

NĂNG SUẤT SƠ CẤP Ở ĐÀM THỊ NẠI, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Cao Thị Thu Trang*, Lưu Văn Diệu, Lê Xuân Sinh, Trần Đức Thạnh

Viện Tài nguyên và Môi trường biển-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*E-mail: trangct@imer.ac.vn

Ngày nhận bài: 20-4-2015

TÓM TẮT: Các thí nghiệm đánh giá khả năng quang hợp của thực vật nổi và rong biển đã được thực hiện tại đầm Thị Nại (Bình Định) vào mùa mưa (tháng 10/2013) và mùa khô (tháng 5/2014). Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất sơ cấp của thực vật nổi và rong câu chỉ vàng *Gracilaria verrucosa* nằm trong khoảng 8 - 149 mgC/m³/ngày và khoảng 0,135 - 0,197 mgC/g rong/ngày. Trong quá trình quang hợp, thực vật nổi làm tiêu hao khoảng 1,42 - 1,6 tấn khoáng nitơ/ngày và 0,14 - 0,17 tấn photphat/ngày. Tương tự, quần xã rong trong đầm cũng làm tiêu hao khoảng 0,74 - 0,83 tấn/ngày các dinh dưỡng nitơ vô cơ và 0,041 - 0,045 tấn photphat/ngày trên toàn đầm Thị Nại.

Từ khóa: Năng suất sơ cấp, quang hợp, dinh dưỡng, cacbon hữu cơ.

MỞ ĐẦU

Đầm Thị Nại nằm trong hệ tọa độ: 109⁰12'00" - 109⁰19'00" E; 13⁰45'00" - 13⁰54'00" N, thuộc các xã Phước Thắng, Phước Hoà, Phước Sơn, Phước Thuận (huyện Tuy Phước), xã Nhơn Hội, các phường Nhơn Bình, Hải Cảng và Đống Đa (tp. Quy Nhơn). Diện tích lúc triều dâng là 5.050 ha và 3.200 ha lúc triều rút. Cửa đầm thông với vịnh Quy Nhơn rộng từ 500 m đến 700 m. Đầm tương đối kín, nằm theo hướng bắc nam, dài khoảng 12 km, rộng khoảng 4 km, lạch nước sâu ở cửa đầm là 9 - 11 m. Các sông đổ vào: Sông Côn với nhiều phân lưu đổ vào từ phía tây bắc với lưu lượng nước trung bình năm 71 m³/s và phù sa lơ lửng đạt 10,7 kg/s. Sông Hà Thanh là sông nhỏ, đổ vào từ phía tây nam.

Quá trình quang hợp của thực vật nổi (TVN) và các loại rong, cỏ biển có vai trò rất lớn đến chức năng sinh thái của thủy vực. Quá

trình quang hợp là sự tổng hợp các chất hữu cơ từ CO₂ trong nước bởi các thực vật nổi, rong, cỏ biển có trong nước dưới tác dụng của ánh sáng. Thí nghiệm quang hợp được bố trí nhằm đánh giá khả năng tổng hợp chất hữu cơ thông qua năng suất sơ cấp đồng thời đánh giá khả năng tiêu hao dinh dưỡng khoáng (khả năng làm sạch) của các thủy vực.

TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Để đánh giá khả năng quang hợp của thực vật nổi và rong biển, chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm quang hợp trong hai mùa mưa và khô tại 2 điểm trong đầm Thị Nại (hình 1). Đợt thí nghiệm mùa mưa kéo dài từ 5 h ngày 9/10/2013 đến 17 h ngày 9/10/2013 và đợt thí nghiệm mùa khô kéo dài từ 5 h ngày 23/5/2014 đến 17 h ngày 23/5/2014 (là thời gian diễn ra phản ứng quang hợp mạnh dưới ánh sáng mặt trời).

