



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Thủy sản

website: sj.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jsi.2018.033

KHẢO SÁT THÀNH PHẦN LOÀI RONG XANH HỌ CLADOPHORACEAE TRONG CÁC THỦY VỰC NƯỚC LỢ TỈNH BẠC LIÊU VÀ CÀ MAU

Nguyễn Thị Ngọc Anh*, Huỳnh Lý Hương và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Thị Ngọc Anh (email: ntnanh@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 17/05/2018

Ngày nhận bài sửa: 18/06/2018

Ngày duyệt đăng: 30/07/2018

Title:

Investigating species composition of green seaweed Cladophoraceae in brackish water bodies of Ca Mau and Bac Lieu provinces

Từ khóa:

Cladophoraceae, độ mặn, Rong xanh, thành phần loài

Keywords:

Cladophoraceae, Green seaweed, salinity, species composition

ABSTRACT

Investigating species composition of green seaweed belonging to Cladophoraceae family in brackish water bodies of Bac Lieu and Ca Mau provinces was conducted monthly from May 2015 to April 2016. Sampling was done at different water body types including the improved extensive shrimp ponds, abandoned ponds, and discharged canals. Results showed that 15 species of green seaweed found belong to three genera, including Cladophora (seven species) Rhizoclonium (five species) and Chaetomorpha (three species). The occurrence frequency of green seaweed species in the improved extensive shrimp ponds was higher than that in the abandoned ponds and other water bodies, and the number of green seaweed species was observed from 5-11 species in each month. Green seaweeds developed year-round, and their species composition was controlled by seasonal variation especially salinity. Their species' number was highest in May (11 species) and lowest in October (five species). The species composition of green seaweed was affected by dominance of other seaweed species and aquatic plants co-existing in the water bodies.

TÓM TẮT

Khảo sát thành phần loài rong xanh thuộc họ Cladophoraceae ở các thủy vực nước lợ tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau được thực hiện hàng tháng, từ tháng 05/2015 đến tháng 04/2016. Các loại hình thủy vực được chọn thu mẫu bao gồm: ao nuôi tôm quảng canh cải tiến, ao bỏ hoang, kênh/mương tự nhiên, ao nước thải. Kết quả đã xác định được 15 loài rong xanh thuộc 3 giống, trong đó Cladophora đa dạng nhất có 7 loài, Rhizoclonium có 5 loài, Chaetomorpha có 3 loài. Tần suất xuất hiện của các loài rong xanh trong ao tôm quảng canh cải tiến cao hơn so với các thủy vực khác và số loài dao động trong mỗi tháng thu từ 5-11 loài. Rong xanh xuất hiện quanh năm nhưng sự phân bố thành phần loài bị chi phối bởi sự thay đổi mùa vụ đặc biệt là độ mặn. Số loài rong xanh cao nhất được bắt gặp vào tháng 05 (11 loài) và thấp nhất vào tháng 10 (5 loài). Bên cạnh đó, rong xanh còn bị ảnh hưởng bởi sự ưu thế của các loài rong và thực vật thủy sinh khác trong thủy vực.

Trích dẫn: Nguyễn Thị Ngọc Anh, Huỳnh Lý Hương và Trần Ngọc Hải, 2018. Khảo sát thành phần loài rong xanh họ Cladophoraceae trong các thủy vực nước lợ tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(Số chuyên đề: Thủy sản)(2): 26-35.

1 GIỚI THIỆU

Ngành rong lục (Chlorophyta) gồm nhiều họ, trong đó họ Cladophoraceae có 7 chi với 191 loài sống ở biển trên khắp thế giới (Balakrishnan, 1961). Rong xanh (rong mềm) họ Cladophoraceae gồm nhiều giống loài, rong dạng sợi, sống bám hoặc sống tự do được tìm thấy ở các thủy vực nước mặn, lợ và ngọt trên khắp thế giới (Dodds and Gudder, 1992; Nguyễn Văn Tiến, 2007). Ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), rong xanh họ Cladophoraceae được tìm thấy quanh năm trong các thủy vực nước lợ (ao quảng canh, quảng canh cải tiến, thủy vực tự nhiên, kênh nước thải,...) với sinh lượng lớn và có giá trị dinh dưỡng cao (ITB-Vietnam 2001). Khuanaitrang and Traichaiyaporn, (2011) báo cáo rằng thành phần sinh hóa của rong xanh Cladophoraceae giàu các chất dinh dưỡng như hàm lượng protein, carbohydrate, astaxanthin, acid amin thiết yếu, là thức ăn thích hợp cho các loài cá có tính ăn thiên về thực vật. Nghiên cứu khác cho thấy protein bột rong xanh (Cladophoraceae) có thể thay thế đến 30% protein bột cá trong thức ăn viên cho cá tai tượng (*Osphronemus goramy*) giống (Nguyễn Thị Ngọc Anh và *ctv.*, 2014a) và 40% protein bột đậu nành trong khẩu phần ăn của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) tăng trưởng của tôm tốt hơn so với tôm được cho ăn thức ăn không chứa bột rong xanh (Nguyễn Thị Ngọc Anh và *ctv.*, 2014b).

Nghiên cứu về sinh thái học của Dodds and Gudder (1992) nhận thấy thành phần loài và sự phát triển của rong xanh thuộc họ Cladophoraceae chịu tác động bởi các yếu tố môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, độ mặn, pH và sự ưu thế của các loài rong xanh ở thủy vực nước lợ thay đổi theo mùa là do bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi độ mặn (Nguyễn Văn Tiến, 2007). Ở nước ta các nghiên cứu về phân loại thành phần giống loài ngành rong lục chỉ tập trung ở các tỉnh miền trung (Phạm Hoàng Hộ, 1969; Nguyễn Văn Tiến, 2007). Đến nay, chưa có công trình nghiên cứu về thành phần loài rong xanh ở ĐBSCL. Vì thế mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định được thành phần loài rong xanh họ Cladophoraceae trong các thủy vực nước lợ ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau. Kết quả có thể cung cấp những dẫn liệu quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo và góp phần bổ sung thêm vào tài liệu phân loại rong xanh ở Việt Nam.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian, địa điểm nghiên cứu và phương pháp thu mẫu

Thời gian thu mẫu rong xanh họ Cladophoraceae để xác định thành phần loài từ tháng 05/2015 đến tháng 04/2016, tại các thủy vực nước lợ tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau. Mẫu rong xanh

họ Cladophoraceae được thu 1 lần/tháng liên tục từ tháng 05/2015 đến tháng 04/2016 ở các thủy vực nước lợ gồm kênh/mương tự nhiên, ao nước thải, ao tôm quảng canh và quảng canh cải tiến, ao tôm thâm canh bỏ trống ở huyện Hòa Bình và Đông Hải - tỉnh Bạc Liêu, huyện Cái Nước và Đầm Dơi - tỉnh Cà Mau.

