu bảo vệ cảnh quan rừng tràm Trà Sư thuộc xã Văn Giáo, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang, có diện tích 845 ha là một trong các sinh cảnh tự nhiên và bán tự nhiên tại Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Có tọa độ địa lý từ 10°33' đến 10°36' độ vĩ Bắc, Từ 105°02' đến 105°04' độ kinh Đông, rừng tràm Trà Sư giáp với kênh Trà Sư về phía Tây, các mặt còn lại giáp với ruộng lúa của các xã Văn Giáo, Vĩnh Trung của huyện Tịnh Biên, và xã Ô Long Vĩ của huyện Châu Phú (Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng II, 2004). Rừng tràm Trà Sư có ý nghĩa lớn về mặt môi trường như điều hòa khí hậu, duy trì tính ổn định và màu mỡ của đất; hạn chế lũ lụt, hạn hán; bảo tồn nguồn nước và là môi trường sống cho nhiều loài động vật và thực vật. Kết quả theo dõi diễn biến tài nguyên rừng tràm Trà Sư năm 2015 ghi nhận, diện tích đất có rừng là 710,28 ha (chiếm 84,14% tổng diện tích), toàn bộ là rừng tràm (*Melaleuca cajuputi* Powell) - loại cây lâm nghiệp đặc trưng của vùng đất ngập nước úng phèn ở ĐBSCL; diện tích đất chưa có rừng là 133,86 ha (chiếm 15,86% tổng diện tích) gồm 61,93 ha đất trống có cây bụi mọc rải rác, các trảng cỏ phân bố rải rác trong các phân khu chức năng và 71,93 ha đất khác gồm kênh rạch, bờ bao, khu hành chính (Chi cục Kiểm lâm An Giang, 2016).

Bảo tồn sinh cảnh tự nhiên của các khu rừng tràm ở ĐBSCL nói chung khá khó khăn khi hàng năm có đến 6 tháng mùa khô có khả năng gây ảnh hưởng tiêu cực đến hệ sinh thái rừng, thậm chí có nguy cơ cháy rừng. Để đối phó với những nguy cơ tiêu cực trên, các ban quản lý rừng có định hướng đắp đê bao giữ nước trong khu vực rừng vào mùa khô. Lớp nước ngập trên mặt đất rừng khoảng 50 cm sẽ giúp giữ ẩm cho tầng đất mặt và giảm thiểu nguy cơ cháy rừng (Bảo, 2011). Tuy nhiên, việc giữ nước trong 6 tháng mùa khô và cho trao đổi nước trong 6 tháng mùa mưa có khả năng làm thay đổi chất lượng nguồn nước trong thủy vực, kéo theo hệ thực vật nổi cũng thay đổi (Truyen et al., 2014).

Đợt khảo sát năm 2011 đã tiến hành tại 6 vị trí trong rừng Trà Sư và đã ghi nhận được 79 loài tảo thuộc 6 ngành tảo (Đặng và ctv., 2011). Đây là thời điểm trước khi Ban quản lý rừng áp dụng mô hình giữ nước phòng chống cháy cho rừng Trà Sư. Việc giữ nước phòng chống cháy rừng ở rừng Trà Sư bắt đầu từ năm 2012 (Hòa, 2016) có thể gây ra một số biến động về hệ sinh thái cũng như quần thể động vật và thực vật bản địa. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá lại sự hiện diện của các nhóm ngành tảo trên các thủy vực trong rừng sau khi áp

dụng mô hình quản lý nước mới. Kết quả khảo sát sẽ là tiền đề cho các nghiên cứu về rừng tràm Trà Sư trong tương lai khi quy hoạch thành khu du lịch sinh thái.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Xác định vị trí thu mẫu

Tổng cộng có 20 ô tiêu chuẩn được chọn đại diện cho các vùng sinh thái phổ biến trong rừng tràm Trà Sư (Bảng 1). Mẫu khảo sát được thu thập tại các ô đại diện này để đánh giá sự khác biệt của hệ phiêu sinh thực vật giữa các vùng sinh thái và theo mùa trong năm - mùa khô vào tháng 3 năm 2016, mùa mưa vào tháng 8 năm 2016 (Hình 1).

2.2. Phương tiện nghiên cứu

2.2.1. Thu mẫu định tính

Mẫu thực vật phiêu sinh được thu bằng lưới vót kiểu Juday dạng hình nón với đường kính vòng lưới 200 mm, kích thước mắt lưới 27 μ m. Kéo lưới trên mặt nước theo đường zíc-zắc cho thể tích nước vào lưới lớn nhất, chiều dài kéo lưới khoảng 20 m, độ sâu khoảng 0,5 m. Khi kéo lưới thu mẫu không thực hiện quá nhanh tránh dòng chảy đi xuyên qua lưới sẽ đẩy phần lớn nhóm tảo kích thước nhỏ ra khỏi lưới và tránh làm cho vật chất trong lưới trào ngược ra khỏi miệng lưới. Sau mỗi mẫu thu, lưới được rửa sạch để loại bỏ các vật bám trên lưới.

Mẫu thu được cho vào chai nhựa, được cố định với formol 5%. Đồng thời trên chai chứa mẫu ghi nhận những thông tin cần thiết như ký hiệu mẫu, địa điểm, thời gian thu mẫu.

Đối với đợt thu mẫu trong mùa mưa, mẫu được thu ở đoạn đầu, giữa và cuối, thu hai bên bờ và điểm giữa thủy vực. Đối với đợt thu mẫu mùa khô, mẫu được thu ở 4 góc và điểm giữa của thủy vực theo đường chéo (Ut & Oanh, 2013).

2.2.2. Thu mẫu định lượng

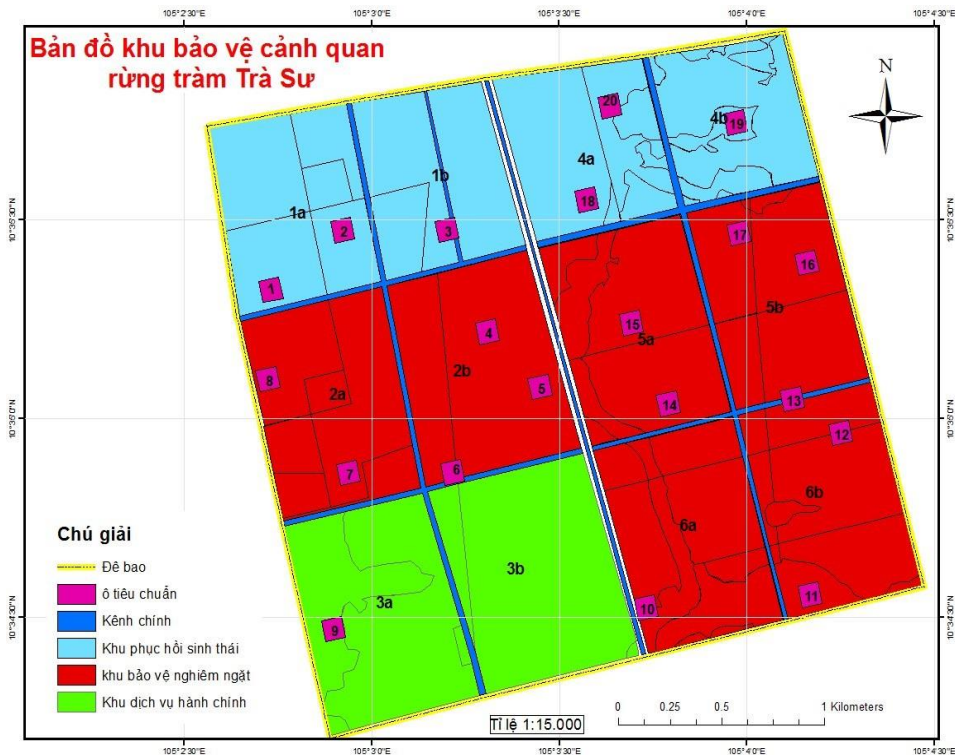
Mẫu thực vật phiêu sinh được thu theo phương pháp lọc. Thể tích mẫu nước được thu ngoài thực địa bằng chậu 5 L, lọc qua lưới có kích thước mắt lưới 27 μ m, thu định lượng còn 110 mL, cho mẫu vào chai nhựa 250 mL.

