

DOI:10.22144/ctu.jvn.2017.084

**KHẢO SÁT SINH LƯỢNG VÀ TÁC ĐỘNG CỦA RONG XANH (CLADOPHORACEAE) TRONG ĐÀM NUÔI TÔM QUẢNG CANH CẢI TIẾN Ở TỈNH BẠC LIÊU VÀ CÀ MAU**

Nguyễn Thị Ngọc Anh, Đinh Thanh Hồng và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

**ABSTRACT**

*Fluctuation of abundance and effect of green seaweeds on shrimps cultured in the improved extensive farms were investigated monthly from May 2015 to April 2016 at Bac Lieu and Ca Mau provinces. Results indicated that coverage percentage of seaweeds varied from 20% to 90% of farm area, green seaweed abundances and their natural productivities were relatively high with average ranges of 0.6-3.1 kg/m<sup>2</sup> and 1.7-16.8 ton wet weight/ha, respectively. These parameters were greatly changed during sampling period, of which green seaweed productivity positively correlated with salinity in the farm. It was also found that development of seaweeds as indicated by coverage percentage largely influenced on water quality and shrimp yields in these farms as well as income of farmers. At coverage of >50%, the dissolved oxygen (DO) levels, and pH showed large variation during the day (DO: 3.2-6.8 mg/L and pH: 7.1-9.2). When seaweeds collapsed and decomposed, this caused high contents of NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (4.87±1.70 mg/L) and H<sub>2</sub>S (0.03±0.02 mg/L) resulting in detrimental effects on shrimps. Moreover, at coverage of ≤50%, shrimp yields and farmer incomes (233.4±98.1 kg/ha/year and 41.6±15.5 million VND/ha/year) were significantly higher (p<0.05) than those obtained at coverage of >50% (48.1±39.9 kg/ha/year and 13.3±6.5 million VND/ha/year). Therefore, it is recommended that farmers should maintain suitable coverage of seaweed in their farms within 50% of farm area.*

**Thông tin chung:**

Ngày nhận bài: 02/10/2016

Ngày nhận bài sửa: 02/12/2016

Ngày duyệt đăng: 30/08/2017

**Title:**

*Investigating abundance and impact of green seaweed (Cladophoraceae) in the improved extensive farms from Bac Lieu and Ca Mau provinces*

**Từ khóa:**

*Ao quảng canh cải tiến, Cladophoraceae, độ phủ, rong xanh, sinh lượng*

**Keywords:**

*Abundance, Cladophoraceae, coverage percentage, green seaweed, improved extensive shrimp farm*

**TÓM TẮT**

*Biến động sinh lượng và ảnh hưởng của rong xanh Cladophoraceae đến tôm nuôi trong các đầm quảng canh cải tiến (QCCT) được khảo sát hàng tháng từ tháng 5/2015 đến tháng 4/2016 ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau. Kết quả đã tìm thấy độ phủ rong dao động từ 20% đến 90% diện tích ao, sinh lượng và sản lượng tự nhiên của rong xanh đạt khá cao, trung bình là 0,6-3,1 kg/m<sup>2</sup>, tương ứng với sản lượng tự nhiên là 1,7-16,8 tấn tươi/ha; biến động lớn trong thời gian khảo sát, trong đó sản lượng rong xanh có mối tương quan thuận với độ mặn. Ngoài ra, qua thời gian khảo sát nhận thấy sự phát triển của rong biểu thị bởi độ phủ đã ảnh hưởng đến chất lượng nước và năng suất tôm nuôi trong ao QCCT cũng như thu nhập của nông hộ. Ở độ phủ rong >50%, hàm lượng oxy hòa tan (DO) và pH biến động lớn trong ngày (DO: 3,2-6,8 mg/L và pH: 7,1-9,2). Khi rong tàn lụi, hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (4,87±1,70 mg/L) và H<sub>2</sub>S (0,03±0,02 mg/L) tăng lên rất cao và thường gây hại tôm nuôi. Năng suất tôm và thu nhập của nông hộ trong ao QCCT có độ phủ rong ≤50% (233,4±98,1 kg/ha/năm và 41,6±15,5 triệu đồng/ha/năm) cao hơn có ý nghĩa thống kê (p<0,05) so với ao có độ phủ rong >50% (48,1±39,9 kg/ha/năm và 13,3±6,5 triệu đồng/ha/năm). Do đó, các hộ dân nên duy trì độ phủ rong trong ao QCCT với độ phủ thích hợp khoảng 50%.*

Trích dẫn: Nguyễn Thị Ngọc Anh, Đinh Thanh Hồng và Trần Ngọc Hải, 2017. Khảo sát sinh lượng và tác động của rong xanh (Cladophoraceae) trong đầm nuôi tôm quảng canh cải tiến ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 51b: 95-105.

## 1 GIỚI THIỆU

Rong xanh (rong mền) thuộc ngành rong lục, họ Cladophoraceae gồm nhiều giống loài, rong dạng sợi, sống bám hoặc sống tự do, có tốc độ tăng trưởng rất nhanh, được tìm thấy ở các thủy vực nước mặn, lợ và ngọt trên khắp thế giới (Dodds và Gudder, 1992; Nguyễn Văn Tiến, 2007). Qua khảo sát của dự án ITB-Vietnam (2011) cho thấy rong xanh (Cladophoraceae) phát triển quanh năm trong các thủy vực nước lợ (ao quảng canh, kênh, mương, thủy vực tự nhiên...) ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2014), ĐBSCL có 546.000 ha mặt nước nuôi tôm. Hai tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau chiếm khoảng 70% tổng diện tích nuôi tôm trong cả nước, trong đó diện tích nuôi tôm sú quảng canh (QC) và quảng canh cải tiến (QCCT) chiếm 90% cũng tập trung chủ yếu ở hai tỉnh này. Hình thức nuôi QCCT được xem là mô hình nuôi tôm có hiệu quả kinh tế cao và bền vững do chi phí đầu tư thấp, ít dịch bệnh so với nuôi tôm theo hình thức thâm canh và bán thâm canh. Tuy nhiên, theo thông tin của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau cho biết trong ao/đầm tôm QC và QCCT, các loại rong nước lợ như rong bún, rong xanh (rong mền), rong nhớt... thường phát triển nhiều, đặc biệt là sự hiện diện của rong xanh họ Cladophoraceae gây ảnh hưởng đến hoạt động sống của tôm như cản trở sự di chuyển bắt mồi của tôm, cạnh tranh oxy với tôm, hấp thụ các chất dinh dưỡng trong nước làm cho vi tảo khó phát triển gây biến động các yếu tố môi trường nước (pH, oxy...). Hơn nữa, khi rong xanh tàn lụi nếu không xử lý kịp thời, xác rong sẽ phân hủy sinh ra khí độc, gây ô nhiễm môi trường ao nuôi và có thể gây chết tôm. Tuy nhiên, các thông tin chỉ mang tính nhận định và ảnh hưởng của rong đến chất lượng nước trong ao tôm QCCT chưa được đánh giá cụ thể. Vì thế, mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá sự biến động sinh lượng và ảnh hưởng của các loài rong xanh thuộc họ Cladophoraceae đến môi trường và năng suất tôm nuôi trong ao tôm quảng canh cải tiến cũng như thu nhập của nông hộ. Từ đó, đề xuất các giải pháp khắc phục góp phần phát triển bền vững nghề nuôi tôm QCCT ở Đồng bằng sông Cửu Long.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

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

Thu mẫu rong xanh được tiến hành trong 1 năm từ 5/2015 đến 4/2016 trong các ao đầm nuôi tôm quảng canh cải tiến có rong xanh phát triển nhiều.

Địa điểm thu mẫu rong biển tại các huyện Hòa Bình và huyện Đông Hải thuộc tỉnh Bạc Liêu; huyện Cái Nước và huyện Đầm Dơi thuộc tỉnh Cà Mau. Mỗi huyện được lặp lại 3 lần, với chu kỳ thu mẫu là 1 lần/tháng, các ao QCCT có diện tích từ 0,8-2,2 ha.