Tọa độ các điểm thí nghiệm như sau:

Vị trí thí nghiệm	Tọa độ
Gần sát với cửa đầm (TN-TN 1)	13 ⁰ 46'39,6" - 109 ⁰ 15'07,1"
Giữa đầm (TN-TN2)	13 ⁰ 49'55,60" - 109 ⁰ 14'14,63"



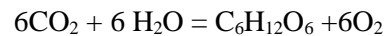
Hình 1. Các điểm bố trí thí nghiệm quang hợp khu vực đầm Thị Nại

Nước tầng mặt và tầng đáy được làm giàu thực vật phù du (TVPD) (10 lít nước được lọc qua lưới TVPD kích cỡ mắt lưới 20 μm rồi cho vào 1 lít nước đã lọc) và lấy vào các bình đen và trắng và đưa trở lại đúng vị trí thu mẫu từ sáng sớm (trước khi mặt trời mọc) và thu lại vào lúc chiều muộn. Phân tích các thông số: pH, DO, NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , trước và sau khi kết thúc thí nghiệm. Chỉ số pH được đo trực tiếp bằng máy pH xách tay; Nồng độ oxy hòa tan (DO) được xác định bằng phương pháp chuẩn độ Winkler theo TCVN 7324:2004 [1]; nồng độ NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} được xác định bằng phương pháp so màu theo APHA phương pháp 4500-N [2]. Tính toán lượng các bon hữu cơ tạo ra trong 1 ngày đối với từng mùa và tính toán lượng chất dinh dưỡng khoáng mất đi do quá trình quang hợp tại từng khu vực thí nghiệm. Sau khi kết thúc thí nghiệm, ta sẽ có kết quả quan trọng, đó là sự gia tăng hàm lượng oxy hoà tan (DO) trong bình trắng do quá trình quang hợp của tảo trong nước thí nghiệm, đồng thời có sự giảm hàm lượng DO trong các bình đen do quá trình tiêu hao oxy do hô hấp và phân huỷ vật chất. Do đó, hàm lượng oxy liên quan đến quá trình quang hợp sinh ra các vật chất hữu cơ sẽ là:

$$\text{DO}_{\text{quang hợp}} = \text{DO}_{\text{bình trắng}} - \text{DO}_{\text{bình đen}}$$

Trong đó: $\text{DO}_{\text{quang hợp}}$: Nồng độ oxy sinh ra trong quá trình quang hợp; $\text{DO}_{\text{bình trắng}}$: Nồng độ oxy đo được trong các bình trắng; $\text{DO}_{\text{bình đen}}$: Nồng độ oxy đo được trong các bình đen.

Tính năng suất sơ cấp theo lượng Cacbon hữu cơ ($\text{C}_{\text{h/c}}$) sinh ra trong nước trong quá trình quang hợp dựa trên phương trình:



Theo phản ứng quang hợp thì lượng $\text{C}_{\text{h/c}}$ sinh ra được quy đổi từ lượng oxy sinh ra nhân với 0,375.

Trong quá trình quang hợp, thực vật thủy sinh sẽ sử dụng các dinh dưỡng khoáng trong nước góp phần làm giảm hàm lượng của chúng trong nước (làm sạch môi trường). Khả năng loại bỏ dinh dưỡng khoáng trong quá trình quang hợp của tảo được xác định như sau :

$$\text{X}_{\text{quang hợp}} = \text{X}_{\text{bình đen}} - \text{X}_{\text{bình trắng}}$$

Trong đó: $\text{X}_{\text{quang hợp}}$: hàm lượng dinh dưỡng khoáng bị tiêu hao trong quá trình quang hợp; $\text{X}_{\text{bình đen}}$: hàm lượng dinh dưỡng khoáng phân

tích được trong các bình đen; $X_{\text{bình trắng}}$: hàm lượng dinh dưỡng khoáng phân tích được trong các bình trắng.

Giá trị năng suất sơ cấp và tiêu hao dinh dưỡng khoáng từ quá trình quang hợp phụ thuộc vào độ sâu của thủy vực. Trong thí nghiệm này, tiến hành ở lớp nước mặt và lớp nước đáy (3 m).

Đối với thí nghiệm đánh giá khả năng quang hợp của rong biển, cách tiến hành tương tự nhưng có bổ sung rong câu chỉ vàng *Gracilaria verrucosa* vào các bình đen và trắng và đổ đầy nước trong bình. Nước sử dụng được

lọc qua lưới thực vật phù du kích cỡ mắt lưới 20 μm để loại bỏ TVN. Chỉ tiến hành thí nghiệm ở tầng đáy. Thí nghiệm cũng tiến hành như trường hợp quang hợp của thực vật nổi.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Năng suất sơ cấp của thực vật nổi