Tùy vào thủy vực có mật độ tảo cao hay thấp mà sẽ lấy số lít nước nhiều hay ít, có thể lấy đến 100 L nước nếu mật độ tảo thấp, mật độ dày thì lấy ít hơn. Trong mùa mưa, chất tannin trong tràm tiết ra làm ảnh hưởng đến sinh trưởng của tảo nên mật độ tảo sẽ ít, do đó lấy lượng nước nhiều hơn.

Mẫu được định hình bằng 14 mL formol 5% trong chai nhựa có dán nhãn ghi các thông tin cần thiết như ký hiệu mẫu, địa điểm, thời gian thu mẫu.

Bảng 1. Tọa độ các ô tiêu chuẩn khảo sát

Phân khu	Vị trí khảo sát	Tọa độ		Loại sinh cảnh
		X	Y	
Phục hồi sinh thái	ST257	505832.309	1170784.126	Tràm nước
	ST126	505326.541	1170782.770	Tràm nước
	ST157	504978.921	1170505.873	Tràm nước
	ST164	506511.891	1170923.927	Tràm nước
	ST57	506624.613	1171357.882	Tràm nước
	ST36	507236.408	1171280.263	Cỏ năng
Bảo vệ nghiêm ngặt	NN57	504963.300	1170091.887	Tràm nước
	NN205	505356.369	1169659.271	Tràm nước
	NN239	505862.140	1169660.621	Tràm nước
	NN68	506031.214	1170311.577	Tràm nước
	NN157	506286.475	1170055.994	Tràm nước
	NN104	506731.167	1170352.862	Tràm nước
	NN221	506909.711	1169978.857	Tràm nước
	NN25	507252.576	1170768.200	Tràm nước
	NN84	507584.543	1170631.111	Tràm nước
	NN256	507512.565	1170000.133	Tràm nước
	NN286	507747.452	1169843.060	Tràm nước
Dịch vụ hành chính	NN384	507598.741	1169093.611	Tràm nước
	NN319	506801.595	1169032.382	Tràm nước
	HC01	505283.958	1168935.026	Sen



Hình 1. Sơ đồ bố trí các ô khảo sát ở Khu bảo vệ cảnh quan rừng tràm Trà Sư

(Nguồn: Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng II, 2004)

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phân tích định tính

Làm tiêu bản tạm: dùng pipet hút nước trong lọ mẫu định tính ra đĩa đồng hồ sau đó dùng ống hút nhỏ giọt lấy 1 giọt nước nhỏ lên lame đã có trước 1 giọt lugol, đặt lamelle. Sau khi hoàn thành tiêu bản tạm, đặt tiêu bản lên kính hiển vi quan sát. Quan sát mẫu dưới kính hiển vi quang học Olympus CX23 có vật kính E10, E40 và E60 ở nhiều mặt phẳng khác nhau để thấy rõ hình dạng của tảo.

Xác định chi của tảo: dựa theo tài liệu định danh các loài tảo ở Việt Nam của Sy (2005), Tuyên (2003), Tiến và Hành (1997) và tham khảo từ trang web <http://protist.i.hosei.ac.jp> để xác định chi của tảo quan sát được. Ghi nhận chi tảo xác định được vào sổ nhật ký thí nghiệm.

2.3.2. Phân tích định lượng

Lắc nhẹ mẫu cho sinh vật trộn đều, dùng ống hút nhỏ giọt cho mẫu vào buồng đếm Sedgewick Rafter rồi đặt lamelle lại, quan sát bằng kính hiển vi, đếm số lượng từng loài tảo quan sát được. Mật độ tảo tính toán theo phương pháp của Boyd and Tucker (1992). Tần suất xuất hiện loài tảo được tính theo công thức đề xuất bởi Sharma (2003).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Danh lục các loài tảo tại rừng Trà Sư

Khảo sát qua hai đợt thu mẫu ở 20 vị trí đã ghi nhận 183 loài tảo thuộc 6 ngành, trong đó chiếm cao nhất là tảo lục *Chlorophyta* với 54 loài, kế đến là tảo silic *Bacillariophyta* với 46 loài, tảo mắt *Euglenophyta* 37 loài, vi khuẩn lam *Cyanophyta* 13 loài, tảo giáp *Pyrrophyta* 9 loài, và thấp nhất là tảo vàng kim *Chrysophyta* chỉ có 1 loài (Phụ lục).

Nghiên cứu của Đăng và ctv. (2011) và nghiên cứu này chỉ ghi nhận 6 ngành tảo (Hình 2). Tuy nhiên, số lượng loài tảo trong nghiên cứu này có đến 183 loài, cao hơn hẳn 79 loài được ghi nhận trước đó. Và hầu hết các loài tảo có số lượng gia tăng ở đợt khảo sát này, trừ ngành tảo vàng kim giảm đi 1 loài so với khảo sát năm 2010. Sự gia tăng số lượng loài trong 6 ngành tảo này cho thấy diễn biến chất lượng nước trong thủy vực có xu hướng ngày càng xấu đi, nước đã bị ô nhiễm hoặc chất hữu cơ hoặc đường chất.

Trong các loài tảo được ghi nhận, ngành tảo lục có số loài nhiều nhất vì chúng có khả năng sinh trưởng ở hầu hết các dạng thủy vực nước ngọt, đặc biệt, chúng phát triển rất tốt trong môi trường giàu dinh dưỡng. Thanh và ctv. (2001) cũng ghi nhận

ngành tảo lục chiếm số lượng loài rất lớn trong những thủy vực bị nhiễm bẩn hay chịu ảnh hưởng của ô nhiễm hữu cơ.

Bên cạnh đó, sự hiện diện của tảo silic (các chi *Amphora*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra*) cho thấy có sự trao đổi nước giữa các vị trí thu mẫu với hệ thống kênh cấp nước cho rừng Trà Sư. Những ngành tảo khác xuất hiện gồm có tảo lục với các chi *Closterium*, *Chodatella*, *Mougeotia*; vi khuẩn lam có các chi *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Phormidium*; tảo mắt thuộc các chi *Phacus*, *Euglena*, *Trachelomonas*; tảo giáp có nhiều loài thuộc các chi *Gonyaulax*, *Gleionodium*, *Peridinium*.

3.2. Thành phần loài tảo tại rừng Trà Sư

3.2.1. Kết quả khảo sát theo mùa trong năm

Đợt khảo sát trong mùa khô ghi nhận được 119 loài thuộc 6 ngành với tảo lục chiếm tỉ lệ cao nhất 34% (41 loài), kế tiếp là tảo silic 28,57% (34 loài), tảo mắt 24,37% (29 loài), tảo lục 7,56% với (9 loài), tảo giáp 4,29% (5 loài). Thấp nhất là tảo vàng kim với 1 loài chiếm 0,71% (Hình 3). Nguyên nhân ảnh hưởng đến sự phân bố về số loài của các ngành tảo là do các điểm thu mẫu trong mùa khô chủ yếu là các thủy vực nước tĩnh (do trữ nước phòng chống cháy rừng), nguồn nước chứa nhiều chất hữu cơ chủ yếu là lá và các bộ phận phụ đã chết của cây tràm. Tuy nhiên các yếu tố trên đặc biệt thuận lợi cho loài tảo lục phát triển tốt vì thể chiếm phần trăm thành phần loài cao nhất (Út & Oanh, 2013).

Ở hầu hết các vị trí thu mẫu đều xuất hiện phong phú số loài của các ngành tảo silic, tảo lục và tảo mắt. Ngược lại tảo giáp, vi khuẩn lam và tảo vàng kim chiếm tỉ lệ thấp về số loài. Có đến 11 vị trí có thành phần loài phong phú với sự xuất hiện của hầu hết 4 đến 5 ngành tảo. Các vị trí khảo sát còn lại cũng có sự hiện diện của 4 ngành trên tuy nhiên thành phần loài không phong phú và dao động từ 2 - 5 loài cho mỗi ngành.