Mỗi ao QCCT được chọn thu 8 điểm ngẫu nhiên gồm 4 điểm ở mương quanh và 4 điểm ở trên trảng, tùy theo hình dạng và diện tích của QCCT và sự phân bố của rong (mỗi điểm thu đại diện sinh lượng rong cao nhất, thấp nhất và trung bình). Sử dụng khung PVC hình vuông (diện tích 0,25 m<sup>2</sup>), thu tất cả các loại rong có trong khung. Hỗn hợp rong thu được chứa trong túi nilon và chuyển về phòng thí nghiệm để tách các loại rong khác nhau (dựa theo tài liệu của Nguyễn Văn Tiến, 2007) và cân khối lượng từng loại rong.

### 2.2 Thu thập số liệu

Các yếu tố môi trường nước trong ao QCCT được xác định ngay thời điểm thu mẫu. Độ mặn, nhiệt độ và pH được đo bằng máy (YSI 60 Model pH meter), độ trong bằng đĩa secchi. Mức nước được xác định ở trảng (phần cạn) và ở mương bao quanh (phần sâu). Hàm lượng oxy hòa tan, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/NH<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> và độ kiềm được đo bằng test kits SERA (Đức). Riêng hàm lượng H<sub>2</sub>S và NO<sub>2</sub> được xác định trước và sau khi rong xanh trong ao QCCT tàn lụi, mẫu nước được gửi phân tích trong phòng thí nghiệm theo phương pháp APHA (1998).

Độ phủ (%) của rong trong ao QCCT được ước lượng bằng cách đo diện tích rong phân bố trong ao, kết hợp với quan sát ngay thời điểm thu mẫu.

Sinh lượng (kg/m<sup>2</sup>) và sản lượng tự nhiên (tấn/ha) của rong trong ao QCCT được tính theo khối lượng tươi.

– Sinh lượng rong xanh trung bình (kg/m<sup>2</sup>) = (S1+S2+...S8) x 4/8. Trong đó, S1...S8: Sinh khối rong ở mỗi điểm thu trong 0,25 m<sup>2</sup>; 8 là số mẫu thu trong mỗi ao QCCT.

– Sản lượng tự nhiên rong xanh (kg/ha) = Sinh lượng trung bình (kg/m<sup>2</sup>) x Độ phủ rong (%) x 10,000 m<sup>2</sup> tính theo khối lượng tươi.

– Tỷ lệ rong xanh/hỗn hợp rong (%) = Sinh lượng rong xanh/sinh lượng rong hỗn hợp x 100.

Từ việc khảo sát sự biến động sinh lượng rong xanh và ước lượng tỉ lệ phần trăm độ phủ rong trong ao QCCT của nông hộ ở hai tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau, qua đó kết hợp đánh giá khả năng gây hại của rong xanh dựa trên tỉ lệ độ phủ trong ao QCCT được thực hiện kết hợp với thu thập thông tin về tác động của rong xanh trong ao QCCT đến năng

suất và thu nhập của nông hộ được thu thập ở mỗi đợt thu mẫu.

**2.3 Xử lý số liệu**

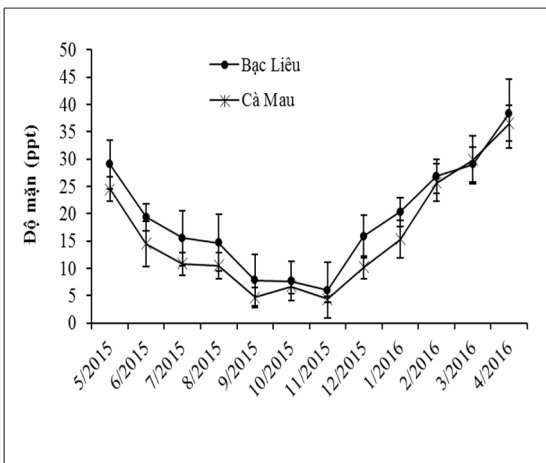
Các số liệu được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng Excel. Phân tích thống kê bằng Tukey’s test, sử dụng phần mềm SPSS 16.0 để tìm ra sự khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ .

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Các yếu tố môi trường trong ao nuôi tôm quảng canh cải tiến**

Các yếu tố môi trường trong thời gian khảo sát tại các ao QCCT Bạc Liêu và Cà Mau được trình bày trong Bảng 1.

Độ mặn trong ao tôm QCCT ở hai tỉnh cao nhất vào tháng 5 trung bình là 24,5-29‰ và thấp nhất 4,7-7,8‰ và độ mặn ở Bạc Liêu cao hơn ở Cà Mau và có khuynh hướng giảm từ tháng 5 đến tháng 10. Từ tháng 11/2015 đến tháng 4/2016, do ảnh hưởng mưa nhiều vào cuối tháng 10 nên tháng 11 có độ mặn thấp nhất trung bình là 4,3-6,0‰. Các tháng tiếp theo độ mặn có xu hướng tăng lên đến tháng 4/2016 đạt cao nhất trung là 36,5-38,3‰. Nhìn chung, cả hai mùa các ao QCCT ở Bạc Liêu có độ mặn cao hơn so với ao tôm QCCT Cà Mau (Hình 1).



**Hình 1: Biến động độ mặn qua các tháng thu mẫu**

Biến động độ mặn qua các tháng ở ao QCCT trong thời gian khảo sát là tương đối lớn phụ thuộc vào mùa vụ và kỹ thuật canh tác của nông hộ. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của ITB-Vietnam (2011) khảo sát về biến động sinh lượng của rong xanh trong ao QCCT và các thủy vực nước lợ khác ở ĐBSCL, độ mặn dao động trong khoảng 5-35‰ luôn tìm thấy rong xanh họ Cladophoraceae trong các thủy vực được khảo sát. Theo Nguyễn Văn

Tiến (2007), độ mặn là một trong những nhân tố chính ảnh hưởng đến sự phân bố và xuất hiện của rong lục theo mùa vụ. Nghiên cứu khác của ITB-Vietnam (2011) ở điều kiện thí nghiệm đã tìm thấy rong xanh họ Cladophoraceae có thể sống và tăng trưởng ở khoảng độ mặn 0-35‰, độ mặn thích hợp 25-30‰ cho tăng trưởng tốt nhất. Bên cạnh đó, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2009) cho rằng độ mặn tối ưu cho sự sinh trưởng của tôm sú là 15-25‰. Chanratchakool *et al.* (2003) cho rằng tôm nuôi có độ mặn cao hơn 30‰ thường bị bệnh đốm trắng và đầu vàng, tôm sú có thể nuôi ở độ mặn thấp thì bệnh ít xảy ra nhưng độ mặn không nhỏ hơn 7‰. Độ mặn ở ao tôm QCCT vào tháng 10-11/2015 thấp hơn 5‰ có thể không ảnh hưởng nhiều đến tôm nuôi do độ mặn giảm dần theo thời gian nên tôm có thích nghi được độ mặn thấp.

Trong thời gian khảo sát, nhiệt độ trong ao tôm QCCT ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau dao động trong ngày lần lượt là 26,2-35,4°C và 26,5-34,8°C. Nhìn chung, nhiệt độ trung bình ở ao QCCT Bạc Liêu khá cao hơn ở ao QCCT Cà Mau, trong đó nhiệt độ cao nhất được ghi nhận vào tháng 3 và tháng 4. Rong xanh thuộc họ Cladophoraceae là loài rộng nhiệt, chịu được điều kiện khắc nghiệt tốt hơn so với các loài rong lục khác (Nguyễn Văn Tiến (2007). Ở điều kiện thí nghiệm nhiệt độ được duy trì ổn định 35°C, rong xanh vẫn phát triển tốt (ITB-Vietnam, 2011). Đối với tôm sú, khoảng nhiệt độ thích hợp cho tôm sinh trưởng dao động trong khoảng 25-30°C (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009). Kết quả khảo sát cho thấy nhiệt độ tăng cao vào tháng 3 và tháng 4 có thể gây bất lợi cho tôm nuôi trong ao QCCT.

pH trong ao QCCT Bạc Liêu và Cà Mau có giá trị pH tương tự, trung bình vào buổi sáng là 7,6-7,8 và dao động 7,2-8,2. Vào buổi chiều, pH tăng cao hơn với giá trị trung bình ở ao QCCT là 8,5-8,6, với khoảng biến thiên trong thời gian khảo sát là 8,3-8,8. Nhìn chung, trong suốt thời gian khảo sát, giá trị pH ở các ao tôm QCCT luôn lớn hơn 7, có thể được xem là yếu tố thích hợp cho sự phát triển của rong xanh. Theo FAO (2003) giới hạn pH cho sự phát triển của đa số loài rong biển, tảo từ 7-9 và thích hợp trong khoảng là 8,2-8,7. Khoảng pH trong các ao khảo sát đều thích hợp cho tôm sú (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009).