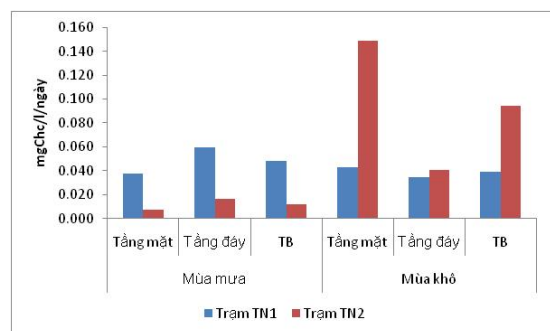
Dựa trên các công thức tính toán lượng oxy hòa tan và lượng Cacbon sinh ra ở trên, đã tính được lượng oxy hòa tan trung bình tạo ra trong quá trình quang hợp và năng suất sơ cấp (NSSC) của TVN tại các khu vực triển khai thí nghiệm trong đầm Thị Nại (bảng 1).

Bảng 1. Lượng oxy hòa tan sinh ra trong thí nghiệm quang hợp và NSSC của TVN tại khu vực đầm Thị Nại

Thông số	Tầng	Trạm TN 1	Trạm TN 2
Ôxy sinh ra - mùa mưa ($\text{mgO}_2/\text{l/ngày}$)	Mặt (n=3)	$0,100 \pm 0,029$	$0,027 \pm 0,025$
	Đáy (n=3)	$0,159 \pm 0,030$	$0,043 \pm 0,021$
	Trung bình	0,13	0,03
Ôxy sinh ra - mùa khô ($\text{mgO}_2/\text{l/ngày}$)	Mặt (n=3)	$0,115 \pm 0,026$	$0,397 \pm 0,039$
	Đáy (n=3)	$0,092 \pm 0,029$	$0,108 \pm 0,022$
	Trung bình	0,10	0,25
NSSC - mùa mưa ($\text{mgC}_{\text{IVC}}/\text{l/ngày}$)	Mặt	0,037	0,008
	Đáy	0,060	0,016
	Trung bình	0,048	0,012
NSSC - mùa khô ($\text{mgC}_{\text{IVC}}/\text{l/ngày}$)	Mặt	0,043	0,149
	Đáy	0,035	0,041
	Trung bình	0,039	0,095

Từ bảng 1 và hình 2 nhận thấy, năng suất sơ cấp của TVN trong nước đầm Thị Nại nằm trong khoảng 0,008 - 0,149 $\text{mgC}/\text{l/ngày}$ (tương đương với 8 - 149 $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{ngày}$), trung bình tầng mặt là 59 $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{ngày}$, trung bình tầng đáy là 38 $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{ngày}$, trung bình mùa mưa là 30 $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{ngày}$, trung bình mùa khô là 67 $\text{mgC}/\text{m}^3/\text{ngày}$. Như vậy, vào mùa khô (tháng 5/2014), năng suất sơ cấp của TVN cao hơn so với mùa mưa (tháng 10/2013) là do lượng bức xạ mặt trời trong mùa khô lớn, gần đạt cực đại, thúc đẩy quá trình quang hợp của TVN. Ở lớp nước tầng mặt trực tiếp tiếp xúc với ánh sáng mặt trời nên có năng suất sơ cấp cao hơn so với lớp nước tầng đáy, điều đó được thể hiện rõ trong mùa khô ở cả 2 trạm thí nghiệm. Ngược lại, vào mùa mưa, bầu trời âm u, nhiều mây, ít ánh nắng làm hạn chế quá trình quang hợp của TVN. Vào mùa mưa, không có

sự chênh lệch lớn giữa tầng mặt và tầng đáy, thậm chí ở lớp nước tầng đáy lượng oxy tạo ra nhiều hơn lớp nước tầng mặt. Đó là do quá trình quang hợp diễn ra yếu và những thay đổi rất nhỏ của nồng độ DO nằm trong sai số của phép phân tích DO hòa tan.