Số mẫu rong xanh thu qua các đợt: tháng 05: 32 mẫu, tháng 06: 28 mẫu, tháng 07: 29 mẫu, tháng 08: 30 mẫu, tháng 09: 31 mẫu, tháng 10: 30 mẫu, tháng 11: 30 mẫu, tháng 12: 30 mẫu, tháng 01: 30 mẫu, tháng 02: 32 mẫu, tháng 03: 42 mẫu, tháng 04: 42 mẫu. Ở từng thủy vực, rong xanh được thu ngẫu nhiên 3 điểm (khoảng 50 g/mẫu). Ở mỗi điểm, mẫu rong xanh được thu cả phần chìm và phần nổi trên mặt nước để đảm bảo rong có cả phần gốc ngọn, để dễ so sánh đánh giá các chỉ tiêu phân loại. Rong xanh bảo quản trong keo có nắp đậy với dung dịch formol 4% để tiến hành định loại.

2.2 Thu thập số liệu

Các số liệu về môi trường được thu thập và ghi nhận khu vực phân bố của những loài rong xanh bắt gặp được ngay tại thời điểm thu mẫu. Nhiệt độ và pH được đo bằng máy đo pH-nhiệt độ (Hanna, HI98128), độ trong được đo bằng đĩa Secchi và độ mặn đo bằng khúc xạ kế. Mức nước được xác định bằng thước đo. Hàm lượng TAN, NO₂⁻ và PO₄³⁻ được xác định bằng test kit SERA (Đức).

2.3 Phương pháp định danh loài rong xanh họ Cladophoraceae

Việc định danh loài rong xanh dựa vào các tiêu chuẩn về hình thái ngoài và cấu tạo trong. Mẫu rong xanh đã được xác định thành phần loài dựa theo khóa định loại rong xanh của Phạm Hoàng Hộ (1969) và Thực vật chí Việt Nam, ngành rong lục (Chlorophyta) của Nguyễn Văn Tiến (2007). Cách chuẩn bị và phân loại mẫu rong xanh như sau:

Bước 1: Mẫu rong đã thu ở các thủy vực Bạc Liêu và Cà Mau được rửa sạch lại bằng nước ngọt sau đó đặt vào lame và nhỏ 2-3 giọt nước vào để mẫu không khô và dễ dàng quan sát.

Bước 2: Mẫu được quan sát dưới kính hiển vi ở vật kính 4x, để quan sát hình thái ngoài và xem dưới vật kính 10x để xem cấu tạo, kích thước, hình thái bên trong của tế bào.

Bước 3: Định danh mẫu rong bằng cách tra cứu với khóa định loại rong xanh họ Cladophoraceae của Phạm Hoàng Hộ (1969) và Nguyễn Văn Tiến (2007).

Phân tích thành phần giống loài đã ghi nhận loài ưu thế theo thang của Scheffer và Robinson (1939)

như sau: > 60%: Nhiều (+++); 30%-60%: Vừa (++); <30%: Ít (+).

Tần suất xuất hiện (F) của từng loài rong xanh được tính theo công thức sau:

$$F(\%) = (\text{Số lần xuất hiện của từng loài rong} / \text{tổng số mẫu thu}) \times 100$$

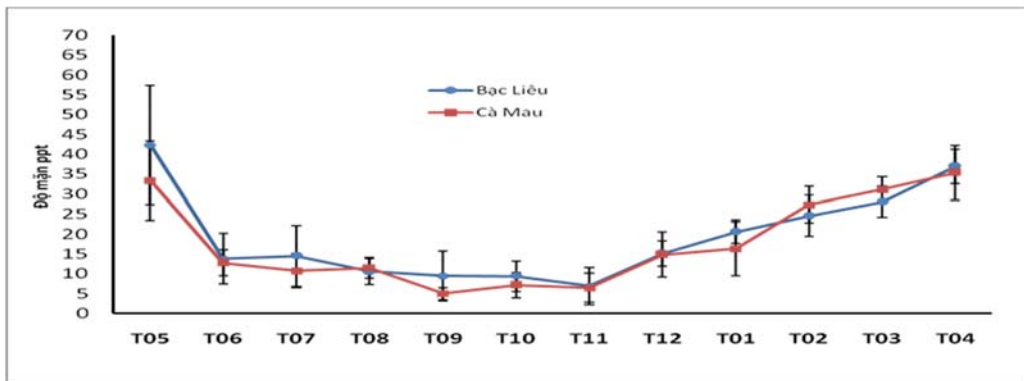
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường trong các thủy vực khảo sát

Độ mặn trung bình biến thiên qua các tháng và khoảng biến động độ mặn theo mùa trong các thủy

vực thu mẫu rong xanh ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau từ tháng 05/2015 đến tháng 04/2016 được trình bày trong Hình 1 và Bảng 1. Qua 12 tháng thu mẫu rong xanh trong một năm, độ mặn dao động rất lớn, từ 1-56‰ ở các thủy vực nước lợ Bạc Liêu và từ 1-49‰ ở thủy vực nước lợ Cà Mau (Hình 1).

Vào mùa mưa (từ tháng 05 đến tháng 10/2015), độ mặn trung bình ở các thủy vực thu mẫu rong xanh ở hai tỉnh cao nhất vào đầu mùa mưa (41,8±14,2‰ và 33,4±9,9‰) vào tháng 05/2015). Do ảnh hưởng biến đổi khí hậu, mưa đến trễ nên mùa khô kéo dài đến cuối tháng 05. Sau đó, độ mặn có khuynh hướng giảm từ tháng 05 đến tháng 10.