Tại vị trí HC01, tảo silic và tảo lục chiếm ưu thế nhiều nhất với 21 loài. Những vị trí có tảo mắt (*Euglenophyta*) chiếm ưu thế là NN221, HC01, ST164, ST157, NN84, NN384, NN319, NN205, NN286 với số lượng dao động từ 10 - 16 loài. Các loài này đại diện cho những thủy vực hay môi trường nước bị ô nhiễm bởi nồng độ chất hữu cơ, hàm lượng đạm (NO_3) cao (Thanh và ctv., 2001).

Trong các ngành tảo đã được xác định, loài tảo vàng kim (*Dinobryon sertularia*) chỉ thị cho môi trường nước bị nhiễm phèn được phát hiện tại bốn điểm thu mẫu là HC01, NN239, NN205, NN289. Riêng loài tảo giáp (*Gonyaulax polyedra*) - tảo độc

cho môi trường - được phát hiện ở hầu hết các địa điểm thu mẫu trừ 6 vị trí ST257, ST126, ST157, NN157, NN104 và ST36. Tuy nhiên, số loài của ngành này không cao, chỉ từ 1 đến 4 loài.

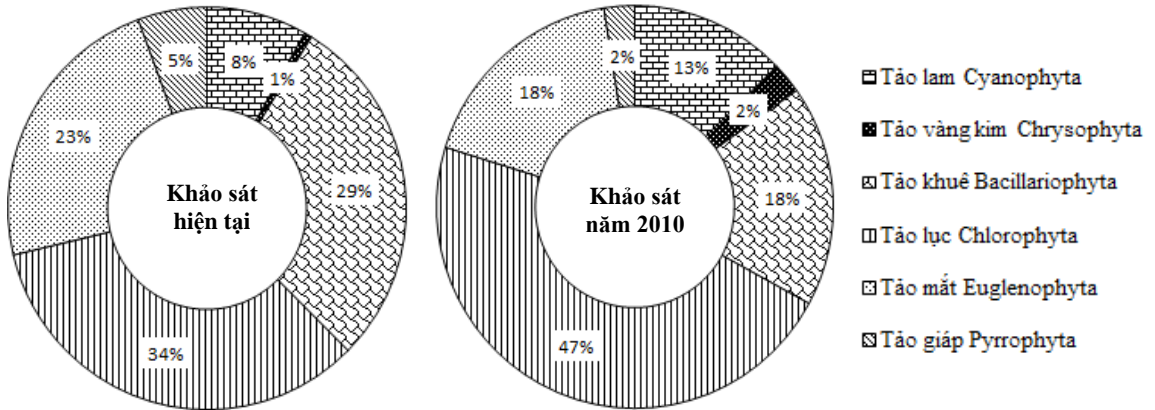
Trong mùa mưa, kết quả khảo sát ghi nhận 132 loài thuộc 6 ngành tảo, tăng thêm 13 loài so với đợt khảo sát mùa khô. Hầu hết các ngành tảo đều có sự tăng lên về số lượng loài, ngoại trừ ngành tảo lục (*Chlorophyta*) giảm 3 loài. Khoảng tăng giảm dao động từ 1 đến 13 loài trong từng ngành (Hình 4).

Trong số 6 ngành tảo ghi nhận được, tảo lục (*Chlorophyta*) và tảo silic (*Bacillariophyta*) chiếm ưu thế về thành phần loài nhất với 38 loài trong mỗi ngành (chiếm 29% tổng số loài khảo sát). Đặc tính sinh trưởng của các loài thuộc hai ngành tảo này chủ yếu sống và phát triển trên các thủy vực nước động, thường xuyên trao đổi chất. Vào mùa mưa, nguồn nước trong rừng được trao đổi thường xuyên với các tuyến kênh bên ngoài tạo điều kiện thuận lợi cho các nhóm tảo này phát triển, vì thế thành phần loài của hai ngành trên chiếm ưu thế hơn so với các ngành tảo khác. Riêng ngành tảo vàng kim chỉ tìm thấy duy nhất 1 loài, xếp vào nhóm kém đa dạng nhất. Các loài còn lại có độ ưu thế trung bình từ 6 đến 26%.

Tương tự đợt khảo sát trong mùa khô, hầu hết các địa điểm thu mẫu vẫn xuất hiện các ngành tảo

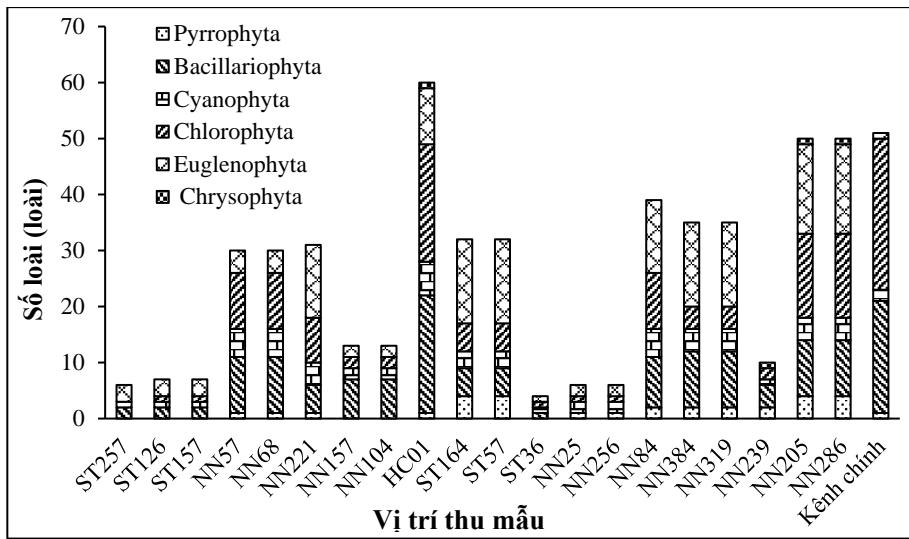
silic, tảo lục và tảo mắt với mức độ phong phú về số loài. Vị trí HC01 chiếm ưu thế nhất về số loài tảo silic với 17 loài và tảo lục với 19 loài, một số loài đại diện như *Melosira granulata* var., *Valida*, *Cyclotella compta* và *Eunotia pectinalis*. Bên cạnh đó, tại vị trí ST36 có số loài tảo mắt cao nhất với 17 loài. Các vị trí còn lại đều có sự hiện diện của 3 ngành tảo này tuy nhiên số loài phát hiện không nhiều. Riêng hai ngành tảo giáp và tảo vàng kim có số loài thấp. Các loài của ngành tảo vàng kim (*Dinobryon sertularia*) xuất hiện ở hai địa điểm là NN221 và NN84 chỉ thị cho môi trường nước nhiễm phèn (Holopainen, 1992).

Ngành tảo giáp (*Gonyaulax polyedra*) - tảo độc cho môi trường - được phát hiện hầu hết ở các vị trí thu mẫu trừ hai điểm NN384, NN319 không xuất hiện, tuy nhiên số lượng loài của ngành này không cao. Đặc biệt vào mùa mưa, lượng nước cung cấp cho các thủy vực từ các nguồn như kênh bên ngoài, nước mưa nhiều hơn so với mùa khô, lượng oxy hòa tan ở trong thủy vực vào mùa mưa cũng nhiều hơn so với mùa khô giúp giảm hàm lượng chất hữu cơ, các chất ô nhiễm trong môi trường nước. Vì thế, thành phần loài trong mùa mưa có xu hướng đa dạng và nhiều hơn so với đợt khảo sát mùa khô. Có thể nhận thấy thành phần loài tảo tại các thủy vực trong rừng chịu ảnh hưởng lớn từ nguồn nước bên ngoài.