Hình 2. Năng suất sơ cấp của thực vật nổi khu vực đầm Thị Nại

Theo Nguyễn Tác An và cộng sự “Báo cáo chuyên đề tổng quan các vịnh đầm phá khu vực Nam Trung Bộ” thuộc đề tài cấp nhà nước KC 09-22 “Đánh giá hiện trạng, dự báo biến động và đề xuất các giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên một số vũng - vịnh chủ yếu ven bờ biển Việt Nam” năm 2004, NSSC của thực vật nổi ở đầm Thị Nại có giá trị dao động từ 78 - 573,88 mgC/m³/ngày, trung bình 253,18 mgC/m³/ngày vào mùa khô; và từ 237,44 - 3423,77 mgC/m³/ngày, trung bình 834,40 mgC/m³/ngày vào mùa mưa. Các kết quả này cao hơn các kết quả thí nghiệm NSSC tại đầm Thị Nại năm 2013 - 2014. Giải thích về sự khác nhau này có nhiều nguyên nhân, trong đó nguyên nhân chủ yếu là sự thay đổi về thời gian với tác động của nhiều nguồn ô nhiễm làm suy giảm NSSC của đầm.

Khi so sánh các kết quả thí nghiệm được thực hiện bởi cùng nhóm tác giả, nhận thấy NSSC của TVN đầm Thị Nại khá tương đồng với khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên - Huế) nhưng nhỏ hơn các khu vực cửa sông và vũng vịnh, đảo. NSSC tại vịnh Cát Bà - Cặp Gù trong khoảng 250 - 300 mgC/m³/ngày [5], tại vịnh Hạ Long - vịnh Bái Tử Long khoảng 60 - 360 mgC/m³/ngày [6], tại vùng cửa sông Bạch Đằng khoảng 160 mgC/m³/ngày [7] và tại đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là 14 - 110 mgC/m³/ngày [8].

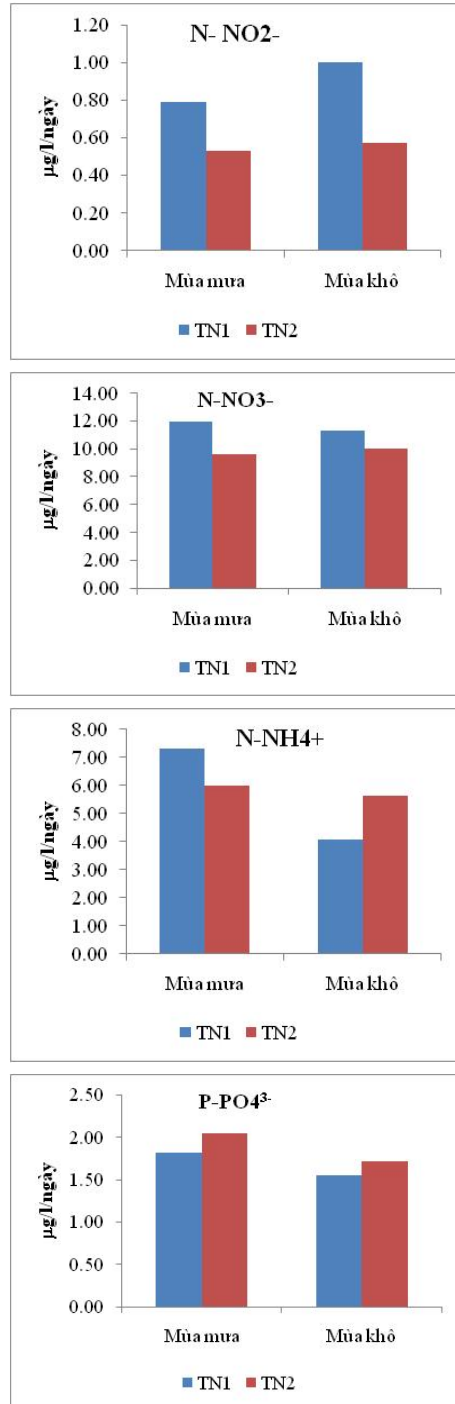
Dựa vào kết quả tính năng suất sơ cấp và thể tích nước của đầm Thị Nại, đã tính được lượng C_{hc} tạo ra bởi TVN trong 1 ngày trên toàn đầm (bảng 2).

Bảng 2. Năng suất sơ cấp trên toàn đầm Thị Nại (tấn C_{hc}/ngày)

	Mùa mưa	Mùa khô
NSSC (mgC/m ³ /ngày)	30	67
Thể tích (triệu m ³)	88,81	86,91
NSSC (tấnC/ngày)	2,68	5,80

Thực vật nổi trong nước đầm Thị Nại sản xuất được 2,68 tấn C_{hc}/ngày vào mùa mưa và 5,8 tấn C_{hc}/ngày vào mùa khô, trung bình 4,2 tấn C_{hc}/ngày.