Hình 1: Biến động độ mặn qua các đợt thu mẫu

Bảng 1: Các yếu tố môi trường trong các thủy vực khảo sát

Yếu tố môi trường	Mùa mưa (05/2015-10/2015)		Mùa khô (11/2015-4/2016)	
	Bạc Liêu	Cà Mau	Bạc Liêu	Cà Mau
Độ mặn (‰)	17±14,4 (1-56)	13,2±10,6 (1-42)	22,9±10,5 (2-49)	22,8±11,7 (3-41)
Nhiệt độ sáng (°C)	28,4±0,8 (27,4-29,6)	28,2±0,6 (27,7-30,1)	29,9± 0,9 (28,2-32,3)	29,5±0,8 (28,7-31,6)
Nhiệt độ chiều (°C)	32,5±0,9 (31,2-34,2)	31,9±0,5 (31,1-32,5)	33,7±1,9 (33,2- 35,8)	33,2 ±1,5 (33,1-35,2)
pH sáng	7,7±0,3 (7,2-8,1)	7,6±0,4 (7,3-7,9)	7,9±0,5 (7,5-8,4)	8,0±0,6 (7,5-8,3)
pH chiều	8,5±0,4 (8,3-8,7)	8,6±0,3 (8,2-8,8)	8,7±0,3 (8,4-9,0)	8,6±0,4 (8,5-9,0)
Mức nước (cm)	69,9±10,6 (0-70)	68,3±8,9 (0-75)	60,5±10,0 (0-70)	59,1±8,3 (5-75)
Độ trong (cm)	41,8±8,6 (29-60)	43,4±9,6 (32-65)	41,1±11,6 (30-65)	41,5±10,2 (32-60)
NH ₄ ⁺ /NH ₃ (mg/L)	0,32±0,43 (0,1-2,0)	0,34±0,38 (0,1-3,0)	0,35±0,71 (0,1-2,5)	0,37±0,83 (0,1-3,0)
NO ₃ ⁻ (mg/L)	3,75±1,50 (0,5-8,0)	3,15±1,68 (0,3-10)	2,48±2,55 (0,5-15)	2,79±2,62 (0,5-12)
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0,47±0,45 (0,1-2,0)	0,46±0,39 (0,1-1,5)	0,71±0,62 (0,1-2,5)	0,66±0,58 (0,1-2,5)

* Nhiệt độ, pH sáng: được đo trong khoảng thời gian từ 7:30 h đến 11h

* Nhiệt độ, pH chiều: đo trong khoảng thời gian từ 12:30 h đến 15:00 h

Vào mùa khô (từ tháng 11/2015 đến tháng 4/2016), do ảnh hưởng mưa nhiều vào cuối tháng 10

tháng 11 có độ mặn thấp nhất trung bình là 7,1±4,4‰ (Bạc Liêu) và 6,3±3,2‰ (Cà Mau). Các

tháng tiếp theo độ mặn có xu hướng tăng lên đến tháng 4/2016 đạt cao nhất trung bình là 36,8-35,5‰. Nhìn chung, cả hai mùa các thủy vực thu mẫu rong xanh ở Bạc Liêu có độ mặn trung bình cao hơn so với thủy vực ở Cà Mau.

Nhiều nghiên cứu nhận thấy độ mặn là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự phân bố, thành phần loài và sinh trưởng của rong biển nói chung trong đó có rong lục thuộc họ Cladophoraceae (Dodds and Gudder, 1992; Lobban and Harrison, 1994; FAO, 2003; Nguyễn Văn Tiến, 2007).

Nhiệt độ trung bình sáng và chiều ở Bạc Liêu khoảng 28,4-32,5°C (mùa mưa) và 29,9-33,7°C (mùa khô), nhiệt độ trong 12 đợt thu mẫu ghi nhận từ 27,4-35,8°C. Ở Cà Mau, nhiệt độ trung bình sáng và chiều 28,2-31,9°C (mùa mưa), chiều 29,5-35,2°C (mùa khô), nhiệt độ ghi nhận được 27,7-35,2°C. Kết quả cho thấy nhiệt độ trung bình vào mùa khô cao hơn mùa mưa.

Nhiều nghiên cứu đã tìm thấy rong xanh thuộc họ Cladophoraceae không những rộng muối mà còn là những loài rộng nhiệt, chịu được điều kiện khắc nghiệt tốt hơn so với các loài rong lục khác, ở nhiệt độ cao hơn 35°C, rong xanh chiếm ưu thế (FAO, 2003; ITB-Vietnam, 2011). Ở điều kiện thí nghiệm nhiệt độ được duy trì ổn định 35°C, rong xanh vẫn phát triển tốt (Taylor *et al.*, 2001; ITB-Vietnam, 2011).

pH trung bình ở Bạc Liêu sáng và chiều dao động trong khoảng 7,7-8,5 (mùa mưa) và 7,9-8,7 (mùa khô). Trong quá trình thu mẫu, giá trị pH thấp nhất là 7,2 và cao nhất là 9,0. Ở các thủy vực thu mẫu rong xanh tại Cà Mau, pH trung bình sáng và chiều dao động khoảng 7,6-7,6 (mùa mưa) và 8,0-8,6 (mùa khô), biến động trong khoảng 7,3-9,0. Trong suốt thời gian thu mẫu rong xanh trong một năm, giá trị pH ở các thủy vực nghiên cứu luôn lớn hơn 07. Điều này phù hợp với những nghiên cứu trước, các tác giả cho rằng rong biển nói chung, trong đó có rong lục, hầu hết phân bố ở các thủy vực có độ pH trung tính trở lên (FAO, 2003; Phạm Hoàng Hộ, 1969; Nguyễn Văn Tiến, 2007).

Mức nước trung bình ở thủy vực thu mẫu rong ở Bạc Liêu và Cà Mau dao động giữa mùa mưa và mùa khô không lớn, khoảng 69,9-60,5 cm và 68,3-59,1 cm. Trong quá trình thu mẫu đã ghi nhận có thể bắt gặp rong xanh ở độ sâu mức nước từ 0-75 cm (Bảng 1). Mức nước 0 cm (mặt đất ẩm ướt) thường bắt gặp ở các thủy vực bỏ hoang trong thời gian triều kém vào mùa khô hoặc do quá trình cải tạo ao nuôi tôm, mức nước sâu nhất được tìm thấy ở các ao nuôi quảng canh cải tiến.