Độ sâu: Cấu trúc của ao QCCT gồm mương bao quanh có độ sâu 30-50 cm, và phân trảng ở giữa. Do đó, mực nước trảng được đo từ trảng đến mặt nước và độ sâu mương bao quanh được đo từ đáy mương đến mặt nước. Mực nước trảng ở ao tôm QCCT Bạc Liêu, Cà Mau và thấp nhất là 8-10 cm, cao nhất là 45 cm, trung bình 25,3- 25,9 cm.

Độ sâu ao QCCT trung bình ở hai tỉnh là 67,1-68,4 cm, dao động 40- 90 cm. Nhìn chung, độ sâu ở QCCT Bạc Liêu khá cao hơn Cà Mau và biến động nhiều trong thời gian khảo sát (Bảng 1). Sự biến động mức nước bị ảnh hưởng bởi nhiều nguyên nhân như kỳ triều cường, triều kém, mùa vụ (mùa mưa và mùa khô) và thời gian chủ hộ tháo cạn để

thay nước trong ao hoặc cải tạo ao. Mức nước là nhân tố chính ảnh hưởng đến nhiệt độ trong ao QCCT khi mức nước thấp vào thời điểm nắng nóng rong mau tàn lụi. Trong quá trình khảo sát nhận thấy rong xanh phân bố chủ yếu ở phần trảng, khi mức nước ở phần trảng >40 cm, rong xanh ít phát triển.

**Bảng 1: Các yếu tố môi trường trong ao QCCT ở Bạc Liêu và Cà Mau**

Yếu tố môi trường	Bạc Liêu		Cà Mau	
	TB±ĐLC	Min-max	TB±ĐLC	Min-max
Nhiệt độ sáng (°C)	29,1±1,4	26,2 – 31,7	28,9 ± 1,0	26,5 – 31,2
Nhiệt độ chiều (°C)	32,8± 1,1	30,5 – 35,4	32,1 ± 1,1	30,1- 34,8
pH sáng	7,6±0,5	7,2-8,1	7,8±0,6	7,4-8,2
pH chiều	8,5±0,4	8,3-8,7	8,6±0,5	8,2-8,8
Mức nước trảng (cm)	25,9 ± 8,4	10 – 45	25,3±7,7	8- 45
Độ sâu mương bao (cm)	68,4±12,7	45-90	67,1± 11,9	47-90
Độ trong (cm)	41,2±9,2	25-65	42,1±9,4	23-62
Độ kiềm (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	132±26	90-198	139±27	108-216
NH <sub>4</sub> /NH <sub>3</sub> (mg/L)	0,3± 0,2	0,1 – 2,0	0,4±0,3	0,2- 2,0
NO <sub>3</sub> (mg/L)	3,8±1,3	0,5- 8,0	3,4±1,8	0,3- 7,0
PO <sub>4</sub> (mg/L)	0,5±0,4	0,1-1,5	0,4±0,3	0,1-1,5

\* 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

Theo nghiên cứu của ITB-Vietnam (2011), rong xanh thường xuất hiện ở trảng và ven bờ ao QCCT ở mức nước thấp. Kết quả hiện tại phù hợp với nghiên cứu này, sinh lượng rong lớn cao nhất là ở phần trảng với mức nước tối đa khoảng 40 cm. Đối với tôm sú, theo Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2009) mức nước trảng thích hợp cho mô hình QCCT là 0,4 m đến 1 m. Qua kết quả khảo sát cho thấy mức nước trong ao QCCT đảm bảo điều kiện phát triển của tôm sú nuôi.

Độ trong trung bình ở ao tôm QCCT Bạc Liêu từ 41,2±9,2 cm, dao động từ 25 đến 65 cm. Ao tôm QCCT Cà Mau trung bình là 42,1±9,4 cm, đạt cao nhất là 62 cm và thấp nhất 23 cm. Qua quan sát nhận thấy rong xanh hiện diện nhiều (độ phủ >50%) trong ao QCCT thường có độ trong cao. Theo FAO (2003), độ trong là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của các loài rong biển. Độ trong quá thấp hạn chế sự xâm nhập ánh sáng vào môi trường nước, ngược lại nếu độ trong quá cao biểu thị thủy vực nghèo dinh dưỡng. Độ trong của thủy vực thay đổi do lượng keo khoáng, vật chất hữu cơ lơ lửng, vi tảo, sóng gió, thủy triều và lượng mưa đổ vào. Nếu độ trong dưới 20 cm kéo dài trong nhiều ngày dẫn đến ức chế sự quang hợp làm giảm sự phát triển của rong xanh và tàn lụi (Dodds, and Gudder, 1992; Nguyễn Văn Tiến, 2007). Kết quả trên cho thấy khoảng độ trong trong thời gian khảo sát thích hợp cho rong xanh phát triển. Ngoài ra, độ trong này thích hợp

cho tôm sú phát triển (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009).

Độ kiềm trung bình trong ao QCCT Bạc Liêu và Cà Mau lần lượt là 132±26 và 139±27 mgCaCO<sub>3</sub>/L, dao động 90-216 mgCaCO<sub>3</sub>/L. Độ kiềm đạt cao nhất thường trùng với thời điểm chủ hộ bón vôi. Trong thời gian khảo sát nhận thấy độ kiềm trong ao QCCT Bạc Liêu và Cà Mau tương tự nhau. Độ kiềm có vai trò là hệ đệm trong nước giữ pH nước ổn định. Với khoảng độ kiềm trong ao khảo sát thích hợp cho rong tảo phát triển (FAO, 2003) và cũng thích hợp cho tôm sú sinh trưởng (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009).

Hàm lượng TAN (NH<sub>4</sub>/NH<sub>3</sub>) trung bình là 0,3-0,4 mg/L, biến động từ 0,1-2,0 mg/L. Hàm lượng NO<sub>3</sub> trung bình 3,4-3,8 mg/L với giá trị thấp nhất là 0,3 mg/L và cao nhất là 8,0 mg/L. Hàm lượng PO<sub>4</sub> trung bình 0,4-0,5 mg/L, dao động trong khoảng 0,1-1,5 mg/L và hàm lượng PO<sub>4</sub> cao nhất được tìm thấy vào lúc rong tàn. Qua các tháng khảo sát nhận thấy hàm lượng dinh dưỡng trong ao QCCT thường thấp. Tuy nhiên, hàm lượng dinh dưỡng tăng cao vào thời điểm lấy nước mới vào ao QCCT hoặc thời điểm rong tàn và hàm lượng dinh dưỡng thấp khi rong phát triển cực đại.

Hàm lượng dinh dưỡng (TAN, nitrate) trong thủy vực cao giúp rong biển và tảo phát triển mạnh gây ra hiện tượng nở hoa. Khi hàm lượng dinh dưỡng trong môi trường thấp phản ánh môi trường

nghèo dinh dưỡng nên rong, tảo kém phát triển (FAO, 2003).