Mức độ tiêu hao dinh dưỡng khoáng (làm sạch nước) của TVN trong quá trình quang hợp



Hình 3. Mức độ tiêu hao dinh dưỡng khoáng trong quá trình quang hợp tại khu vực đầm Thị Nại

Bên cạnh việc tạo ra C hữu cơ tươi sống và oxy hòa tan cung cấp cho thủy vực, quá trình quang hợp cũng tiêu hao một lượng lớn các chất dinh dưỡng khoáng của nitơ và photpho trong nước. Lượng muối khoáng của nitơ và photpho tiêu hao trong quá trình quang hợp được tính toán và trình bày trong hình 3.

Trong số các muối dinh dưỡng khoáng của nitơ và photpho tham gia vào quá trình quang hợp, nhận thấy lượng bị tiêu hao nhiều nhất là nitrat (trung bình 10,71 $\mu\text{gN/l/ngày}$) và amoni (trung bình 5,75 $\mu\text{gN/l/ngày}$) tiếp theo là photphat (trung bình 1,78 $\mu\text{gP/l/ngày}$) và cuối cùng là nitrit (trung bình 0,90 $\mu\text{gN/l/ngày}$).

Dựa vào kết quả tính tiêu hao dinh dưỡng khoáng và thể tích nước của đầm Thị Nại (bảng 2), đã tính được lượng dinh dưỡng khoáng tiêu hao trong quá trình quang hợp trong 1 ngày trên toàn đầm (bảng 3).

Bảng 3. Tiêu hao dinh dưỡng khoáng trong quá trình quang hợp trên toàn đầm Thị Nại (tấn/ngày)

Mùa	N-NO ₂ ⁻	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻
Mưa	0,06	0,95	0,59	0,17
Khô	0,07	0,93	0,42	0,14

Như vậy, nhờ quá trình quang hợp mà lượng dinh dưỡng khoáng bị tiêu hao trên toàn đầm Thị Nại là 1,6 tấn N/ngày đối với muối khoáng nitơ, 0,17 tấn P/ngày đối với photphat trong mùa mưa và vào mùa khô các con số này tương ứng là 1,42 tấn N/ ngày và 0,14 tấn P/ngày. Tỷ lệ khối lượng C:N trong quá trình quang hợp là 1,68 vào mùa mưa và 4,08 vào mùa khô. Đây là những số liệu nghiên cứu bước đầu tại đầm Thị Nại, cần có các nghiên cứu tiếp theo để khẳng định các kết quả.

Năng suất sơ cấp của rong biển

Theo Nguyễn Tác An, 2004 [4], một số loài rong ở đầm Thị Nại phân bố như sau:

Rong và thực vật bậc cao của đầm Thị Nại có đến 136 loài, 38 họ, 19 giống thuộc 4 ngành rong (Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta,

Rhodophyta) và 1 ngành thực vật bậc cao (Angiospermas).

Rong trong đầm Thị Nại phát triển và tàn rụi không rõ rệt, thường kéo dài thời gian sinh trưởng, tốt nhất từ tháng 3 đến tháng 5. Đáng chú ý có 3 loại rong sau đây:

Rong Câu Chỉ Vàng (*Gracilaria verrucosa*): phân bố nhiều nhất ở khu vực Cồn Chim trên diện tích 345.000 m² sinh lượng bình quân từ 214,2 gr/m², có thể thu được 76,6 tấn trong một đợt. Sinh trưởng cao nhất vào tháng 5 là 3.662 g/m².

Rong Bún (*Enteromorpha*): loại này phát triển quanh năm dễ khai thác, sinh trưởng nhiều ở vùng rong câu, sinh lượng bình quân đạt 283 g/m², có thể thu 102 tấn rong một đợt loài này dùng để chăn nuôi và làm thức ăn cho cá rất tốt.

Rong Hẹ (*Diplanthera uninerves*): phân bố trên diện tích đến 6.326.000 m², có sinh lượng 736,5 g/m².

Rong biển của đầm Thị Nại có trữ lượng cao, đa dạng về giống loài, có nhiều loài kinh tế phục vụ cho xuất khẩu, công nghiệp và chăn nuôi.