Nhiều nghiên cứu về sinh thái học của rong xanh cho rằng mực nước trong thủy vực tự nhiên (chỉ phối bởi chế độ triều) là một trong những nhân tố ảnh hưởng đến sự phân bố và phát triển của các loài rong xanh. Mức nước nông, rong xanh phát triển nhiều hơn và có sinh khối lớn (Dodds and Gudder, 1992; Nguyễn Văn Tiến, 2007). Trong thời gian thu mẫu, đa số các mẫu rong xanh được thu ở độ sâu mức nước từ 40 cm trở xuống, ở mức nước cao hơn ít có rong xanh hiện diện, đối với ao quảng canh cải tiến rong xanh được thu được chủ yếu ở phần trảng của ao và ven bờ có mức nước thấp.

Bảng 1 cho thấy độ trong ở các điểm thu mẫu khác biệt không lớn. Các thủy vực thu mẫu ở Bạc Liêu, độ trong dao động từ 29-60 cm (mùa mưa) và 30-65 cm (mùa khô). Ở Cà Mau, các thủy vực thu mẫu rong xanh có độ trong dao động từ 32-65 cm vào mùa mưa và 32-60 cm vào mùa khô. Theo FAO (2003), độ trong là một trong những nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến sinh trưởng của tất cả các loài rong biển. Khi độ trong thấp sẽ hạn chế sự xâm nhập của ánh sáng vào tầng nước làm hạn chế sự quang hợp của rong biển dẫn đến ức chế tốc độ tăng trưởng của rong biển. Do đó, khoảng độ trong thời gian thu mẫu thích hợp cho các loài rong biển phát triển.

Hàm lượng dinh dưỡng trong thủy vực khảo sát gồm TAN biến động từ 1,0-2,0 mg/L (mùa mưa) và 0,1-2,5 mg/L (mùa khô) ở Bạc Liêu. Các điểm thu ở Cà Mau hàm lượng TAN giống nhau giữa mùa mưa và mùa khô 1,0- 3,0 mg/L. Hàm lượng NO₃⁻ biến động lớn ở Bạc Liêu 0,5-8,0 mg/L (mùa mưa) 0,15-15 mg/L (mùa khô) và Cà Mau 0,3-6,0 mg/L (mùa mưa) 0,5-12 mg/L (mùa khô). Hàm lượng PO₄³⁻ đo được dao động khá cao ở Bạc Liêu 0,1-2,0 mg/L (mùa mưa), 0,1-2,5 mg/L (mùa khô), ở Cà Mau 0,1-1,5 mg/L (mùa mưa) 0,1-2,5 mg/L (mùa khô). Nhìn chung, hàm lượng muối dinh dưỡng trong thủy vực như: TAN, NO₃⁻ và PO₄³⁻ có sự biến động lớn là do thu mẫu rong xanh ở nhiều loại hình thủy vực khác nhau. Ao quảng canh cải tiến và thủy vực tự nhiên có hàm lượng dinh dưỡng thấp hơn so với kênh và ao chứa nước thải.

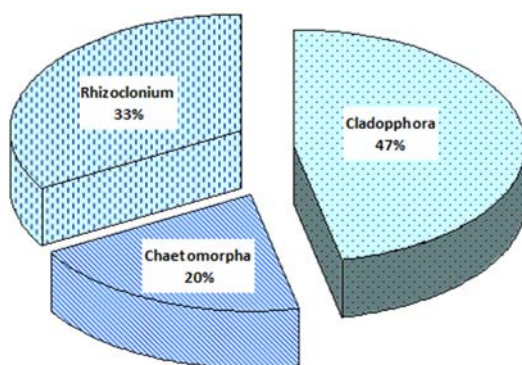
Tương tự, khảo sát của dự án ITB-Vietnam (2011) về sinh lượng rong xanh thuộc các tỉnh Bạc Liêu, Cà Mau và Bến Tre cho biết rong xanh họ Cladophoraceae được tìm thấy ở cả thủy vực có hàm lượng dinh dưỡng thấp (ruộng lúa, ao quảng canh cải tiến, kênh tự nhiên) và hàm lượng dinh dưỡng cao (kênh nước thải tôm thâm canh). Nghiên cứu khác cho rằng rong xanh có thể sử dụng là sinh vật chỉ thị sự phú dưỡng của thủy vực. Ví dụ *Cladophora glomerata* có nhu cầu dinh dưỡng cao cho sự phát triển và sinh sản nên loài này được dùng để biểu thị mức dinh dưỡng và sự suy thoái của thủy vực (Dodds and Gudder, 1992). Nghiên cứu của

Moore (1978) đã tìm thấy rong xanh dạng sợi *Cl. glomerata* bị giới hạn bởi hàm lượng nitơ có trong nước. Theo Whitton (1970) hàm lượng phospho cũng làm giới hạn sự tăng trưởng của *Cl. glomerata*. Trong nghiên cứu về quản lý rong xanh *Cladophora*, Harvey *et al.* (2004) cho rằng hàm lượng phospho là nhân tố chính gây ra sự “nở hoa” này của chi rong xanh *Cladophora*. Khi nghiên cứu 8 loài rong lục trong đó có 3 giống rong xanh họ Cladophoraceae, tác giả thấy rằng, tất cả các loại rong đều phát triển tốt ở nồng độ N và P thích hợp và tốc độ tăng trưởng tối đa 21%/ngày được ghi nhận ở nồng độ chất dinh dưỡng là 10-100 mmol/m³PO₄³⁻, 100-1000 mmol/m³NO₃⁻ và 60-100 mmol/m³NH₄⁺ (Taylor *et al.*, 2001). Kết quả nghiên cứu này phù hợp với

nghiên cứu trước, rong xanh họ Cladophoraceae được bắt gặp ở cả thủy vực nghèo và giàu dinh dưỡng.