Theo nghiên cứu của ITB-Vietnam (2011), rong xanh họ Cladophoraceae ở các thủy vực nước lợ ĐBSCL được tìm thấy ở cả thủy vực nghèo dinh dưỡng (ao quảng canh, ao bỏ hoang) và giàu dinh dưỡng (ao/kênh nước thải). Điều này cho thấy rong xanh họ Cladophoraceae có thể phát triển ở nhiều thủy vực khác nhau, trong đó thủy vực giàu dinh dưỡng rong xanh phát triển càng mạnh (Dodds and Gudder, 1992).

Nhìn chung, các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn, pH... có sự dao động lớn trong năm do ảnh hưởng bởi mùa vụ, chế độ thủy triều (triều cường, triều kém trong tháng), điều kiện canh tác (tháo và lấy nước, cải tạo ao).

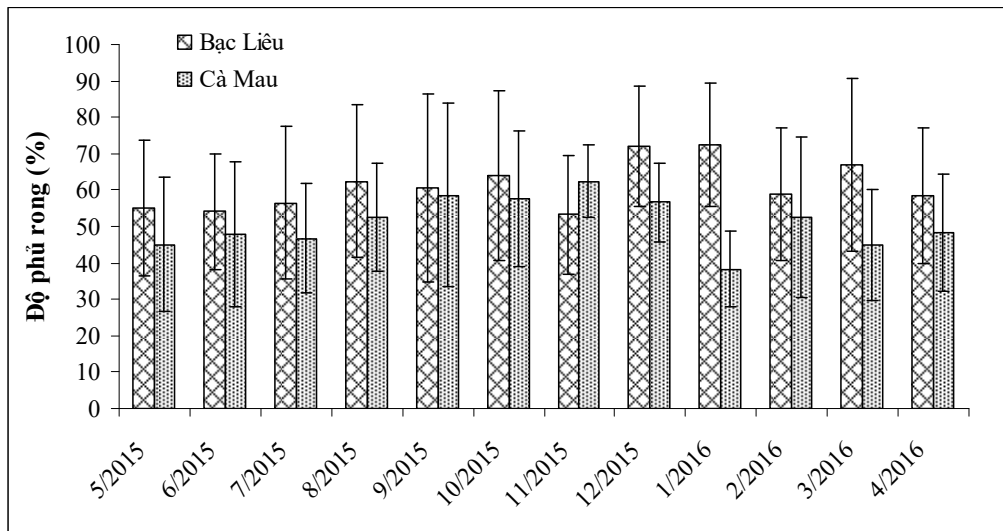
**3.2 Biến động sinh lượng rong trong ao nuôi tôm QCCT**

Độ phủ rong hỗn hợp biểu thị sản lượng tự nhiên của rong trong thủy vực, độ phủ càng lớn thì sản lượng rong càng cao. Hình 2 cho thấy độ phủ rong hỗn hợp trong ao tôm QCCT chiếm tỉ lệ khá cao và biến động lớn ở mỗi tháng thu mẫu. Ao QCCT Bạc Liêu có độ phủ trung bình dao động 53,3-72,5%, thấp nhất là 25% và cao nhất là 90%. Ao QCCT Cà Mau có độ phủ trung bình 38,3-

62,5% với khoảng biến động 20-90%. Ngoài ra, trong cùng tháng thu mẫu, ao QCCT Bạc Liêu có độ phủ rong hỗn hợp trung bình cao hơn ở ao QCCT Cà Mau.

Qua thời gian khảo sát nhận thấy độ phủ rong hỗn hợp trong các ao tôm QCCT được khảo sát bị ảnh hưởng bởi chu kỳ phát triển của các loài rong biển và thực vật thủy sinh cùng xuất hiện trong thủy vực. Thêm vào đó, các yếu tố khác như điều kiện môi trường (độ mặn, nhiệt độ...) và kỹ thuật canh tác của nông hộ đã ảnh hưởng lớn đến độ phủ của rong trong ao QCCT. Kết quả này phù hợp với nhận định của các nghiên cứu trước (ITB-Vietnam, 2011; Nguyễn Thị Ngọc Anh và *ctv.*, 2013), độ phủ của rong thay đổi rất lớn trong năm và ảnh hưởng nhiều bởi mùa vụ, thời kỳ phát triển của các loài rong trong thủy vực nước lợ và quản lý ao QCCT của nông hộ (cải tạo ao, tháo và cấp nước...).

Ngoài ra, kết quả khảo sát cho thấy độ phủ rong là một trong những thông số quan trọng ảnh hưởng đến năng suất tôm nuôi và môi trường trong ao tôm QCCT. Thực tế ghi nhận từ nông hộ khi ao tôm QCCT có độ phủ lớn hơn 50% với rong xanh chiếm ưu thế thường nông hộ bị thất thu tôm và khi rong tàn môi trường ao nuôi biến động lớn, nhất là nước ao rất trong, chi tiết được trình bày ở mục 3.3.



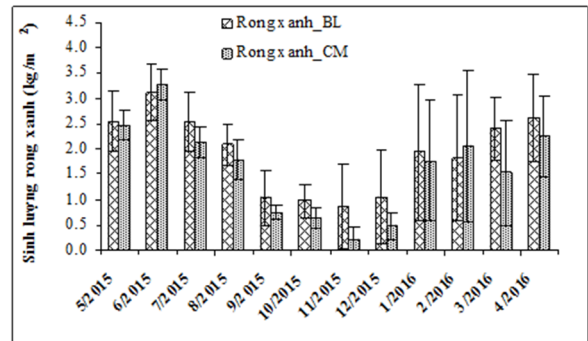
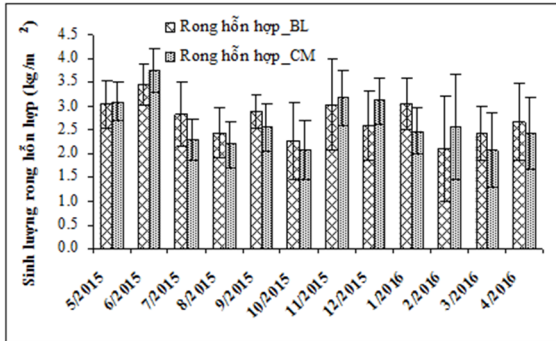
**Hình 2: Độ phủ rong hỗn hợp trong ao QCCT qua các tháng khảo sát**

Tương tự, theo số liệu điều tra về các mô hình nuôi tôm khác nhau ở ĐBSCL của ITB-Vietnam (2011), độ phủ rong hỗn hợp (rong bún, rong xanh, rong đá...) trong ao QCCT chiếm từ 30- 50% diện tích ao nuôi thì chất lượng nước ao nuôi ổn định và cá, tôm của nuôi mau lớn và đạt năng suất cao. Nếu xuất hiện nhiều (>50% diện tích), ao nuôi QCCT có thể bị thất thu đặc biệt là nguồn tôm tự nhiên hoặc tôm sú thả nuôi gần như không tồn tại.

Sinh lượng rong hỗn hợp trung bình trong ao QCCT Bạc Liêu và Cà Mau dao động lần lượt là 2,10-3,44 kg/m<sup>2</sup> và 2,07-3,75 kg/m<sup>2</sup> (tính theo khối lượng tươi). Sinh lượng rong hỗn hợp đạt cao nhất được tìm thấy vào tháng 6/2015 ở cả hai tỉnh, tuy nhiên, sinh lượng rong thấp nhất ở ao QCCT Cà Mau là vào tháng 10/2015 và Bạc Liêu là vào tháng 2/2016. Ngoài ra, sinh lượng rong hỗn hợp

giảm từ tháng 2/2016 đến 4/2016 (Hình 3), do một số nông hộ cải tạo ao và rong bắt đầu phát triển trở lại.