Mẫu thí nghiệm được thực hiện ở đầm Thị Nại trong hai mùa mưa và mùa khô, lớp nước đáy. Mẫu rong thí nghiệm là rong câu chỉ vàng *Gracilaria verrucosa* (hình 4).



Hình 4. Mẫu rong thí nghiệm tại đầm Thị Nại

Bảng 4 trình bày tính toán NSSC của rong câu chỉ vàng tại đầm Thị Nại.

Bảng 4. Năng suất sơ cấp của rong câu chỉ vàng *Gracilaria verrucosa* (10 g rong tươi) tại đầm Thị Nại

Trạm	Mùa mưa (mg/g rong tươi/ngày)		Mùa khô (mg/g rong tươi/ngày)	
	DO	C _{h/c}	DO	C _{h/c}
TN 1	0,37	0,14	1,42	0,53
TN 2	0,50	0,19	1,36	0,51
Trung bình	0,43	0,16	1,39	0,52

NSSC của rong câu chỉ vàng *Gracilaria verrucosa* tại đầm Thị Nại dao động từ 0,14 - 0,19 mgC/g rong/ngày, trung bình 0,16 mg C/g rong/ngày vào mùa mưa. Vào mùa khô, NSSC của rong dao động từ 0,51 - 0,53 mgC/g rong/ngày, trung bình là 0,52 mg C/g rong/ngày.

Các kết quả thí nghiệm cho thấy tốc độ quang hợp của rong câu chỉ vàng *Gracilaria verrucosa* trong đầm Thị Nại vào mùa khô cao hơn gấp 3 lần vào mùa mưa liên quan đến thời

tiết, khí hậu vào mùa khô. Vào mùa khô, số giờ nắng nhiều với cường độ mạnh làm gia tăng tốc độ quang hợp của rong biển.

Do rong biển sinh trưởng theo mùa vụ, có loài phát triển quanh năm như rong bún, nhưng có loài chỉ phát triển vào thời gian nhất định như rong câu nên việc tính toán năng suất sơ cấp cho tất cả các loại rong biển trên toàn đầm Thị Nại rất phức tạp. Các kết quả tính toán chỉ mang tính tương đối. Để tính NSSC của rong biển tại đầm Thị Nại, tạm thời chấp nhận một số giả thiết sau:

Chỉ tính cho 3 loài phổ biến trong đầm Thị Nại là rong câu chỉ vàng, rong hẹ và rong bún.

Cho rằng khả năng quang hợp của rong câu chỉ vàng, rong bún và rong hẹ là tương đương nhau.

Trên cơ sở đó đã tính toán được lượng C_{h/c} sinh ra trong quá trình quang hợp của quần xã rong trong đầm Thị Nại (bảng 5).

Bảng 5. Năng suất sơ cấp của quần xã rong trên đầm Thị Nại

Loại rong	Diện tích phân bố (m ²)	Sinh khối (g tươi/m ²)	C _{h/c} sinh ra (tấn/ngày)	
			Mùa mưa	Mùa khô
Rong Câu Chỉ Vàng (<i>Gracilaria verrucosa</i>)	345.000	212,2	0,01	0,04
Rong Hẹ (<i>Diplanthera uninerves</i>)	6.326.000	736,5	0,76	2,43
Rong Bún (<i>Enteromorphyta</i>)	360.424 (*)	283	0,02	0,05
Toàn đầm			0,79	2,52

Ghi chú: (*) quy ra từ sản lượng và sinh khối thu được.

Như vậy, tính tương đối thì trên toàn đầm Thị Nại trong 1 ngày có 0,79 tấn C tươi sống được tạo ra do quá trình quang hợp của rong biển vào mùa mưa, và con số này là 2,52 tấn/ngày vào mùa khô. Trong đó, rong hẹ có vai trò quan trọng nhất trong việc sản xuất C tươi sống do nó có diện tích phân bố lớn và có sinh khối cao.

Tính toán mức độ tiêu hao dinh dưỡng khoáng trong quá trình quang hợp của rong biển tại đầm Thị Nại

Cũng tương tự như quang hợp của TVN,

quá trình quang hợp của rong biển cũng làm tiêu hao một lượng lớn dinh dưỡng khoáng. Bảng 6 trình bày lượng dinh dưỡng khoáng tiêu hao trong các thí nghiệm tại đầm Thị Nại.