3.2 Thành phần loài rong xanh họ Cladophoraceae ở Bạc Liêu và Cà Mau

Kết quả khảo sát từ tháng 5/2015 đến tháng 6/2016 ở các thủy vực như kênh, mương tự nhiên, ao nước thải, ao tôm quảng canh và quảng canh cải tiến,... ở Bạc Liêu và Cà Mau, đã xác định được 15 loài thuộc 3 giống (chi) của rong xanh họ Cladophoraceae. Trong đó, các loài thuộc giống *Cladophora* chiếm 47% tổng số loài, tiếp đó là giống *Rhizoclonium* chiếm 33% và giống *Chaetomorpha* chỉ có 3 loài chiếm 20% (Hình 2).



Hình 2: Tỷ lệ các loài rong xanh của 3 giống thuộc họ Cladophoraceae

Giống *Cladophora* đa dạng nhất có 7 loài, bao gồm: *Cl. crispula*, *Cl. laetevirens*, *Cl. patentiramae*, *Cl. perpusilla*, *Cl. socialis*, *Cladophora sp.* và *Cladophora sp1*.

Giống *Rhizoclonium* có 5 loài, gồm: *Rh. kernerii*, *Rh. tortosum*, *Rh. Kochianum*, *Rhizoclonium sp.* và *Rhizoclonium sp1*.

Giống *Chaetomorpha* có 3 loài, gồm: *Ch. capilaris*, *Ch. javanica* và *Ch. linum*.

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với tài liệu Thực vật chí Việt Nam của Nguyễn Văn Tiến (2007), rong xanh họ Cladophoraceae ở Việt Nam có 3 chi gồm *Rhizoclonium*, *Cladophora*, *Chaetomorpha* với 36 loài. Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ bắt gặp được 15 loài rong xanh thuộc họ Cladophoraceae, chiếm 41,7% tổng số loài xuất hiện ở Việt Nam. Theo nghiên cứu của Vinogradova (1984), trên thế giới, rong xanh thuộc họ Cladophoraceae có 191 loài sống ở các thủy vực mặn, lợ và ngọt. Vùng bờ biển phía Bắc của Đại Tây Dương đã ghi nhận được 43 loài thuộc giống *Cladophora* (Hoek, 1979).

3.3 Biến động thành phần loài rong xanh họ Cladophoraceae qua các tháng thu mẫu

Bảng 2 cho thấy qua 12 đợt thu mẫu từ tháng 05/2015 đến tháng 04/2016 ở các thủy vực nước lợ Bạc Liêu và Cà Mau có sự chênh lệch thành phần

loài giữa các tháng khá lớn. Nhìn chung, thành phần loài biến thiên theo mùa rõ rệt. Những tháng có độ mặn cao (từ tháng 12-tháng 05) số loài xuất hiện nhiều hơn dao động từ 8-11 loài. Những tháng có độ mặn thấp (tháng 06-tháng 11) có số lượng loài ít hơn trong mỗi đợt thu mẫu dao động từ 5-9 loài. Tháng 05 có số loài cao nhất 11 loài (trung bình độ mặn 41,8-33,4‰), tháng 10 có số loài thấp nhất 5 loài (7,3-9,1‰).

Nghiên cứu của Mukund *et al.* (2012) thành phần loài và sinh khối rong biển phụ thuộc nhiều vào thời gian khảo sát trong năm. Các loài rong xanh họ Cladophoraceae có phương thức sinh sản đa dạng và khả năng thích nghi rộng với các yếu tố môi trường như: độ mặn, nhiệt độ, cường độ ánh sáng nên chúng có thể phát triển quanh năm, đặc biệt mạnh vào mùa xuân-hè, khi nhiệt độ và bức xạ nhiệt thích hợp (Taylor *et al.*, 2001; Deng *et al.*, 2012).

Kết quả khảo sát cho thấy có 3 loài rong xanh phát triển quanh năm là *Ch. linum*, *Rh. kochianum*, *Rh. tortousum*. Trong đó, *Ch. linum* được bắt gặp ở các thủy vực có độ mặn từ 4-56‰. Khoảng độ mặn này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Taylor, et al. (2001), tác giả tìm thấy *Ch. linum* có thể tồn tại

ở khoảng độ mặn thấp 3-4‰ và phát triển tốt ở 6,8-27,2‰. *Ch. linum* phát triển trong điều kiện độ mặn cao do chúng có khả năng duy trì áp suất thẩm thấu bên trong của tế bào khi độ mặn thay đổi, bằng cách tăng hoặc giảm nồng độ ion kali (Zimmermann and Steudle, 1971).

Bảng 2: Biến động thành phần loài rong xanh họ Cladophoraceae ở các tháng thu mẫu

	MÙA MƯA (5/2015-10/2016)					MÙA KHÔ (11/2015-12/2016)						
	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T1	T2	T3	T4
Giống Chaetomorpha												
<i>Ch. capilaris</i>	+						+	+	+	+		+
<i>Ch. javanica</i>	+	++		+			+			+		
<i>Ch. linum</i>	+++	+++	+++	+++	+	++	+	+++	+++	+++	+++	+++
Giống Cladophora												
<i>Cl. crispula</i>	+	++	+	+	+			+	+	+	+	+
<i>Cl. laetevirens</i>	+	++	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Cl. patentiramea</i>	+			+	+	+	+	+	+			+
<i>Cl. perpusila</i>			+	+							+	+
<i>Cl. socialis</i>	+										+	+
<i>Cladophora sp</i>			+		+			+				
<i>Cladophora spl</i>	+									+		
Giống Rhizoclonium												
<i>Rh. kernerii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rh. kochianum</i>	++	++	+	+	+++	+	+	+	+	+++	++	++
<i>Rh. tortousum</i>	+		+++	+++			+	+	+			+
<i>Rh. sp</i>								+	+			
<i>Rh. spl</i>					+	+					+	
Tổng số loài/tháng	11	6	8	9	7	5	8	10	9	8	8	10