Hình 3 cho thấy ao QCCT ở Bạc Liêu và Cà Mau có sinh lượng rong xanh trung bình cao nhất (3,11-3,27 kg/m<sup>2</sup>) vào tháng 6/2015 và có xu hướng giảm dần đến tháng 12/2015 sau đó tăng lên

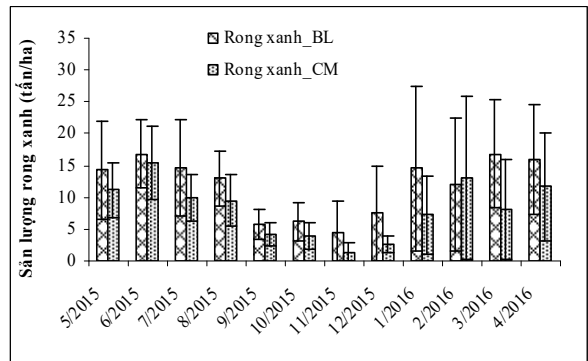
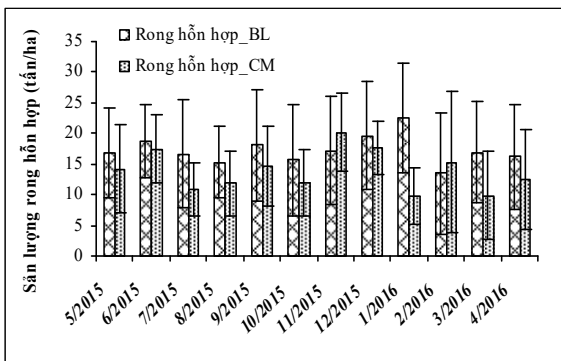


**Hình 3: Sinh lượng (kg/m<sup>2</sup>) của rong hỗn hợp và rong xanh trong ao QCCT**

Khảo sát của ITB-Vietnam (20011) cho biết sinh lượng rong xanh trong các thủy vực nước lợ ĐBSCL đạt khá cao và biến động lớn theo mùa, dao động 0,5- 4,5 kg tươi/m<sup>2</sup> và sản lượng tự nhiên 5- 40 tấn tươi/ha. Rong xanh được tìm thấy quanh năm, và sự “nở hoa” của rong xanh ở các thủy vực lân cận xảy ra ở những thời điểm khác nhau trong năm. Khi rong xanh phát triển cực đại (khắp bề mặt thủy vực, thì có xu hướng tàn lụi, sinh khối

rong giảm mạnh và gần như biến mất hoàn toàn gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước trong thủy vực (Dodds and Gudder, 1992).

Sản lượng tự nhiên của rong hỗn hợp (tấn/ha) phụ thuộc vào sinh lượng và độ phủ của rong trong ao QCCT được khảo sát. Hình 4 biểu thị biến động sản lượng tự nhiên của rong hỗn hợp và rong xanh trong ao QCCT từ tháng 5/2015 đến tháng 4/2016.

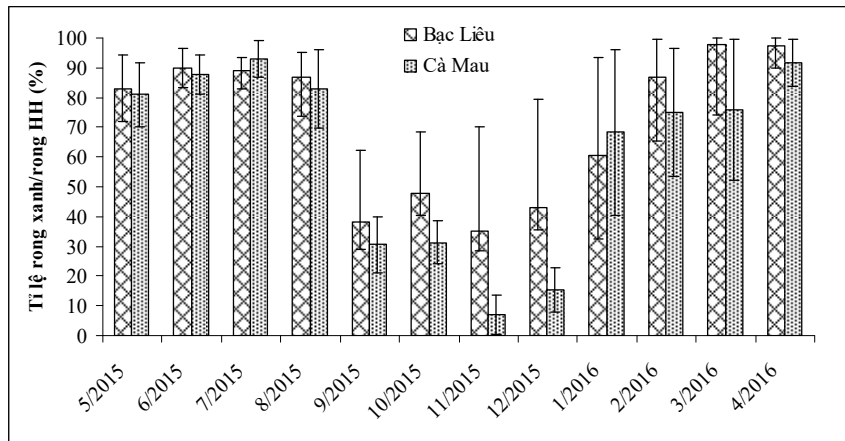


**Hình 4: Sản lượng tự nhiên của rong hỗn hợp và rong xanh trong ao QCCT**

Kết quả cho thấy sản lượng tự nhiên của rong hỗn hợp ở Bạc Liêu dao động 13,43-22,61 tấn/ha và Cà Mau là 9,82-20,21 tấn/ha. Ở cùng thời điểm thu mẫu sản lượng tự nhiên ở Bạc Liêu luôn cao hơn ở Cà Mau được tìm thấy trong suốt thời gian thu mẫu. Ngoài ra, sản lượng rong hỗn hợp giảm thấp từ tháng 2/2016 đến tháng 4/2016, trong đó sản lượng rong ở Cà Mau giảm nhiều hơn.

có cùng xu hướng là cao vào đầu và giữa mùa mưa (tháng 5 đến tháng 8/2015) với giá trị trung bình 9,53-16,84 tấn/ha, vào đầu và cuối mùa khô (tháng 1 đến tháng 4/2016) với sản lượng trung bình từ 7,20-16,78 tấn/ha và có sự biến động lớn ở từng đợt thu mẫu. Sản lượng tự nhiên của rong xanh đạt thấp nhất từ tháng 9 và 10 (cuối mùa mưa) đến 12/2015 (đầu mùa khô), trong đó Bạc Liêu có sản lượng 5,77-7,50 tấn/ha và Cà Mau có sinh lượng thấp hơn (1,39-4,29 tấn/ha).

Sản lượng tự nhiên của rong xanh ở cả hai tỉnh



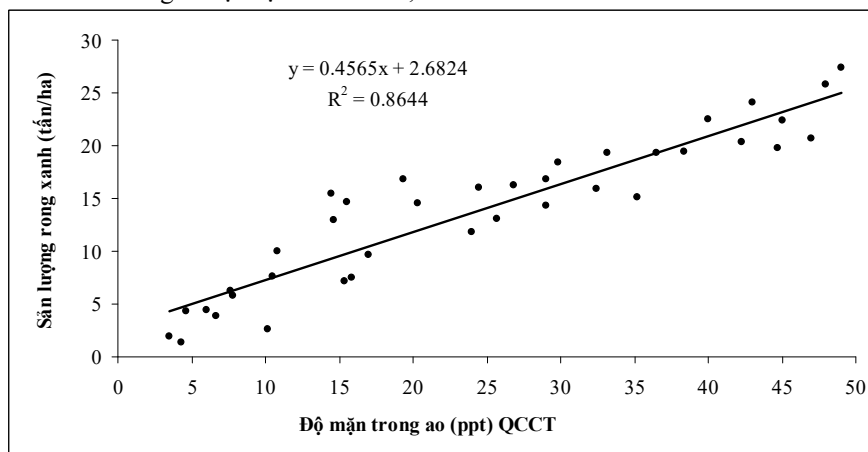
**Hình 5: Tỉ lệ (%) của rong xanh/rong hỗn hợp qua các tháng thu mẫu**

Tỉ lệ rong xanh/rong hỗn hợp trong ao QCCT có cùng khuynh hướng với sinh lượng và sản lượng tự nhiên của rong xanh. Tỉ lệ rong xanh chiếm cao từ tháng 5 đến tháng 8/2015 (từ đầu đến giữa mùa mưa), dao động trung bình 82,8-92,9% và từ tháng 1 đến tháng 4/2016 (từ giữa đến cuối mùa khô), tỉ lệ rong xanh chiếm từ 60,5-97,5%. Trong khoảng thời gian này độ mặn và nhiệt độ cao rong xanh chiếm ưu thế hơn các loài rong biển khác. Từ tháng 9 đến tháng 12/2015, tỉ lệ rong xanh/rong hỗn hợp chiếm thấp hơn, đối với ao QCCT Bạc Liêu tỉ lệ này dao động 38,2-43,0% và các ao QCCT Cà Mau có tỉ lệ rong xanh/rong hỗn hợp thấp nhất, trung bình từ 7,0-31,3%. Trong khoảng thời gian này độ mặn thấp (Hình 1) các loài rong khác (rong đá, rong hôi, rong bún...) chiếm ưu thế hơn rong xanh. Nhìn chung, tỉ lệ của rong xanh/rong hỗn hợp trong ao QCCT Bạc Liêu thường cao hơn ở Cà Mau và có sự biến động lớn từ tháng 9/2015 đến tháng 1/2016.