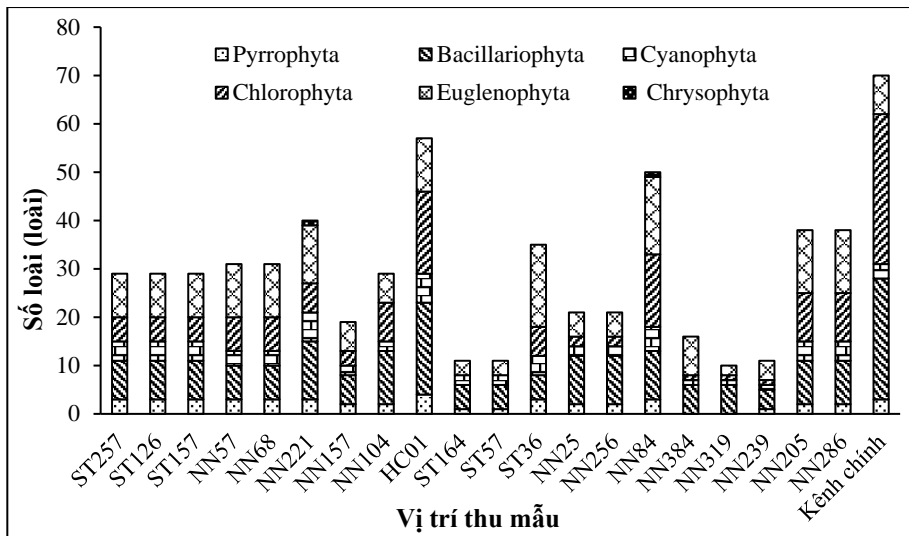


Hình 2. Thành phần loài tảo ở các ngành trong nghiên cứu này so với năm 2010

(Nguồn: Đăng và ctv., 2011)

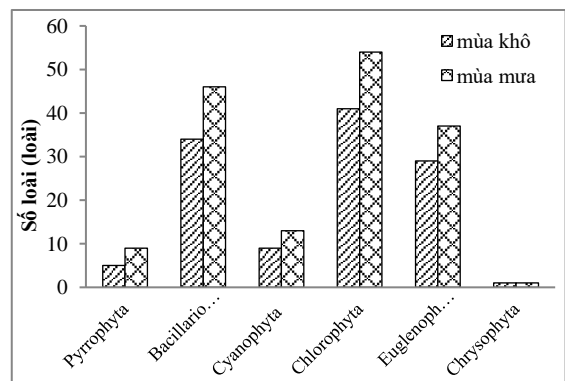


Hình 3. Thành phần tảo mùa khô theo từng vị trí thu mẫu



Hình 4. Thành phần tảo mùa mưa theo từng địa điểm thu mẫu

Kết quả khảo sát cho thấy các ngành tảo đều có thành phần loài tăng lên trong mùa mưa, trong đó ngành tảo lục tăng cao nhất với 14 loài, kế đến là tảo silic với 12 loài (Hình 5). Các loài tảo xuất hiện ở cả hai mùa như *Melosira granulata* var., *Valida*, *Synedra tabulate*, *Eudorina unicocca*,... Xu hướng tăng lên về thành phần loài của các ngành tảo trong mùa mưa là do sự thay đổi về chế độ nước. Trong mùa mưa, mực nước tăng cao do lượng nước mưa chảy tràn cùng với nguồn nước trao đổi với các tuyến kênh bên ngoài đã làm cho chất lượng nguồn nước tại các thủy vực được cải thiện, chất ô nhiễm và phèn được rửa trôi nên các ngành tảo có điều kiện phát triển hơn, đặc biệt ngành tảo silic và tảo lục thích ứng tốt với thủy vực động.

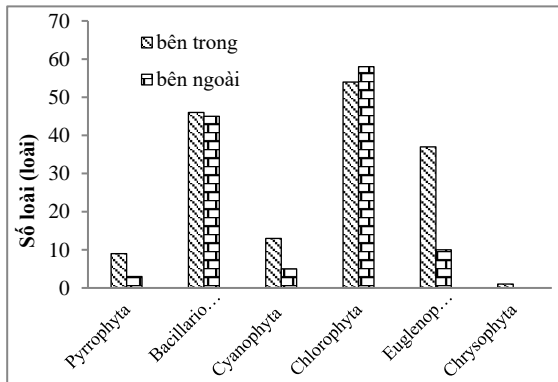


Hình 5. Biến động tổng số loài tảo tại cùng vị trí thu mẫu qua hai mùa

Ngoài ra, có thể kể đến những nguyên nhân khác góp phần làm thay đổi thành phần tảo như: sự di cư của các đàn chim về sẽ thải ra lượng phân làm tăng hàm lượng chất hữu cơ trong nước, các hoạt động du lịch sản sinh ra lượng nước thải sinh hoạt. Công tác bảo vệ và cải tạo rừng như phun xịt thuốc diệt cỏ,... cũng là những nguyên nhân gây ra sự biến động về thành phần loài tảo.

3.2.2. Đánh giá thành phần loài tảo bên trong và bên ngoài rừng

Kết quả khảo sát cho thấy thành phần loài tảo bên trong và bên ngoài khu vực rừng có sự khác biệt, trong đó thành phần loài tảo bên trong rừng đa dạng và nhiều hơn 21 loài so với bên ngoài rừng Trà Sư (Hình 6). Hầu hết các ngành tảo bên trong rừng đều có thành phần loài cao hơn các vị trí bên ngoài. Riêng ngành tảo vàng kim chỉ tìm thấy bên trong khu vực rừng do loài này đại diện cho môi trường nhiễm phèn nặng và thích nghi với chế độ nước tĩnh, chính vì thế trên các thủy vực bên ngoài có dòng chảy liên tục sẽ không tìm thấy loài này.



Hình 6. Khác biệt về tổng số loài tảo bên trong và ngoài khu vực rừng

Ngành tảo lục bên ngoài rừng có thành phần loài cao hơn do điểm thu mẫu bên ngoài nằm trên tuyến sông chính bị ô nhiễm hữu cơ từ nguồn nước thải sinh hoạt của các hộ dân sinh sống trong khu vực. Các loài tảo lục lại sinh trưởng và thích nghi tốt với môi trường ô nhiễm hữu cơ và đặc biệt là nước thải sinh hoạt, do đó thành phần loài tảo lục bên ngoài khu rừng cao hơn so với bên trong rừng.

Ngoài ra, kết quả khảo sát cũng ghi nhận sự khác biệt của ngành tảo mắt giữa bên trong và bên ngoài rừng, khác biệt lên đến 25 loài. Do tảo mắt chủ yếu phân bố ở các thủy vực giàu dinh dưỡng, giàu chất hữu cơ, điều này cho thấy chất lượng nguồn nước bên trong rừng có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ rất cao, và cao hơn nhiều so với thủy vực bên ngoài. Do nguồn nước được tích trữ lại trong mùa nắng, các

chất ô nhiễm không được trao đổi với nguồn nước bên ngoài, kết hợp với việc phân hủy của các tầng lá dưới đáy thủy vực đã làm cho nồng độ các chất hữu cơ tăng lên, tạo điều kiện tốt cho các loài tảo mắt phát triển.

3.3. Tần suất xuất hiện và mật độ tảo

3.3.1. Tần suất xuất hiện

Trong mùa khô, nhóm có tần suất xuất hiện ít chiếm ưu thế trong 5 nhóm với 85 loài (chiếm 71,43% tổng số loài ghi nhận), các loài của nhóm này phân bố đều cho tất cả các ngành tảo khảo sát được (Bảng 2). Những loài tảo xuất hiện ở nhóm này gồm có *Actinastrum hantzschii*, *Coscinodiscus* sp., *Closterium rectimarginatum*, *Trachelomonas lagenella*. Ngược lại, nhóm xuất hiện rất nhiều lại ghi nhận thành phần loài thấp nhất, chỉ có 2 loài *Euglena oblonga*, *Oscillatoria irrigua* thuộc ngành tảo mắt và tảo lam. Các nhóm tần suất còn lại có thành phần loài dao động từ 4 đến 17 loài.