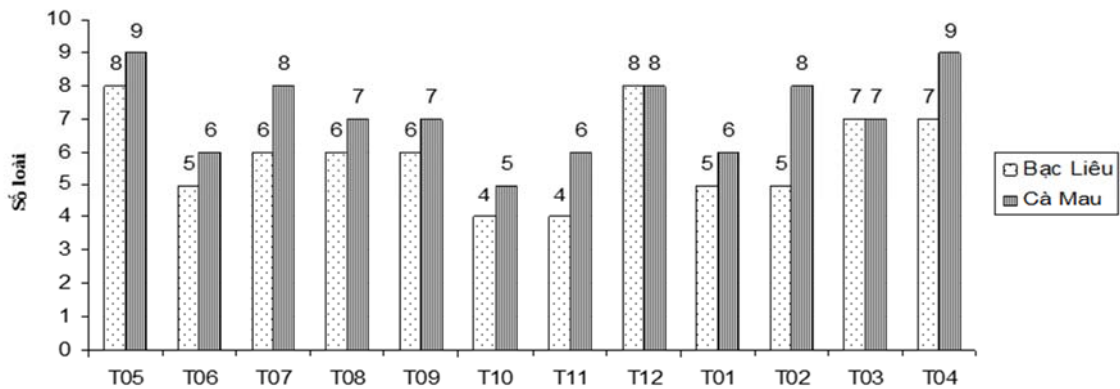
(+++): bắt gặp nhiều (>60%); (++): thường bắt gặp (>30, <60%); (+): ít được bắt gặp (<30%)

Nghiên cứu của Xu and Lin (2008) cho rằng độ mặn là một trong những nhân tố môi trường quan trọng kiểm soát sự phát triển một số loài rong lục như *Enteromorpha intestinalis* và *Ch. linum*. Ngoài ra, trong nghiên cứu khả năng hấp thu dinh dưỡng của rong biển trong thủy vực, tác giả nhận thấy giống *Chaetomorpha* có tỉ lệ hấp thu chất dinh dưỡng cao hơn giúp *Chaetomorpha*, cạnh tranh dinh dưỡng tốt hơn và phát triển mạnh hơn các loài rong khác giúp loài rong này thường chiếm ưu thế trong thủy vực (Laverty and Mecomb, 1991).

Theo Nguyễn Văn Tiến (2007), hai loài rong xanh *Rh. kochianum* và *Rh. tortousum* có thể sống tự do đơn độc hay cài quần vào các loài rong khác và chúng sống quanh năm trong đầm nước lợ. Tuy nhiên, trong khảo sát này, *Rh. kochianum* được tìm thấy quanh năm và *Rh. tortousum* chỉ được bắt gặp ở một số tháng trong năm. Trong nghiên cứu về ảnh hưởng của độ mặn lên sự tăng trưởng và quang hợp của rong xanh *Rhizoclonium sp.* phát triển ở kênh nước lợ ven vịnh Tokyo, Serisawa and Tanaka

(2004) nhận thấy *Rhizoclonium sp.* là loài rộng muối, ở cùng mức nhiệt độ là 20°C và cường độ ánh sáng 100 μmol photons/m²/s, chúng có khả năng phát triển tốt ở độ mặn 10-40‰, độ mặn lớn hơn 40‰ khả năng quang hợp của rong bị giảm.

Ngoài ra, trong thời gian khảo sát đã nhận thấy rong xanh họ Cladophoraceae phát triển cài quần vào các loại rong khác: *Enteromorpha chaetomorphae*, *Enteromorpha kylinii*, *Enteromorpha flexuosa* (rong bún), *Lyngbya aestuarii*, *Anabaena levanderi* (rong lam), *Spyrogyra ionia* (rong nhót), *Gracilaria heteroclata* (rong câu), *Chara baltica* (rong hôi), biến động các loại rong này phụ thuộc vào độ mặn. *Chara baltica* (rong hôi), *Spyrogyra ionia* (rong nhót) *Lyngbya aestuarii* (rong lam) phát triển nhiều vào tháng 10 và tháng 11 (6,3-9,1‰). *Gracilaria sp.* (rong câu), *Enteromorpha kylinii*, *Enteromorpha flexuosa* (rong bún) phát triển nhiều vào tháng 04 và tháng 05 (độ mặn trung bình từ 35,5-41,8‰).



Hình 3: Biến động thành phần loài qua các thu tháng mẫu ở Bạc Liêu và Cà Mau

Sau 12 đợt thu mẫu, thành phần loài rong xanh ở Bạc Liêu dao động từ 4-8 loài thấp hơn so với số loài rong xanh phân bố ở Cà Mau dao động từ 6-9 loài (Hình 3). Nhìn chung, thành phần loài rong xanh ở Bạc Liêu và Cà Mau đều biến động theo quy luật chung, đều bị chi phối bởi độ mặn và nhiệt độ. Những tháng có độ mặn trung bình cao đa dạng hơn những tháng có độ mặn trung bình thấp.

3.4 Phân bố của các loài rong xanh họ Cladophoraceae ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau theo loại hình thủy vực

Kết quả khảo sát thành phần loài ở các thủy vực đã cho thấy sự phân bố rong xanh trong ao quảng canh cải tiến có số loài phong phú nhất với 14 loài, như loài *Chaetomorpha linum* xuất hiện ở độ mặn 3-56‰, tần suất bắt gặp là 48,4%, *Rhizoclonium kochianum* xuất hiện ở độ mặn 2-49‰, tần suất bắt gặp 32,6%. Đối với các thủy vực tự nhiên và ao bỏ hoang cùng có 10 loài được bắt gặp ở độ mặn dao động trong khoảng 1-42‰, hai loài được bắt gặp cao nhất là *Ch. linum* 55,2% (ao tự nhiên) và *Rh. kochianum* 41,4% (ao bỏ hoang). Kênh cấp nước và ao nước thải cùng thu được 8 loài, độ mặn từ 4-37, *Ch. linum*, *Rh. kochianum* có tần suất bắt gặp cao nhất (Bảng 3). Cả 2 loài *Ch.linum*, *Rh. kochianum*, không chỉ xuất hiện quanh năm mà xuất hiện trong tất cả các thủy vực thu mẫu với tần suất cao nhất. Kế đến là *Cl. laeteviren*, *Cl. patentiramea* cũng xuất hiện trong tất cả các thủy vực nhưng tần suất thấp hơn 1-45 lần.