Nghiên cứu của dự án ITB-Vietnam (2011) nhận thấy ở điều kiện thí nghiệm rong xanh họ Cladophoraceae có thể sống ở độ mặn từ 0-35‰,

thích hợp từ 20-30‰. Kết quả khảo sát các thủy vực nước lợ ĐBSCL, sinh lượng và sản lượng tự nhiên của rong xanh vào mùa mưa thấp hơn mùa khô do ở độ mặn thấp nhiều loài rong khác xuất hiện tự nhiên nhiều lần át rong xanh trong cùng môi trường sống dẫn đến sinh lượng, sản lượng tự nhiên và tỉ lệ rong xanh/rong hỗn hợp bị giảm mạnh trong mùa mưa (ITB-Vietnam, 2011). Tương tự, Nguyễn Thị Ngọc Anh (2015) nhận thấy ao QCCT Sóc Trăng và Bạc Liêu trong mùa khô (nhiệt độ và độ mặn cao) rong xanh họ Cladophoraceae chiếm ưu thế hơn rong bún nhưng vào mùa mưa thì rong bún chiếm ưu thế hơn. Nghiên cứu của Mukund *et al.* (2008) nhận thấy thành phần loài và sinh khối của rong biển phụ thuộc nhiều vào thời gian khảo sát trong năm, tính mùa vụ của rong biển cũng khá cao ở những vùng có các yếu tố môi trường biến đổi lớn theo mùa, đặc biệt là độ mặn.

Qua thời gian khảo sát cho thấy độ mặn là một trong những nhân tố chính ảnh hưởng đến sinh lượng và sản lượng tự nhiên của rong xanh trong ao tôm QCCT ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau.



**Hình 6: Tương quan giữa độ mặn và sản lượng rong xanh trong ao QCCT**

Hình 6 cho thấy trong khoảng độ mặn từ 3‰ đến 48‰ có sự tương quan thuận giữa độ mặn và sản lượng tự nhiên của rong xanh trong ao QCCT với hệ số tương quan cao ( $R^2 = 0,86$ ). Qua phân tích mẫu rong hỗn hợp trong suốt đợt khảo sát nhận thấy ở độ mặn thấp từ 10‰ trở xuống, các loài rong khác (rong hời và rong đá), trong đó rong hời chiếm ưu thế nhất, (70-80%) khoảng độ mặn từ 15-20‰ (rong đá, rong bún) hiện diện khá nhiều (30-50%), khi độ mặn lớn hơn 20‰ rong xanh chiếm ưu thế (>70%) các loài rong khác. Ngoài ra, khi độ mặn tăng cao cũng là thời điểm nhiệt độ cao là điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của rong xanh. Theo Nguyễn Văn Tiến (2007), một số loài rong xanh thuộc họ Cladophoraceae có khả năng thích ứng rộng với độ mặn và nhiệt độ.

Nhiều nghiên cứu khẳng định nhiệt độ và độ mặn là nhân tố sinh thái chính ảnh hưởng đến sinh trưởng, hình thái của rong biển, phân bố địa lý, sự thay đổi sinh trưởng theo mùa vụ, sự biến động của cấu trúc quần xã rong biển theo mùa vụ và mỗi loài rong biển có khoảng nhiệt độ và độ mặn tối ưu cho sinh trưởng và sinh sản (FAO, 2003; Mukund *et al.*, 2008).

Nghiên cứu của Xu and Lin (2008) đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ (24-40°C), độ mặn (0-45‰) và cường độ ánh sáng (20-140  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ) đến tăng trưởng của rong xanh (*Chaetomorpha linum*), họ Cladophoraceae ở điều kiện thí nghiệm. Kết quả biểu thị loài rong này tăng trưởng tốt nhất ở độ mặn 30‰ và chết ở độ mặn <15‰, nhiệt độ thích hợp 25-32°C, rong tăng trưởng chậm ở 35°C và chết ở 40°C, khoảng cường độ ánh sáng thích hợp là 60-120  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ . Ngoài ra, sự phát triển của các loài rong xanh họ Cladophoraceae còn phụ thuộc vào mức nước trong thủy vực (chỉ phối bởi chế độ triều) và độ trong của thủy vực (FAO, 2003; ITB-Vietnam, 2011). Bootsma, *et al.* (2006) nghiên cứu về ảnh hưởng của điều kiện thủy lý hóa đến sinh lượng của chi rong xanh *Cladophora* thuộc họ Cladophoraceae ở hồ Michigan (Mỹ). Nhóm nghiên cứu nhận thấy sự phát triển của rong xanh *Cladophora* liên quan đến độ mặn, ánh sáng, nhiệt độ và chất dinh dưỡng, trong đó *Cladophora* phát triển nhanh hơn ở vùng nước nông do có nhiều ánh sáng.

### 3.3 Ảnh hưởng của tỉ lệ độ phủ rong trong ao nuôi tôm quảng canh cải tiến đến chất lượng nước, năng suất tôm và thu nhập của nông hộ

Qua thời gian khảo sát đã nhận thấy độ phủ rong trong ao tôm QCCT ảnh hưởng đến hàm lượng oxy hòa tan (DO) và pH trong nước. Với ao tôm QCCT có độ phủ rong  $\leq 50\%$ , pH và DO trung bình vào buổi sáng lần lượt là  $7,9 \pm 0,3$  và

$4,42 \pm 0,38$  mg/L; cao hơn có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với pH và DO trong ao QCCT có độ phủ >50%, với giá trị trung bình là  $7,5 \pm 0,3$  và  $3,87 \pm 0,46$  mg/L. Vào buổi chiều, pH và DO có khuynh hướng ngược lại (Bảng 2). Qua đó cho thấy độ phủ rong trong ao tôm QCCT lớn hơn 50% dẫn đến pH và DO biến động trong ngày nhiều hơn.

Theo Chanratchakool *et al.* (2003), pH thích hợp cho tôm nuôi từ 7,5 – 8,3 và khoảng dao động pH trong ngày không vượt quá 0,5 đơn vị. Do đó, ao tôm QCCT có độ phủ rong  $\leq 50\%$  có ngưỡng pH nằm trong khoảng thích hợp cho tôm nuôi. Đối với độ phủ >50%, sự biến động pH sáng và chiều của pH lớn (1,2 đơn vị) có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm nuôi. Nghiên cứu của Durborow (2007) nhận thấy vào sáng sớm không có ánh sáng thì rong, tảo và thực vật thủy sinh hô hấp thải ra khí CO<sub>2</sub> dẫn đến hàm lượng oxy trong thủy vực giảm, ngược lại khi có ánh sáng mặt trời thì thực vật thủy sinh và rong tảo hấp thụ CO<sub>2</sub> để quang hợp tạo ra khí oxy nên thời điểm này hàm lượng DO trong thủy vực cao.

**Bảng 2: pH và oxy trong ao tôm QCCT ở các tỉ lệ độ phủ khác nhau**

	Độ phủ $\leq 50\%$	Độ phủ >50%
pH sáng	$7,9 \pm 0,3^b$	$7,5 \pm 0,3^a$
	(7,5-8,4)	(7,1-8,1)
pH chiều	$8,4 \pm 0,2^a$	$8,7 \pm 0,3^b$
	(8,1-8,7)	(8,1-9,2)
Oxy sáng (mg/L)	$4,42 \pm 0,38^b$	$3,87 \pm 0,46^a$
	(3,8-5,5)	(3,2-4,5)
Oxy chiều (mg/L)	$5,46 \pm 0,37^a$	$5,95 \pm 0,54^a$
	(5,0-6,2)	(5,1-6,8)

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Whetstone *et al.* (2002) cho rằng hàm lượng oxy trong ao nuôi của tôm sú (*Penaeus monodon*) với phạm vi chịu đựng là 3-11 mg/L và thích hợp là  $\geq 5$  mg/L. Mặc dù hàm lượng oxy nằm trong khoảng thích hợp nhưng dao động quá lớn cũng ảnh hưởng hoạt động của tôm làm tôm bị sốc và giảm ăn (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009). Như vậy, hàm lượng DO ở độ phủ  $\leq 50\%$  nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển tôm sú, đối với độ >50% DO dao động sáng chiều lớn và thấp vào buổi sáng có thể ảnh hưởng xấu cho tôm nuôi.