Trong tổng số 119 loài tảo ghi nhận trong mùa khô, loài *Oscillatoria irrigua* thuộc ngành Vi khuẩn lam có tần suất xuất hiện cao nhất với 18/20 vị trí khảo sát. Trong khi đó, có đến 32 loài chỉ xuất hiện tại một vị trí khảo sát, xếp vào nhóm có tần suất xuất hiện thấp nhất (C = 5%). Các loài còn lại có tần suất xuất hiện dao động từ 10 đến 80%.

Bảng 2. Thành phần loài tảo của các nhóm tần suất xuất hiện

Tần suất xuất hiện	Số ngành	Số loài	% loài
Mùa khô			
Rất ít	6	85	71,43
Ít	5	17	14,29
Trung bình	4	11	9,24
Nhiều	3	4	3,36
Rất nhiều	2	2	1,68
Mùa mưa			
Rất ít	6	93	70,45
Ít	5	22	16,67
Trung bình	4	9	6,82
Nhiều	4	5	3,79
Rất nhiều	3	3	2,27

Trong mùa mưa, hầu hết các nhóm tần suất đều có số loài tăng lên, trong đó nhóm tần suất xuất hiện rất ít chiếm ưu thế với 93 loài được ghi nhận, chiếm 70,45% tổng số loài khảo sát. So với đợt khảo sát trong mùa khô, nhóm này tăng lên 8 loài với các loài chủ yếu gồm *Closterium calosporum*, *Peridinium striolatum*, *Synedra tabulata*. Nhóm tần suất xuất hiện rất nhiều cũng tăng lên 1 loài so với mùa khô

nhưng nhóm này vẫn có thành phần loài kém ưu thế nhất, chiếm 2,27% tổng số loài trong mùa mưa. Các nhóm còn lại có tần suất dao động từ 5 đến 22 loài.

Trong tổng số 132 loài tảo khảo sát được vào mùa mưa, loài *Oscillatoria irrigua* thuộc ngành Vi khuẩn lam có tần suất xuất hiện cao nhất với 19/20 vị trí (C = 95%). Kế đó là loài *Euglena oblonga* thuộc ngành tảo mắt với 18/20 vị trí có sự xuất hiện loài (C = 90%). Bên cạnh đó, có 38 loài thuộc 5 ngành tảo (ngoại trừ ngành tảo vàng kim) có tần suất xuất hiện thấp nhất C = 5%. Các loài còn lại có tần suất xuất hiện từ 10 đến 85%.

3.3.2. Mật độ tảo tại rừng tràm Trà Sư

Như nhiều sinh vật sống trong nước, tảo dễ bị tác động từ các yếu tố lý - hóa - sinh học. Môi trường nước trong rừng không đồng nhất mà biến đổi theo từng thủy vực, theo từng mùa, ... vì thế, đời sống tảo một mặt tuân theo những quy luật chung, mặt khác lại có những đặc điểm riêng.

Qua hai đợt thu mẫu, kết quả phân tích định lượng được trình bày ở Hình 7. Trong mùa mưa, mật độ tảo giữa các vị trí thu mẫu cũng có sự chênh lệch lớn. Điểm có mật độ tảo cao nhất là NN84 với 29.830 tế bào (tb)/L, thấp nhất là vị trí ST164 với mật độ 360 tb/L; số liệu này thấp hơn so với khảo sát năm 2010 với 475 - 45.088 tb/L của Đăng và ctv. (2011). Trong mùa khô, mật độ tảo qua các vị trí thu mẫu có sự khác biệt lớn. Vị trí khảo sát có mật độ tảo cao nhất là NN205 với 53020 tb/L, vị trí có mật độ tảo thấp nhất là ST36 với 154 tb/L, các vị trí còn lại có mật độ tảo trung bình từ 350 đến 52.714 tb/L. Kết quả này cao hơn so với khảo sát năm 2010 của Đăng và ctv. (2011) ghi nhận mật độ tảo chỉ từ khoảng 1.000 đến 40.000 tb/L.

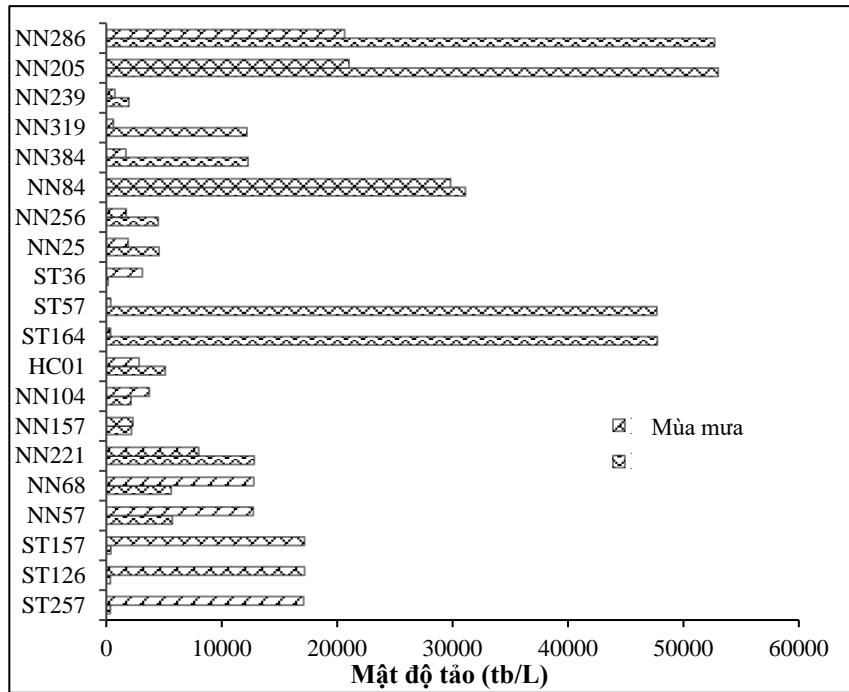
Một trong những nguyên nhân khiến mật độ tảo cao là do thủy vực có lượng chất hữu cơ cao. Ngoài ra, một số loài tảo có mật độ cao chỉ thị cho một số môi trường nước, đôi khi chiếm ưu thế trong thủy vực so với các loài còn lại. Chẳng hạn, loài *Dinobryon sertularia* chỉ thị cho nước bị nhiễm phèn, nếu nước có pH càng cao, mật độ của loài *Dinobryon sertularia* càng cao và ngược lại.

pH cũng là nguyên nhân quan trọng ảnh hưởng đến mật độ tảo trong môi trường nước cao hay thấp, vài điểm thuộc vùng khảo sát có chỉ số pH thấp hay vùng đất bị nhiễm phèn làm ảnh hưởng đến mật độ tảo. Mặt khác, thủy vực bị ô nhiễm do sử dụng thuốc trừ cỏ để diệt bèo, đây là nguyên nhân ảnh hưởng lớn đến số lượng tảo.

Kết quả khảo sát môi trường nước (Bảng 3) cho thấy sự không đồng nhất về chất lượng nước mặt giữa các khu vực trong rừng Trà Sư. Một số khu vực đang bơm nước làm du lịch đang bị ô nhiễm nhẹ bởi các chất hữu cơ, nhưng những khu vực không có dòng chảy thì có sự tích tụ các chất ô nhiễm. Sự ô nhiễm này dẫn đến sự thay đổi về số lượng loài và các cá thể trong loài của một số loài thực vật thủy sinh. Kết quả này giải thích thêm cho sự có mặt của các loài tảo như trình bày ở trên.

Mật độ tảo giữa hai đợt thu mẫu có sự khác biệt. Vị trí khảo sát có sự chênh lệch mật độ tảo lớn nhất là ST164 và vị trí có sự chênh lệch mật độ tảo nhỏ nhất là NN157 và NN84. Các vị trí còn lại cũng có sự thay đổi về mật độ loài tảo trong hai mùa, sự thay đổi này cũng đáng kể từ vài trăm đến vài chục ngàn cá thể tại mỗi điểm. Vào mùa mưa, thủy vực nhận được nhiều nước hơn so với mùa khô, làm giảm nồng độ chất hữu cơ, đồng thời tăng lượng oxy hòa tan trong thủy vực. Khi đó, các loài tảo đặc trưng cho thủy vực bị ô nhiễm chất hữu cơ hay bị phú dưỡng hóa có mật độ giảm xuống.