Ở Việt Nam, rong xanh phân bố ở các thủy vực nước lợ của Quảng Ninh, Thanh Hóa, Hải Phòng, Hà Tĩnh, Bà Rịa-Vũng Tàu, Kiên Giang (Nguyễn Văn Tiến, 2007). Ở ĐBSCL, rong xanh xuất hiện quanh năm, thường phát triển đồng thời với rong

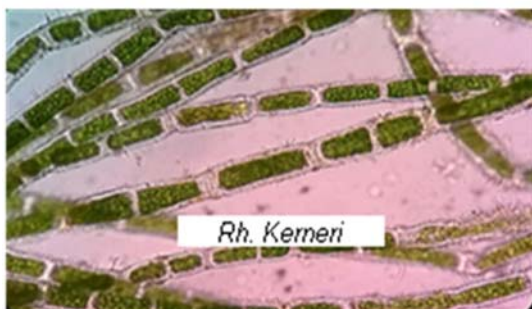
bùn, rong lam hoặc xen kẽ nối tiếp nhau ở các thủy vực nước lợ, ao, đầm quảng canh (ITB-Vietnam, 2011).

Nghiên cứu của Xu and Lin (2008) đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ, độ mặn và cường độ ánh sáng ở điều kiện thí nghiệm của rong xanh *Ch. linum*, tác giả nhận thấy loài rong này phát triển tối ưu ở điều kiện nhiệt độ 28-30°C, độ mặn 15-30‰ và tác giả cho rằng độ mặn là một trong những nhân tố môi trường quan trọng ảnh hưởng đến sự phân bố và phát triển loài *Ch. linum*. Theo Taylor, et al. (2001), *Ch. linum* xuất hiện ở các thủy vực có độ mặn từ 4-56‰, có thể tồn tại trong độ mặn thấp 3-4‰ và phát triển tốt ở 6,8-27,2‰. *Ch. linum* có thể phát triển trong điều kiện độ mặn cao do chúng có khả năng duy trì áp suất thẩm thấu bên trong của tế bào khi độ mặn thay đổi, bằng cách tăng hoặc giảm nồng độ ion kali (Zimmermann and Steudle, 1971).

Nghiên cứu khả năng hấp thu dinh dưỡng cho thấy rằng giống *Chaetomorpha* có tỉ lệ hấp thu chất dinh dưỡng cao hơn giúp *Chaetomorpha* cạnh tranh dinh dưỡng tốt hơn, góp phần chiếm ưu thế trong thủy vực (Lavery and Mecomb, 1991). Theo Nguyễn Văn Tiến (2007), hai loài rong xanh *Rh. kochianum* và *Rh. tortuosum* có thể sống tự do đơn độc hay cài quần vào các loài rong khác, và chúng sống quanh năm trong đầm nước lợ. Nghiên cứu này đã ghi nhận *Rh. kochianum* và *Rh. tortuosum* phát triển ở độ mặn từ 1-45‰. Serisawa and Tanaka (2004) nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn lên sự tăng trưởng và quang hợp của rong xanh *Rhizoclonium* sp. phát triển ở kênh nước lợ ven vịnh Tokyo, tác giả kết luận *Rhizoclonium* sp. là loài rộng muối, ở cùng mức nhiệt độ là 20°C và cường độ ánh sáng 100 μmol photons/m²/s, chúng có khả năng phát triển tốt ở độ mặn 10-40‰.

Bảng 3: Phân bố của các loài rong xanh họ Cladophoraceae theo loại hình thủy vực

	QCCT		Ao tự nhiên		Kênh cấp nước		Ao nước thải		Ao bỏ hoang	
	Độ mặn (%)	Tần suất (%)	Độ mặn (%)	Tần suất (%)	Độ mặn (%)	Tần suất (%)	Độ mặn (%)	Tần suất (%)	Độ mặn (%)	Tần suất (%)
<i>Ch. capilaris</i>	3-40	5,1								
<i>Ch. javanica</i>	10-48	4,7	15	1,7	10-20	1,9	12	11,5		
<i>Ch. linum</i>	3-56	48,4	9-42	55,2	9-30	28,8	7-37	38,5	4-38	24,1
<i>Cl. crispula</i>	5-45	10,2	7-36	8,6	4	1,9	10	3,8	4-34	17,2
<i>Cl. laetevirens</i>	3-35	12,1	7-41	8,6	15	1,9	13	3,8	3	3,4
<i>Cl. patentiramea</i>	3-12	6,5								
<i>Cl. perpusila</i>	4-20	3,3	19-39	5,2	9-10			7,7		
<i>Cl. socialis</i>	27-41	0,9	35-37	3,4		1,9	37		20	6,9
<i>Cladophora</i> sp.	13-20	0,9							7,0	3,4
<i>Cladophora</i> sp1	25-36	1,9	26	1,7		1,9	13		22	3,4
<i>Rh. kernerii</i>	3-49	14,4			4-9			7,7	2-15	13,8
<i>Rh. kochianum</i>	2-49	32,6	9-40	25,9	4-20	7,7	12-30	19,2	2-39	41,4
<i>Rhizoclonium</i> sp.	5-26	2,8			5,0			3,8	1,0	3,4
<i>Rhizoclonium</i> sp1			29	1,7						
<i>Rh. tortuosum</i>	2-49	1,9	2-40	1,7		3,8	15-25		1-18	6,9





Hình 4: Cấu trúc tế bào một số loài rong xanh họ Cladophoraceae phổ biến được khảo sát trong nghiên cứu này

Kết quả khảo sát của Võ Thành Trung và ctv. (2012) ở tỉnh Khánh Hòa, đã xác định được 12 loài thuộc ngành rong lục bao gồm bốn giống (*Enteromorpha*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Rhizoclonium*) có sinh lượng lớn. Trong đó, 5 loài rong xanh có số lượng lớn là (*Chaetomorpha linum*, *Chaetomorpha capillaris*, *Enteromorpha flexuosa*, *Enteromorpha torta*, *Cladophora socialis*), sự xuất hiện và tính ưu thế của các loài rong này thay đổi theo mùa vụ, trong đó độ mặn được xem là nhân tố ảnh hưởng chính.