Khi rong trong giai đoạn phát triển, hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và H<sub>2</sub>S trong ao nuôi tôm QCCT ở các tỉ lệ độ phủ  $\leq 50\%$  và >50% rất thấp và tương tự nhau, trung bình lần lượt là 0,003-0,004 mg/L và 0,0008-0,0009 mg/L.



Khi rong trong thời gian tàn lụi, ở độ phủ  $\leq 50\%$  hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  và  $\text{H}_2\text{S}$  trung bình dao động lần lượt là 1,318 mg/L và 0,0036 mg/L; ở độ phủ  $>50\%$  hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  và  $\text{H}_2\text{S}$  trung bình là 4,867 mg/L và 0,0261 mg/L, cao hơn có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với  $\text{NO}_2^-$  và  $\text{H}_2\text{S}$  ở độ phủ  $\leq 50\%$ .

Nghiên cứu của Whetstone *et al.* (2002) nồng độ  $\text{NO}_2^-$  trong ao nuôi tôm phải nhỏ hơn 0,23 mg/L

**Bảng 3: Hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  và  $\text{H}_2\text{S}$  trong ao tôm QCCT ở các tỉ lệ độ phủ khác nhau**

	Rong đang phát triển		Rong tàn lụi	
	$\text{NO}_2^-$ (mg/L)	$\text{H}_2\text{S}$ (mg/L)	$\text{NO}_2^-$ (mg/L)	$\text{H}_2\text{S}$ (mg/L)
Độ phủ $\leq 50\%$	0,004 $\pm$ 0,002 <sup>a</sup>	0,0009 $\pm$ 0,0002 <sup>a</sup>	1,318 $\pm$ 0,676 <sup>a</sup>	0,0036 $\pm$ 0,0015 <sup>a</sup>
Độ phủ $>50\%$	0,003 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>	0,0008 $\pm$ 0,0003 <sup>a</sup>	4,867 $\pm$ 1,679 <sup>b</sup>	0,0261 $\pm$ 0,0150 <sup>b</sup>

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Khi rong xanh tàn lụi, hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  và  $\text{H}_2\text{S}$  tăng lên rất cao ở cả độ phủ trên và dưới 50%, Hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  trung bình là 1,3-4,9 mg/L và  $\text{H}_2\text{S}$  từ 0,0036 đến 0,0261 mg/L. Theo thông tin của nông hộ thời điểm rong tàn thường gây chết tôm hàng loạt và bị thất thu. Theo Whetstone *et al.* (2002) thì hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  và  $\text{H}_2\text{S}$  trong nghiên cứu này là vượt ngưỡng cho phép đối với tôm sú và phụ thuộc vào nhiệt độ và pH trong ao nuôi, gây chết tôm nuôi hoàn toàn nếu không được khắc phục kịp thời.

Tương tự, Nguyễn Đình Trung (2004) và Cao Phương Nam (2008) cho rằng hàm lượng  $\text{H}_2\text{S}$  phụ thuộc vào nhiệt độ và pH của nước,  $\text{H}_2\text{S}$  tăng khi pH giảm. Nguyên nhân làm  $\text{H}_2\text{S}$  trong thí nghiệm tăng cao là do rong, tảo tàn làm tăng cao hàm lượng chất hữu cơ, thúc đẩy các phản ứng khử và phân hủy. Bên cạnh đó, khi rong tàn pH và DO giảm, kết hợp các yếu tố này biểu thị điều kiện môi trường sống của tôm rất bất lợi thường gây chết tôm hàng loạt (Cao Phương Nam, 2008). Nghiên cứu của Durborow *et al.* (2007) nhận thấy rong mền họ Cladophoraceae cùng với thực vật thủy sinh có vai trò tích cực trong thủy vực. Tuy nhiên, khi chúng phát triển cực đại sẽ gây thiếu oxy về đêm và môi trường ao nuôi biến động lớn. Khi chúng tàn lụi gây ra nhiều tác hại như ô nhiễm ao nuôi, phóng thích ra nhiều khí độc ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ...) gây hại cho tôm, cá trong ao nuôi hoặc có thể dẫn đến chết hàng loạt.

Theo thông tin của Sở NN&PTNT tỉnh Cà Mau, Bạc Liêu cho biết trong ao, đầm tôm quảng canh và quảng canh cải tiến, các loại rong nước lợ như rong bún, rong xanh, rong nhớt... thường phát triển nhiều, đặc biệt là sự hiện diện của rong xanh họ Cladophoraceae gây ảnh hưởng đến hoạt động

được xem là an toàn, và nó còn phụ thuộc vào hàm lượng  $\text{Cl}^-$  trong môi trường lợ hoặc mặn. Theo Chanratchakkol *et al.* (2003) hàm lượng  $\text{H}_2\text{S}$  thích hợp cho ao tôm phải nhỏ hơn 0,03 mg/L. Như vậy hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  và  $\text{H}_2\text{S}$  trong ao nuôi tôm QCCT ở Bạc Liêu và Cà Mau khi rong đang phát triển ở độ phủ dưới và trên 50% đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm sú.

sống của tôm, làm cản trở hoạt động di chuyển bắt mồi của tôm, cạnh tranh oxy với tôm, hấp thụ các chất dinh dưỡng trong nước làm cho tảo trong ao khó phát triển, gây biến động các yếu tố môi trường nước như pH, oxy... Hơn nữa, khi rong xanh phát triển quá nhiều, rong sẽ chết và nổi lên mặt nước, nếu không xử lý kịp thời, xác rong sẽ phân hủy sinh ra khí độc, gây ô nhiễm môi trường ao nuôi và có thể gây chết tôm.

Năng suất tôm sú tôm trong ao QCCT có độ phủ rong  $\leq 50\%$  dao động 120-350 kg/ha/năm và đạt trung bình 233,4 $\pm$ 98,1 kg/ha/năm. Đối với ao tôm QCCT có độ phủ rong  $>50\%$ , năng suất tôm sú đạt được rất thấp từ 15-120 kg/ha với trung bình là 56,40 $\pm$ 44,8 kg/ha. Kết quả thống kê cho thấy năng suất tôm trung bình ở độ phủ  $\leq 50\%$  cao hơn có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với độ phủ  $>50\%$  (Bảng 3). Ngoài ra, kết quả cho thấy năng suất tôm chênh lệch rất lớn giữa các nông hộ, và qua thời gian ghi nhận thông tin từ nông hộ trong 1 năm được biết là năng suất tôm thu được vào mùa khô cao hơn mùa mưa, do khoảng thời gian mưa nhiều độ mặn giảm thấp (3-8‰), các nông hộ thường bị thất thu.

Năng suất cua biển ở ao QCCT có độ phủ  $\leq 50\%$  thu được từ 15 đến 50 kg/ha, trung bình 28,6 $\pm$ 15,2 kg/ha trong khi các ao QCCT có độ phủ rong  $>50\%$  có năng suất cua biển cao hơn dao động trong khoảng 40-220 kg/ha và trung bình là 99,7 $\pm$ 66,2 kg/ha. Kết quả thống kê cho thấy có sự khác biệt rất có ý nghĩa về năng suất ( $p < 0,05$ ) giữa các độ phủ khác nhau. Theo ghi nhận từ nông hộ, rong xanh chỉ ảnh hưởng nhiều đến tôm sú nhưng ít ảnh hưởng đến cua. Do đó, khi rong phát triển nhiều các hộ thả thêm cua để kiếm thêm thu nhập.