Bảng 6 cho thấy, vào mùa khô, mức độ tiêu hao dinh dưỡng khoáng trong quá trình quang hợp của rong cỏ biển nhiều hơn so với mùa mưa, trung bình khoảng 1,1 - 1,2 lần so với mùa mưa. Điều này cũng phù hợp với sức sản xuất sơ cấp của rong biển. Trong số các chất dinh dưỡng khoáng vô cơ của N, P được phân tích thì lượng amoni bị mất đi nhiều nhất, tiếp đến là nitrat, photphat và nitrit.

Bảng 6. Tiêu hao dinh dưỡng khoáng trong quá trình quang hợp của rong câu chỉ vàng *Gracilaria verrucosa* tại đầm Thị Nại

Trạm TN	Mùa mưa ($\mu\text{g/g/ngày}$)				Mùa khô ($\mu\text{g/g/ngày}$)			
	N - NO_2^-	N - NO_3^-	N - NH_4^+	P - PO_4^{3-}	N - NO_2^-	N - NO_3^-	N - NH_4^+	P - PO_4^{3-}
TN1	2,71	56,49	42,82	5,16	5,15	87,93	60,38	8,73
TN2	6,83	96,36	100,57	11,80	6,59	89,96	92,51	9,87
Trung bình	4,77	76,42	71,7	8,48	5,87	88,95	76,45	9,3

Dựa trên số liệu thí nghiệm, đã tính toán lượng dinh dưỡng khoáng bị tiêu hao do quá trình quang hợp của rong biển trên toàn đầm Thị Nại (bảng 7).

Bảng 7. Tiêu hao dinh dưỡng do quá trình quang hợp của quần xã rong trên toàn đầm Thị Nại (tấn/ngày)

Loài rong	Mùa mưa				Mùa khô			
	N - NO_2^-	N - NO_3^-	N - NH_4^+	P - PO_4^{3-}	N - NO_2^-	N - NO_3^-	N - NH_4^+	P - PO_4^{3-}
Rong Câu Chỉ Vàng (<i>Gracilaria verrucosa</i>)	0,0003	0,0056	0,0052	0,0006	0,0004	0,0065	0,0056	0,0007
Rong Bún (<i>Enteromorphyta</i>)	0,0222	0,3561	0,3341	0,0395	0,0273	0,4144	0,3562	0,0433
Rong Hẹ (<i>Diplanthera uninerves</i>)	0,0005	0,0078	0,0073	0,0009	0,0006	0,0091	0,0078	0,0009
Toàn đầm	0,023	0,369	0,347	0,041	0,028	0,430	0,370	0,045

Có thể thấy rằng lượng dinh dưỡng khoáng mất đi trong quá trình quang hợp của quần xã rong biển trên toàn đầm Thị Nại là khoảng 0,74 tấn dinh dưỡng khoáng nitơ/ngày và 0,041 tấn photphat/ngày vào mùa mưa. Con số này vào mùa khô tương ứng là 0,83 tấn dinh dưỡng khoáng nitơ/ngày và 0,045 tấn photphat/ngày.

KẾT LUẬN

Các kết quả thực hiện thí nghiệm quang hợp tại khu vực đầm Thị Nại vào mùa mưa tháng 10/2013 và mùa khô tháng 5/2014 đã cho ta một số kết quả sau:

NSSC của TVN dao động trong khoảng 8 - 149 $\text{mgC/m}^3/\text{ngày}$, vào mùa khô, sức sản xuất của TVN tăng cao hơn so với mùa mưa, nhất là trong lớp nước tầng mặt. Thực vật nổi trong nước đầm sản xuất được khoảng 2,68 tấn $C_{hc}/\text{ngày}$ vào mùa mưa và 5,80 tấn $C_{hc}/\text{ngày}$ vào mùa khô, trung bình 4,24 tấn $C_{hc}/\text{ngày}$. Trong đầm Thị Nại, TVN có sức sản xuất sơ cấp lớn hơn so với rong và cỏ biển.