Quá trình thu mẫu thực tế đã tìm thấy các loài rong xanh thường phân bố chủ yếu ở các thủy vực có độ mặn dao động từ 5 đến 30‰, xuất hiện nhiều loài rong xanh như: *Chaetomorpha linum*, *Rhizoclonium kernerii*, *Rhizoclonium kochianum*. Khi các thủy vực có độ mặn giảm xuống 1-2‰ do mưa nhiều thì số loài rong xanh giảm, đồng thời xuất hiện các loài rong khác như *Enteromorpha* (rong bún), *Lyngbya aestuarii*, *Anabaena levanderi* (rong lam), *Spyrogyra ionia* (rong nhớt), *Chara baltica* (rong hôi).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Qua khảo sát, 15 loài rong xanh họ Cladophoraceae được bắt gặp ở các thủy vực nước lợ thuộc Bạc Liêu và Cà Mau, trong đó *Cladophora* đa dạng nhất có 7 loài, *Rhizoclonium* có 5 loài, *Chaetomorpha* có 3 loài.

Các loài rong xanh họ Cladophoraceae phát triển quanh năm trong các thủy vực nước lợ Bạc Liêu và Cà Mau. Độ mặn là nhân tố chính ảnh hưởng đến sự biến động thành phần loài và sự ưu thế của các loài rong khác trong thủy vực.

Nghiên cứu về định danh loài rong xanh kết hợp phương pháp hình thái so sánh và phân tích sinh học phân tử ADN cần được thực hiện để có những dữ liệu về di truyền đặc trưng các loài rong xanh ở khu vực được khảo sát.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Balakrishnan, M.S., 1961. A cytotaxonomical investigation of Indian members of the Cladophoraceae. In: Mahabale, T.S. (Ed.). Professor S.P. Agharkar, Commemoration Volume. University of Poona, Poona: 34-40.
- Deng, Y., Tang, X., Huang, B. and Ding, L., 2012. Effect of temperature and irradiance on the growth and reproduction of the green macroalga, *Chaetomorpha valida* (Cladophoraceae, Chlorophyta). Journal of Applied Phycology 24(4): 927-933.
- Dodds, W.K. and Gudder, D.A., 1992. The ecology of *Cladophora*. Journal of Phycology 28(4): 415-427.
- FAO, Food and Agriculture Organization, 2003. A guide to the seaweed industry, Fisheries Technical paper 441, 150 pp.
- Harvey, A.B., Erika, T.J., Erica, B.Y. and John, A.B., 2004. *Cladophora* research and management in the Great Lakes. Proceedings of a Workshop Held at the Great Lakes Water Institute, University of Wisconsin-Milwaukee. Department of Biological Sciences, University of Wisconsin-Milwaukee, 105 pp.
- ITB-Vietnam, Viện Sinh học Nhiệt đới Việt Nam, 2011. Study on distribution and culture of seaweeds and aquatic plants in the Mekong Delta, Vietnam. Phase 2. Dự án hợp tác quốc tế. Algen Sustainable & Center Novem, Netherlands, 118 trang.
- Khuantrairong, T. and Traichaiyaporn, S., 2011. The nutritional value of edible freshwater alga *Cladophora* sp. (Chlorophyta) grown under different phosphorus concentrations. International Journal of Agriculture and Biology 13(2): 297-300.
- Lavery, P.S. and Mecomb, A.J., 1991. The nutritional Eco-physiology of *Chaetomorpha linum* and *Ulva rigida* in pool Inlet, Western Australia. Botanica marina 34(3): 251-260.

- Lobban, C.S. and Harrison, P.J., 1994. Seaweed ecology and physiology. Cambridge University Press. Cambridge, 366 pp.
- Moore, L.F., 1978. Attached algae at thermal generating stations and the effect of temperature on *Cladophora*. Verh. Internat. Verein. Limnol. 20: 1727-1733.
- Mukund, C.T., Reddy, C.R.K. and Bhavanath, J., 2012. Seasonal variation in biomass and species composition of seaweeds stranded along Port Okha, northwest coast of India. Journal of Earth System Science. 117(3): 211-218.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh, Nguyễn Thiện Toàn và Trần Ngọc Hải, 2014a. Khả năng sử dụng rong bún (*Enteromorpha* sp.) và rong xanh (*Cladophoraceae*) khô làm thức ăn cho cá tai tượng (*Osphronemus goramy*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ 35:104-110.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh, Đinh Thị Kim Nhung và Trần Ngọc Hải, 2014b. Hiệu quả sử dụng thức ăn của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) trong nuôi kết hợp với rong bún (*Enteromorpha* sp.) và rong mền (*Cladophoraceae*). Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ 31b: 98-105.
- Nguyễn Văn Tiến, 2007. Thực vật chí Việt Nam 10. Ngành rong lục (*Chlorophyta pascher*). Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội, trang 225-242.
- Phạm Hoàng Hộ, 1969. Rong biển Việt Nam. NXB Bộ Giáo Dục và Thanh niên, 557 trang.
- Serisawa, K.M. and Tanaka, Y.S.J., 2004. Growth, maturation and photosynthesis of the brackish water alga *Rhizoclonium* sp. (*Cladophoraceae*, *Chlorophyta*) in relation to salinity. Phycological research 52(3): 204-210.
- Taylor, R., Fletcher, R.L. and Raven, J.A., 2001. Preliminary studies on the growth of selected green-tide algae in laboratory culture; effects of irradiance, temperature, salinity and nutrients on growth rate. Botanica Marina 44(4): 327-336.
- Võ Thành Trung, Lê Như Hậu và Nguyễn Thanh Hằng, 2012. Nghiên cứu nguồn sinh khối rong lục trong ao đầm nước lợ ở tỉnh Khánh Hòa cho ứng dụng sản xuất ethanol. Kỷ yếu Hội thảo Khoa học Quốc tế “Biển Đông 2012”. Tập 1, Nhà xuất bản KHTN và CN, 334-340.
- Whitton, B.A., 1970. Biology of *Cladophora* in freshwaters: Review Paper. Water Research 4(7): 457-476.
- Xu, Y. and Lin, J., 2008. Effect of temperature, salinity and light intensity on the growth of the green macroalgae, *Chaetomorpha lium*. Journal of the World Aquaculture Society 39(6): 847-851.
- Zimmermann, U. and Steudle, E., 1971. Effects of potassium concentration and osmotic pressure of sea water on the cell-turgor pressure of *Chaetomorpha linum*. Marine Biology 11(2): 132-137.