Vị trí HC01 là thủy vực nhận được lượng lớn nước bơm trực tiếp từ kênh bên ngoài vào, ở thủy vực này thành phần tảo đa dạng nhưng mật độ tảo không cao với các loài tảo đặc trưng thuộc ngành tảo silic. Hai vị trí ST57 và NN205 bị tác động mạnh bởi nhiều hoạt động khác nhau làm cho nồng độ chất hữu cơ trong thủy vực tăng mạnh dẫn đến sự gia tăng về mật độ của một số loài ưu thế cho môi trường nước bị ô nhiễm chất hữu cơ. Ngoài ra, tác động từ các hoạt động của con người, cụ thể là những hoạt động du lịch, bảo vệ, cải tạo và quản lý rừng cũng ảnh hưởng đến biến động sinh lượng tảo theo mùa và theo thủy vực.



Hình 7. Mật độ tảo tại các vị trí thu mẫu trong 2 mùa

Bảng 3. Các thông số chất lượng nước mặt trong rừng Trà Sư

Thông số	Đơn vị	Giá trị		QCVN 08-MT:2015 /BTNMT (cột B1)	QCVN 38:2011 /BTNMT
		Mùa mưa	Mùa khô		
pH	-	3,1 - 5,9	4,0 - 5,9	5,5 - 9,0	6,5 - 8,5
DO	mg/L	5,5 - 6,07	4,8 - 5,9	≥ 4	≥ 4
TDS	mg/L	110 - 460	50 - 309	-	1.000
BOD ₅	mg/L	16,5 - 41,2	34,7 - 223	15	-
COD	mg/L	43,3 - 205	58,8 - 403	30	-
N-NH ₄ ⁺	mg/L	0,22 - 1,40	0,56 - 1,54	0,9	1
N-NO ₃ ⁻	mg/L	0,24 - 0,54	0,12 - 0,58	10	5
P-PO ₄ ³⁻	mg/L	0,02 - 0,16	0,02 - 0,095	0,3	-

Ghi chú: QCVN 08-MT:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (cột B1 - dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự hoặc các mục đích sử dụng như loại B2)

QCVN 38:2011/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả khảo sát từng sinh cảnh tại rừng tràm Trà Sư cho thấy tuy diện tích tương đối nhỏ nhưng thành phần loài của các ngành tảo tại đây rất đa dạng với 183 loài thuộc 6 ngành tảo gồm tảo silic, tảo lục, tảo lam, tảo mắt, tảo giáp và tảo vàng kim. Trong đó tảo lục có số loài được ghi nhận nhiều nhất do có điều kiện sinh trưởng tốt trong thủy vực nước tĩnh và ô nhiễm hữu cơ.

Thành phần loài tảo bên trong rừng đa dạng và nhiều hơn 21 loài so với bên ngoài rừng Trà Sư, trong đó ngành tảo vàng kim chỉ tìm thấy bên trong khu vực rừng do loài này đại diện cho môi trường nhiễm phèn nặng và thích nghi với chế độ nước tĩnh. Trong khi đó ngành tảo lục bên ngoài rừng có thành phần loài cao hơn do điểm thu mẫu bị ô nhiễm hữu cơ từ các hoạt động sinh hoạt của hộ dân sinh sống trong khu vực.

So sánh về thành phần loài tảo giữa hai mùa trong năm cho thấy các ngành tảo đều có thành phần loài tăng lên trong mùa mưa, trong đó ngành tảo lục

tăng cao nhất với 14 loài, kể đến là tảo silic với 12 loài. Tần suất xuất hiện các loài tảo trong mùa mưa cũng tăng lên so với mùa khô do các sinh cảnh trong rừng có sự trao đổi nước với bên ngoài. Đồng thời vào mùa mưa, các loài tảo đặc trưng cho thủy vực bị ô nhiễm chất hữu cơ hay bị phú dưỡng hóa có mật độ giảm xuống.

Mật độ tảo có sự chênh lệch lớn giữa các vị trí thu mẫu và giữa hai đợt thu mẫu. Mật độ tảo ghi nhận trong mùa mưa giảm nhưng trong mùa khô tăng so với nghiên cứu trước đây thực hiện vào năm 2010. Trong mùa khô, mật độ các loài tảo chỉ thị cho môi trường nước bị ô nhiễm chất hữu cơ gia tăng do hệ thống công thoát nước trong rừng bị đóng lại giữ mực nước phòng chống cháy rừng.

4.2. Kiến nghị

Cần tiếp tục chương trình quan trắc dài hạn về thành phần và số lượng loài các nhóm phiêu sinh thực vật tại rừng Trà Sư và các khu vực lân cận để

xác định rõ hơn xu hướng biến động số lượng cá thể loài, từ đó có kế hoạch quản lý và khai thác du lịch rừng phù hợp.

Với kết quả ghi nhận được, các kênh dẫn trong rừng đã bị ô nhiễm vào mùa khô dẫn đến hệ sinh thái kém đa dạng, cảnh quan môi trường rừng bị ảnh hưởng. Do đó trong mùa khô cần có kế hoạch hạn chế khai thác dịch vụ rừng, có thể tận dụng thời gian này để vệ sinh, phục hồi cảnh quan và hệ sinh thái rừng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này thực hiện trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học tỉnh An Giang “Nghiên cứu quản lý nước phục vụ phòng cháy chữa cháy rừng tràm Trà Sư, xã Văn Giáo, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang” (mã số 373.2015.5). Nhóm tác giả chân thành cảm ơn anh Trần Phú Hòa và đội ngũ cán bộ thuộc Chi cục Kiểm lâm tỉnh An Giang đã hỗ trợ các công tác hiện trường của nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bào, T. Q. (2011). Ảnh hưởng của mực nước ngầm đến nguy cơ cháy rừng tràm ở U Minh. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 04: 1–14.
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (1992). *Water quality and pond soil analysis for aquaculture*. Agricultural Experiment Station. Alabama.
- Chi cục Kiểm lâm An Giang (2016). *Khu bảo tồn rừng Trà Sư*. Tham khảo tại trang web <http://kiemlamangiang.gov.vn/index.php?page=ront&tuychon=tintuc&matin=36>, ngày truy cập 20/6/2017.
- Hòa, T. P. (2016). Phòng cháy, chữa cháy rừng mùa khô 2012. Tham khảo tại trang web <https://www.kiemlamangiang.gov.vn/index.php?page=front&tuychon=tintuc&matin=120> ngày 15/01/2023.
- Holopainen, I. J. (1992). The effects of low pH on planktonic communities. Case history of a small forest pond in eastern Finland. *Ann. Zool. Fennici.*, 28, 95–103.
- Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng II (2004). *Luận chứng khoa học thành lập và đầu tư bảo vệ khu bảo tồn thiên nhiên Trà Sư, tỉnh An Giang giai đoạn 2005 - 2010*. Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn An Giang.
- Sharma, P. D. (2003). *Ecology and environment*. Rastogi Publisher. New Delhi.
- Sy, Đ. T. (2005). *Tảo học*. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
- Tiến, D. Đ., & Hành, V. (1997). *Tảo nước ngọt Việt Nam - Phân loại bộ Tảo lục*. NXB Nông nghiệp.
- Thanh, Đ. N., Hải, H. T., Tiến, D. Đ., & Yên, M. Đ. (2001). *Thủy sinh học các thủy vực nước ngọt nội địa Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật. 131–164.
- Trí, P. D. Đ, T. N., Trang, T. T. M., Thọ, L. V., Quý, H. V. N., Nga, L. T. N., & Hoa, L. T. P. H. (2011). Nghiên cứu đa dạng sinh học khu hệ thủy sinh vật và chất lượng môi trường nước ở khu bảo vệ cảnh quan rừng tràm Trà Sư, tỉnh An Giang. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 4* (trang 542–549).
- Truyen, D. M., Bouttavong, P., Doerr, K. S., Phuong, L. Q., & Tumpeesuwan, S. (2014). The water management at Tram Chim National Park, Vietnam. *Asian J Agri Biol* 2(2) 86–95.
- Tuyên, N. V. (2003). *Đa dạng sinh học tảo trong thủy vực nội địa Việt Nam - Triển vọng và thách thức*. NXB Nông nghiệp.
- Út, V. N., & Oanh, D. T. H. (2013). *Thực vật và động vật thủy sinh*. NXB Đại học Cần Thơ.