NSSC của rong câu chỉ vàng dao động từ 0,14 - 0,19 mgC/g rong/ngày, trung bình 0,16 mgC/g rong/ngày vào mùa mưa. Vào mùa

khô, NSSC của rong dao động từ 0,51 - 0,53 mgC/g rong/ngày, trung bình là 0,52 mgC/g rong/ngày. Đối với quần xã rong của đầm Thị Nại, tính một cách tương đối với 3 loài rong phổ biến là Rong Câu Chỉ Vàng (*Gracilaria verrucosa*), Rong Bún (*Enteromorphyta*), Rong Hẹ (*Diplanthera uninerves*), tùy thuộc vào mùa vụ, mỗi ngày quần xã rong tạo ra 0,79 tấn C_{hc} trong mùa mưa và 2,52 tấn C_{hc} trong mùa khô nhờ quá trình quang hợp, trong đó rong hẹ đóng vai trò chính. Đồng thời quá trình quang hợp của quần xã rong biển cũng làm tiêu hao trên toàn đầm khoảng 0,74 tấn/ngày dinh dưỡng nitơ vô cơ, 0,041 tấn photphat/ngày vào mùa mưa; khoảng 0,83 tấn/ngày dinh dưỡng nitơ vô cơ và 0,045 tấn photphat/ngày vào mùa khô.

Các kết quả nghiên cứu đã phản ánh được vai trò của từng thành phần tham gia quang hợp trong khối nước của đầm Thị Nại. Các kết quả này là nguồn đầu vào quan trọng để đánh giá khả năng tự làm sạch của thủy vực. Tuy nhiên, đây mới là nghiên cứu bước đầu, cần có các nghiên cứu tiếp theo tại đầm Thị Nại để có những hiểu biết rộng hơn, sâu hơn về NSSC của đầm.

Lời cảm ơn: Bài báo này được viết trên cơ sở nguồn tài liệu của đề tài KC09.17/11-15 “Đánh giá sức tải môi trường của một số thủy vực tiêu biểu ven bờ biển Việt Nam phục vụ phát triển bền vững” do Viện Tài nguyên và Môi trường biển thực hiện. Các tác giả xin cảm ơn đề tài đã cho phép công bố các số liệu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 7324:2004 (ISO 5813:1983). Chất lượng nước - xác định ôxy hòa tan - phương pháp Iod.
2. APHA, 2002. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed. Washington, DC 20005, 2002.
3. Cao Thị Thu Trang, Nguyễn Thị Phương Hoa, 2009. Đánh giá sức tải môi trường vùng nước ven đảo Cát Bà phục vụ cho phát triển bền vững. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, 9(Phụ trương 1): 154-168.
4. Trần Đức Thanh, Trần Văn Minh, Cao Thị Thu Trang, Vũ Duy Vĩnh, Trần Anh Tú, 2012. Sức tải môi trường vịnh Hạ Long - Bái Tử Long. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 297 tr.
5. Cao Thị Thu Trang, Nguyễn Thị Phương Hoa, 2010. Nghiên cứu sức tải môi trường sông Bạch Đằng. Đăng trong Tuyển tập “Hội nghị Khoa học kỷ niệm 35 năm Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam - Hà Nội, ngày 26/10/2010. Tr. 162-168.
6. Cao Thị Thu Trang, Trịnh Thành, Vũ Thị Lựu, 2013. Năng suất sơ cấp khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Tài nguyên và Môi trường biển 10/2013; Tập XVII. Nxb. KHTN&CN. Tr. 196-204.

PRIMARY PRODUCTIVITY OF THI NAI LAGOON, BINH DINH PROVINCE

Cao Thị Thu Trang, Lưu Văn Diệu, Lê Xuân Sinh, Trần Đức Thanh

Institute of Marine Environment and Resources-VAST

ABSTRACT: Experiments of photosynthesis assessment of phytoplankton and seaweed had been carried out in Thi Nai lagoon in rainy season (October, 2013) and dry season (May, 2014). The results showed that primary productivity of phytoplankton was 8 - 149 mgC/m³/day, and that productivity of seaweed *Gracilaria verrucosa* was 0.139 - 0.197 mg C/g seaweed/day. During photosynthesis process of phytoplankton, an amount of 1.42 - 1.6 tons mineral nitrogen/day and 0.14 - 0.17 tons phosphate/day was consumed in the whole lagoon. The photosynthesis process of seaweed also consumed an amount of 0.74 - 0.83 tons/day of inorganic nitrogen (including nitrate, nitrite, and ammonium), and 0.041 - 0.045 tons/day of phosphate in the whole lagoon.

Keywords: Primary productivity, photosynthesis, nutrients, organic carbon.