**Bảng 4: Năng suất và thu nhập của nông hộ từ ao tôm QCCT**

Tỉ lệ độ phủ	Độ phủ ≤ 50%	Độ phủ >50%
Năng suất tôm (kg/ha/năm)	233,4±98,1 <sup>b</sup> (120-350)	48,1±39,9 <sup>a</sup> (15-120)
Năng suất cua (kg/ha/năm)	28,6±15,2 <sup>a</sup> (15-50)	99,7±66,2 <sup>b</sup> (40-220)
Tổng thu nhập (triệu đ/ha/năm)	41,6±15,5 <sup>b</sup> (29,6-68,8)	13,3±6,5 <sup>a</sup> (4,1-24,5)
Tỉ lệ thu nhập từ tôm sú (%)	86,0±13,4 <sup>b</sup> (70-100)	42,2±23,9 <sup>a</sup> (0-60)

Số liệu trong ngoặc đơn là giá trị nhỏ nhất và lớn nhất

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt thống kê ( $p < 0,05$ )

Tổng thu nhập trung bình của nông hộ trong 1 năm khảo sát đối với ao QCCT ở độ phủ ≤50% dao động 29,6-68,8 triệu đồng/ha/năm, với mức bình quân là 41,6±15,5 triệu đồng/ha/năm. Đối với ao QCCT có độ phủ >50%, thu nhập của nông hộ thấp hơn đáng kể ( $p < 0,05$ ) so với các ao có độ phủ rong ≤50%, chỉ đạt 4,1-24,5 triệu đồng/ha/năm và bình quân là 13,3±6,5 triệu đồng/ha/năm. Kết quả khảo sát cho thấy ao QCCT có độ phủ cao hơn 50% thu nhập thấp hơn nhiều so với ở độ phủ ≤50%.

Tỉ lệ thu nhập của nông hộ từ tôm sú trên tổng thu nhập ở độ phủ ≤50% chiếm trung bình 86,0% và ở độ phủ >50% chiếm 42,2%, dao động trong khoảng 0- 60%. Do một số hộ chỉ thả tôm nuôi.

Qua kết quả cho thấy ở độ phủ ≤50%, thu nhập của nông hộ cao hơn nhiều so với độ phủ > 50%, vì ở độ phủ cao hơn 50% tôm hầu như không tồn tại hoặc rất thấp, còn ở độ phủ từ 50% trở xuống có thể được xem là phù hợp với sự phát triển của tôm trong ao QCCT và phù hợp với kết quả điều tra trước đây.

Kết quả này phù hợp với các điều tra của dự án ITB-Vietnam (2011), các nông hộ cho biết khi rong xanh và thực vật thủy sinh phát triển ở mức độ thích hợp (30-50% diện tích ao) thì có lợi cho ao nuôi, giúp tăng năng suất và thu nhập. Khi rong phát triển khắp trang (chiếm hơn 50% diện tích ao) thì gây nhiều tác hại cho tôm. Đặc biệt khi rong tàn lụi gây nên ô nhiễm nước trong ao và làm chết tôm gần như toàn bộ dẫn đến thất thu.

Ngoài ra, ảnh hưởng của môi trường ô nhiễm từ nước thải ao công nghiệp đến thu nhập của người nuôi cũng là nguyên nhân làm thiệt hại đến năng suất của người nuôi tôm QCCT. Theo thông tin từ nhiều hộ dân ở Bạc Liêu và Cà Mau do người nuôi công nghiệp thải nước trực tiếp ra ngoài môi trường, nguồn nước mang theo mầm bệnh đã dẫn đến những hộ dân nuôi QCCT xung quanh lấy nước vào ruộng nuôi và hậu quả là tôm thường

xuyên chết vì dịch bệnh, điều đó đã gây thiệt hại rất lớn cho người nuôi.

#### 4 KẾT LUẬN

Rong xanh họ Cladophoraceae ở ao tôm quảng canh cải tiến tại tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau có sinh lượng và khá cao, trung bình 0,6-3,1 kg/m<sup>2</sup>, tương ứng với sản lượng tự nhiên từ 1,7-16,8 tấn tươi/ha; và biến động lớn trong thời gian khảo sát. Độ mặn có thể là nhân tố chính ảnh hưởng nhiều đến sinh lượng và phát triển của rong xanh, trong đó sản lượng rong xanh có mối tương quan thuận với độ mặn. Thêm vào đó, kỹ thuật canh tác của nông hộ đã ảnh hưởng đến sự phát triển của rong xanh trong ao QCCT.

Sự phát triển quá mức của rong xanh được biểu thị bởi tỉ lệ độ phủ rong trong ao tôm QCCT có ảnh hưởng tới chất lượng nước, năng suất và thu nhập của nông hộ. Với độ phủ ≤50%, môi trường ao nuôi ổn định, năng suất tôm và thu nhập của nông hộ thường cao hơn có ý nghĩa so với ao QCCT có độ phủ >50%.

Để nuôi tôm QCCT đạt hiệu quả cao và hạn chế sự gây hại của rong xanh và cải thiện thu nhập nông hộ cần phải thực hiện những nghiên cứu sâu hơn để đưa ra quy trình quản lý sự phát triển rong xanh trong ao nuôi tôm QCCT.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

APHA. 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th Edition, American Public Health Association.

Bootsma, H.A., Young, E.B. and Berges, J.A. 2006. Cladophora abundance and physical/chemical conditions in the Milwaukee Region of Lake Michigan. Great Lakes Water Institute Technical Report No. 2005-02, 59 pp.

Cao Phương Nam. 2008. Khảo sát diễn biến H<sub>2</sub>S ở lớp nước đáy, nước trong bùn đáy trên các mô hình nuôi tôm sú vùng đất phèn hoạt động ở Cà Mau. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường 22, 3-11.

- Chanratchakool, P., Turnbull, J.F., Funge-Smith, S.J., Macrae, I.H. and Limsuwan, C. 2003. Quản lý sức khỏe tôm trong ao nuôi. Tái bản lần thứ 4. Người dịch: Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Thanh Phương, Đặng Thị Hoàng Oanh, Trần Ngọc Hải. Danida-Bộ Thủy sản, 153 trang.
- Dodds, W.K. and Gudder, D.A. 1992. The Ecology of *Cladophora*. Journal of Phycology 28, 415-427.
- Durborow, R.M., Tucker, C.S., Gomelsky, B.I. Onder, R.J. and Mims, S.D. 2007. Aquatic Weed Control in Ponds. Kentucky State University Aquaculture Program, a KSUL and Grant Program, 24 pp.
- FAO. 2003. A guide to the seaweed industry, Fisheries Technical paper 441, 150 pp. (<http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/74765e09.htm>).
- ITB-Vietnam. 2011. Study on distribution and culture of seaweeds and aquatic plants in the Mekong delta, Vietnam. Phase 2. International co-operation plan. Algen Sustainable & Center Novem, Netherland, 118 pages.
- Mukund, C.T., Reddy, C.R.K. and Jha, B. 2008. Seasonal variation in biomass and species composition of seaweeds stranded along Port Okha, northwest coast of India. Journal of Earth System Science 117, 211-218.
- Nguyễn Đình Trung. 2004. Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp Tp. Hồ Chí Minh, 85 trang.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh, Nguyễn Minh Tiến and Trần Ngọc Hải. 2013. Khảo sát sinh lượng và phân bố của rong bún (*Enteromorpha* spp.) trong thủy vực nước lợ của tỉnh Bạc Liêu và Sóc Trăng. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn 15, 65-73.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh. 2015. Biến động sinh lượng và sự xuất hiện của một số loài rong lục và thực vật thủy sinh điển hình ở thủy vực nước lợ của tỉnh Bạc Liêu và Sóc Trăng. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn 15, 110-116.
- 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.
- Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương. 2009. Nguyên lý và kỹ thuật nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*). Nhà sản xuất Nông nghiệp Tp. Hồ Chí Minh, 203 trang.
- Whetstone, J.M., Treece, C.L.B and Stokes, A.D. 2002. Opportunities and constrains in marine shrimp farming. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600 USDA.
- Xu, Y. and Lin, J. 2008. Effect of temperature, salinity, and light intensity on the growth of the green Macroalga, *Chaetomorpha linum*. Journal of World Aquaculture Society 39, 847-851.