Phụ lục. Danh lục các loài tảo tại rừng tràm Trà Sư

STT	Tên khoa học	Mùa khô		Mùa mưa	
		C (%)	Tần suất xuất hiện	C (%)	Tần suất xuất hiện
I	Ngành Tảo silic (<i>Bacillariophyta</i>)				
1	<i>Amphora hyalina</i>	23	Trung bình	8	Ít
2	<i>Amphora hendeyi</i>	31	Trung bình	54	Thường
3	<i>Coscinodiscus</i> sp.	23	Trung bình	0	Ít
4	<i>Cyclotella compta</i>	8	Ít	8	Ít
5	<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	23	Trung bình	15	Ít
6	<i>Cymbella parva</i>	8	Ít	8	Ít
7	<i>Cymbella tumida</i>	0	Ít	8	Ít
8	<i>Cymbella ventricosa</i>	23	Trung bình	8	Ít
9	<i>Diatoma elongatum</i>	0	Ít	8	Ít
10	<i>Diatoma mesedon</i>	8	Ít	8	Ít
11	<i>Diatoma vulgaris</i>	8	Ít	8	Ít
12	<i>Epithemia zebra</i>	8	Ít	23	Trung bình
13	<i>Eudorina unicocca</i>	15	Ít	8	Ít
14	<i>Eunotia bidebtula</i>	15	Ít	31	Trung bình
15	<i>Eunotia pectinalis</i>	8	Ít	8	Ít
16	<i>Fragilaria contruens</i>	69	Nhiều	54	Thường
17	<i>Fragilaria crotonensis</i>	15	Ít	8	Ít
18	<i>Gomphonema acuminatum</i>	8	Ít	0	Ít
19	<i>Gomphonema phora</i>	0	Ít	23	Trung bình
20	<i>Melosira granulata</i> var. <i>agustissima</i>	15	Ít	0	Ít
21	<i>Melosira granulata</i> var. <i>valida</i>	23	Trung bình	38	Trung bình
22	<i>Melosira varians</i>	0	Ít	15	Ít
23	<i>Navicula americana</i>	31	Trung bình	15	Ít
24	<i>Navicula cuspidata</i>	69	Nhiều	77	Nhiều
25	<i>Navicula gracilis</i>	69	Nhiều	85	Rất nhiều
26	<i>Navicula placentula</i>	8	Ít	15	Ít
27	<i>Navicula radiosia</i>	8	Ít	0	Ít
28	<i>Navicula</i> sp.	0	Ít	8	Ít
29	<i>Nitzschia acicularis</i>	15	Ít	8	Ít
30	<i>Nitzschia brebissonii</i>	0	Ít	8	Ít
31	<i>Nitzschia closterium</i>	23	Trung bình	15	Ít
32	<i>Nitzschia longissima</i>	15	Ít	15	Ít
33	<i>Nitzschia longissima</i> var. <i>reversa</i>	8	Ít	23	Trung bình
34	<i>Nitzschia paradoxa</i>	0	Ít	15	Ít
35	<i>Nitzschia</i> sp.	8	Ít	8	Ít
36	<i>Nitzschia vermicularis</i>	8	Ít	0	Ít
37	<i>Pinnularia gibba</i>	0	Ít	8	Ít
38	<i>Pinnularia nobilis</i>	23	Trung bình	38	Trung bình
39	<i>Pleurosigma elongatum</i>	0	Ít	8	Ít
40	<i>Pleurosigma rectum</i>	8	Ít	8	Ít
41	<i>Pleurosigma rigidum</i>	8	Ít	8	Ít
42	<i>Synedra acus</i> var. <i>angustissima</i>	0	Ít	15	Ít
43	<i>Synedra acus</i> var. <i>radians</i>	15	Ít	0	Ít
44	<i>Synedra affinis</i>	0	Ít	38	Trung bình
45	<i>Synedra</i> sp.	8	Ít	15	Ít
46	<i>Synedra tabulata</i>	8	Ít	15	Ít
47	<i>Synedra ulna</i>	69	Nhiều	85	Rất nhiều
48	<i>Stauroneis anceps</i>	38	Trung bình	38	Trung bình
49	<i>Surirella elegans</i>	8	Ít	23	Trung bình

STT	Tên khoa học	Mùa khô		Mùa mưa	
		C (%)	Tần suất xuất hiện	C (%)	Tần suất xuất hiện
50	<i>Surirella linearis</i>	15	Ít	15	Ít
51	<i>Surirella robusta</i>	8	Ít	15	Ít
52	<i>Surirella robusta</i> var. <i>splendida</i>	0	Ít	8	Ít
53	<i>Surirella tenera</i>	15	Ít	8	Ít
II Ngành Tảo lục (Chlorophyta)					
54	<i>Actinastrum hantzschii</i>	8	Ít	0	Ít
55	<i>Ankistrodesmus setigerus</i>	8	Ít	8	Ít
56	<i>Asterococcus superbus</i>	8	Ít	0	Ít
57	<i>Chaetophora elegans</i>	0	Ít	15	Ít
58	<i>Coelastrum astroideum</i>	8	Ít	0	Ít
59	<i>Chlorococcum humicolum</i>	15	Ít	0	Ít
60	<i>Chodatella subsalsa</i>	38	Trung bình	31	Trung bình
61	<i>Chodatella wratislesii</i>	0	Ít	8	Ít
62	<i>Closterium acerosum</i> fo. <i>rectum</i>	23	Trung bình	15	Ít
63	<i>Closterium acutum</i>	23	Trung bình	31	Trung bình
64	<i>Closterium calosporum</i>	0	Ít	15	Ít
65	<i>Closterium cornu</i> var. <i>javanicum</i>	62	Nhiều	54	Thường
66	<i>Closterium diana</i>	0	Ít	8	Ít
67	<i>Closterium ehrenbergii</i>	23	Trung bình	8	Ít
68	<i>Closterium gracile</i>	23	Trung bình	23	Trung bình
69	<i>Closterium leibleinii</i>	0	Ít	8	Ít
70	<i>Closterium moniliforme</i>	23	Trung bình	31	Trung bình
71	<i>Closterium porrectum</i>	23	Trung bình	8	Ít
72	<i>Closterium pronum</i>	0	Ít	8	Ít
73	<i>Closterium rectimarginatum</i>	15	Ít	23	Trung bình
74	<i>Closterium setaceum</i>	46	Thường	46	Thường
75	<i>Closterium</i> sp.	0	Ít	15	Ít
76	<i>Cosmarium indentatum</i> var. <i>ellipticum</i>	8	Ít	0	Ít
77	<i>Cosmarium phaceolus</i> var. <i>omphalum</i>	8	Ít	23	Trung bình
78	<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>	15	Ít	15	Ít
79	<i>Cosmarium vitiosum</i> var. <i>oriental</i>	8	Ít	15	Ít
80	<i>Crucigenia fenestrata</i>	0	Ít	8	Ít
81	<i>Crucigenia rectangularis</i>	15	Ít	23	Trung bình
82	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	0	Ít	15	Ít
83	<i>Kirchneriella lananis</i>	8	Ít	23	Trung bình
84	<i>Lagerheimia</i> sp.	0	Ít	8	Ít
85	<i>Merismopedia elegans</i>	0	Ít	23	Trung bình
86	<i>Mougeotia scalaris</i>	23	Trung bình	23	Trung bình
87	<i>Mougeotia viridis</i>	31	Trung bình	38	Trung bình
88	<i>Mougeotiopsis calospora</i>	8	Ít	8	Ít
89	<i>Oocystis elliptica</i>	15	Ít	0	Ít
90	<i>Oocystis eremosphaeria</i>	15	Ít	0	Ít
91	<i>Oocystis solitaria</i>	15	Ít	8	Ít
92	<i>Oocystis</i> sp.	15	Ít	0	Ít
93	<i>Palmella miminata</i>	15	Ít	15	Ít
94	<i>Palmella</i> sp.	15	Ít	8	Ít
95	<i>Pandorina morum</i>	15	Ít	8	Ít
96	<i>Pediastrum duplex</i>	8	Ít	8	Ít
97	<i>Pediastrum gracillium</i>	0	Ít	8	Ít
98	<i>Pediastrum simplex</i>	8	Ít	0	Ít
99	<i>Pediastrum</i> sp.	8	Ít	0	Ít
100	<i>Pleodorina californica</i>	23	Trung bình	15	Ít

STT	Tên khoa học	Mùa khô		Mùa mưa	
		C (%)	Tần suất xuất hiện	C (%)	Tần suất xuất hiện
101	<i>Pleurotaenium baculoides</i>	8	Ít	15	Ít
102	<i>Scenedesmus bernardii</i>	8	Ít	8	Ít
103	<i>Scenedesmus denticulatus</i>	8	Ít	8	Ít
104	<i>Scenedesmus dimorphus</i>	8	Ít	0	Ít
105	<i>Scenedesmus longispina</i>	8	Ít	8	Ít
106	<i>Scenedesmus obliquus</i>	15	Ít	8	Ít
107	<i>Scenedesmus quaricauda</i>	8	Ít	0	Ít
108	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	8	Ít	0	Ít
109	<i>Spirogyra ionia</i>	15	Ít	8	Ít
110	<i>Spirogyra prolifica</i>	8	Ít	8	Ít
111	<i>Spirogyra protecta</i>	8	Ít	0	Ít
112	<i>Spirogyra</i> sp.	23	Trung bình	8	Ít
113	<i>Staurastrum anatinoides</i> var. <i>javanicum</i>	23	Trung bình	23	Trung bình
114	<i>Staurastrum brachiatum</i>	0	Ít	8	Ít
115	<i>Staurastrum cuspidatum</i>	0	Ít	15	Ít
116	<i>Staurastrum gracile</i> var. <i>elongatum</i>	15	Ít	15	Ít
117	<i>Staurastrum megacanthum</i>	8	Ít	8	Ít
118	<i>Staurastrum orbiculare</i> var. <i>depressum</i>	8	Ít	0	Ít
119	<i>Tetraedron gracile</i>	0	Ít	8	Ít
120	<i>Tetraedron lobulatum</i>	8	Ít	0	Ít
121	<i>Tetraedron trigonum</i>	0	Ít	15	Ít
122	<i>Volvox aureus</i>	8	Ít	15	Ít
123	<i>Westella</i> sp.	15	Ít	8	Ít
III Ngành Vi khuẩn lam (Cyanophyta)					
124	<i>Anabaena circinalis</i>	15	Ít	0	Ít
125	<i>Anabaena</i> sp.	0	Ít	8	Ít
126	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	8	Ít	15	Ít
127	<i>Coelosphaerium kutzingianum</i>	23	Trung bình	23	Trung bình
128	<i>Lyngbya</i> sp1	0	Ít	8	Ít
129	<i>Lyngbya</i> sp2	15	Ít	15	Ít
130	<i>Microcystis aeruginosa</i>	0	Ít	8	Ít
131	<i>Oscillatoria irrigua</i>	92	Rất nhiều	85	Rất nhiều
132	<i>Oscillatoria limosa</i>	46	Thường	69	Nhiều
133	<i>Oscillatoria princeps</i>	54	Thường	23	Trung bình
134	<i>Oscillatoria</i> sp.	8	Ít	8	Ít
135	<i>Phormidium molle</i>	46	Thường	38	Trung bình
136	<i>Spirulina major</i>	0	Ít	8	Ít
IV Ngành Tảo mắt (Euglenophyta)					
137	<i>Euglena acus</i>	8	Ít	31	Trung bình
138	<i>Euglena acus</i> var. <i>rigida</i>	0	Ít	8	Ít
139	<i>Euglena acutissima</i>	31	Trung bình	46	Thường
140	<i>Euglena acutissima</i> var. <i>longa</i>	8	Ít	15	Ít
141	<i>Euglena anabaena</i> var. <i>minor</i>	8	Ít	0	Ít
142	<i>Euglena caudata</i>	8	Ít	0	Ít
143	<i>Euglena klebsii</i>	8	Ít	15	Ít
144	<i>Euglena minima</i>	38	Trung bình	38	Trung bình
145	<i>Euglena oblonga</i>	77	Nhiều	85	Rất nhiều
146	<i>Euglena pisciformis</i>	8	Ít	31	Trung bình
147	<i>Euglena proxima</i>	8	Ít	15	Ít
148	<i>Euglena sociabilis</i>	15	Ít	31	Trung bình
149	<i>Euglena spirogyra</i>	15	Ít	15	Ít
150	<i>Euglena splendens</i>	15	Ít	8	Ít

STT	Tên khoa học	Mùa khô		Mùa mưa	
		C (%)	Tần suất xuất hiện	C (%)	Tần suất xuất hiện
151	<i>Euglena terricola</i>	0	Ít	15	Ít
152	<i>Euglena velata</i>	8	Ít	15	Ít
153	<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>globuta</i>	0	Ít	23	Trung bình
154	<i>Lepocinclis</i> sp.	0	Ít	15	Ít
155	<i>Lepocinclis wangi</i>	0	Ít	15	Ít
156	<i>Phacus acuminata</i>	54	Thường	31	Trung bình
157	<i>Phacus acuminata</i> var. <i>iowensis</i>	8	Ít	8	Ít
158	<i>Phacus alata</i>	46	Thường	38	Trung bình
159	<i>Phacus helicoides</i>	38	Trung bình	54	Thường
160	<i>Phacus longicauda</i>	62	Nhiều	54	Thường
161	<i>Phacus pleuronectes</i>	15	Ít	15	Ít
162	<i>Phacus quinquemarginatus</i>	15	Ít	15	Ít
163	<i>Phacus torta</i>	46	Thường	54	Thường
164	<i>Strombomonas fluviatilis</i>	38	Trung bình	46	Thường
165	<i>Strombomonas gibberosa</i>	0	Ít	15	Ít
166	<i>Strombomonas</i> sp1	15	Ít	8	Ít
167	<i>Strombomonas</i> sp2	8	Ít	8	Ít
168	<i>Trachelomonas allia</i>	0	Ít	8	Ít
169	<i>Trachelomonas armata</i>	38	Trung bình	31	Trung bình
170	<i>Trachelomonas hispida</i>	38	Trung bình	31	Trung bình
171	<i>Trachelomonas lagenella</i>	8	Ít	23	Trung bình
172	<i>Trachelomonas</i> sp.	0	Ít	15	Ít
173	<i>Trachelomonas volvocina</i>	46	Thường	69	Nhiều
V Ngành Tảo giáp (Pyrrophyta)					
174	<i>Ceratium hirundinella</i>	23	Trung bình	38	Trung bình
175	<i>Glenodinium penardiforme</i>	31	Trung bình	54	Trung bình
176	<i>Gonyaulax polyedra</i>	69	Nhiều	69	Trung bình
177	<i>Gonyaulax</i> sp.	8	Ít	8	Ít
178	<i>Peridinium bipes</i>	0	Ít	15	Ít
179	<i>Peridinium spiniferum</i>	8	Ít	0	Ít
180	<i>Peridinium striolatum</i>	8	Ít	8	Ít
181	<i>Peridinium umboratum</i>	15	Ít	15	Ít
182	<i>Peridinium willei</i>	0	Ít	23	Trung bình
VI Ngành Tảo vàng kim (Chrysophyta)					
183	<i>Dinobryon sertularia</i>	23	Trung bình	15	Ít