

KHẢ NĂNG HẤP THỤ CÁC DẠNG PHÂN BÓN CỦA RONG CÂU CƯỚC - *GRACILARIOPSIS BAILINAE* ZHANG & XIA (GRACILARIALES – RHODOPHYTA)

Phạm Văn Huyền, Huỳnh Quang Năng, Trần Mai Đức
Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ, Nha Trang

Tóm tắt Kết quả nghiên cứu khả năng hấp thụ các dạng phân bón của rong Câu Cước *Gracilariopsis bailinae* Zhang & Xia cho thấy khi bón trực tiếp với hàm lượng phân đạm là 6 mg.l^{-1} và phân lân là 3 mg.l^{-1} , với mật độ rong 5 kg.rong.m^{-2} , sau khi bón phân 2 ngày rong hầu như hấp thụ hết lượng phân bón. Khả năng hấp thụ dạng phân NH_4NO_3 của rong Câu Cước là cao nhất so với các dạng phân khác. Tỷ lệ bón kết hợp phân đạm với phân lân nên áp dụng là $\text{N} : \text{P} = 2 : 1$. Bón phân sẽ nâng cao năng suất trồng rong Câu Cước lên 2 lần.

THE UPTAKE ABILITY OF SOME FERTILIZERS OF *GRACILARIOPSIS BAILINAE* ZHANG & XIA (GRACILARIALES – RHODOPHYTA)

Pham Van Huyen, Huynh Quang Nang, Tran Mai Duc
*Institute of Technological Research and Application, 02 Hung Vuong St.,
Nhatrang city, Vietnam*

Abstract Result studies showed that when *Gracilariopsis bailinae* Zhang & Xia was directly fertilized 6 mg.l^{-1} nitrogen and 3 mg.l^{-1} phosphorus with the seaweed density of 5 kg/m^{-2} after two days, the seaweed would uptake almost all fertilizers. The uptake ability of this seaweed to NH_4NO_3 was the highest compared to other fertilizers. The combination of nitrogen and phosphorus fertilizer with the ratio of $\text{N} : \text{P} = 2 : 1$ was optimum for the growth rate of seaweed. Productivity of *Gracilariopsis bailinae* increased twice when fertilizers are used.

I. GIỚI THIỆU

Chất dinh dưỡng đóng một vai trò rất quan trọng đối với sự sinh trưởng và phát triển của thực vật nói chung cũng như rong biển nói riêng. Đặc điểm phân bố, mùa vụ và năng suất sinh học trong tự nhiên của rong biển không những phụ thuộc vào các điều kiện môi trường như: nhiệt độ, độ mặn, ánh sáng, pH ... mà còn phụ thuộc vào hàm lượng các chất dinh dưỡng hòa tan trong môi trường nước biển. Hàm lượng các chất dinh dưỡng hòa tan như: $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{NO}_2^-\text{-N}$, $\text{NO}_3^-\text{-N}$, $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ trong các ao đầm trồng rong thường rất thấp, không đủ cho sự

sinh trưởng và phát triển của rong khi trồng với mật độ cao, do đó việc bón phân N và P để nâng cao năng suất trồng là điều tất yếu. Rong Câu Cước (RCC) hiện nay là một đối tượng đang được trồng ở ven biển Nam Trung Bộ Việt Nam để cung cấp nguồn nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất agar chất lượng cao bởi những tính chất ưu việt như: hàm lượng agar đạt 28,3% trọng lượng khô, sức đông đạt 774g/cm² (Huỳnh Quang Năng và *cs.*, 1998). Nghiên cứu khả năng hấp thụ các dạng phân bón của RCC sẽ góp phần làm cơ sở khoa học trong việc xây dựng những mô hình và các giải pháp kỹ thuật để trồng RCC cho năng suất cao.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Gracilariopsis bailinae Zhang & Xia thuộc bộ Gracilariales, ngành Rhodophyta. Ở Việt Nam, loài này trước đây đã được Nguyễn Hữu Dinh (1992) xác định là *Gracilaria heteroclada*. RCC phân bố chủ yếu ven biển Trung Bộ Việt Nam, từ Bình Định đến Vũng Tàu. Hiện nay được nuôi trồng trong các đầm phá và ao nuôi hải sản.

Mẫu rong thu thập được nuôi, lưu giữ trong bể kính 2 - 3 ngày để rong thích nghi với môi trường sau đó tiến hành bố trí thí nghiệm. Nghiên cứu khả năng hấp thụ các dạng phân: NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, NH₄NO₃, CO(NH₂)₂, KH₂PO₄, hàm lượng và tỷ lệ phân bón được tiến hành thí nghiệm trong bể điều nhiệt thể tích 60 lít có hệ thống bơm nước tuần hoàn. Mật độ rong thí nghiệm: 5kg rong.m⁻², hàm lượng phân 6 mg.l⁻¹, tỷ lệ N:P = 1:1. Thí nghiệm lặp lại 3 lần. Thời gian thí nghiệm kéo dài 10 ngày và trong quá trình thí nghiệm không thay nước để đánh giá thời gian hiệu ứng của phân.

Điều kiện môi trường: nhiệt độ nước: 30⁰C, cường độ ánh sáng: 160 μE.m⁻².s⁻¹, độ mặn: 30 ‰, pH: 8,6. Xác định các chỉ tiêu: tỷ lệ hấp thụ, cường độ quang hợp - hô hấp và tốc độ tăng trọng để đánh giá hiệu ứng của các dạng phân đối với RCC.

Các yếu tố môi trường như Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế thông thường có độ từ 0-50⁰C, pH bằng pH kế, độ mặn bằng khúc xạ kế (refractometer . Atago, Nhật Bản, 0-100 ‰) và cường độ ánh sáng được xác định bằng Lux kế.

Hàm lượng muối Amôn (NH₄⁺-N), photphat (PO₄³⁻-P), nitrat (NO₃⁻-N) và urê (CO(NH₂)₂) được phân tích theo tài liệu của Parisons và *cs.* (1984).

Xác định cường độ quang hợp - hô hấp bằng phương pháp bình sáng - bình tối do Goarder và Gran đưa ra thông qua hàm lượng oxy hòa tan trong nước. Hàm lượng oxy hòa tan được xác định bằng phương pháp Winkler. Tốc độ tăng trọng của rong được xác định theo công thức Penniman và *cs.* (1986).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Khả năng hấp thụ các dạng phân bón của RCC:

Kết quả nghiên cứu khả năng hấp thụ các dạng phân bón của RCC thể hiện ở Bảng 1 cho thấy: đối với các dạng phân Amôn ($\text{NH}_4^+\text{-N}$), với nồng độ bón phân ban đầu là 6 mg.l^{-1} khi bón đơn trực tiếp thì sau 1 ngày (24 giờ) RCC chỉ hấp thụ 36 - 49% lượng Amôn ban đầu, sau 2 ngày (48 giờ) rong hấp thụ được 88 - 95% lượng amôn, nếu kéo dài đến 60 giờ khả năng hấp thụ của rong cũng tăng không đáng kể (tăng cao nhất là 1%). Đinh Ngọc Chất & Hồ Hữu Nhượng (1986) cũng đưa ra kết quả tương tự khi nghiên cứu trên đối tượng rong Cầu chỉ vàng (*G. tenuistipitata*).

Trong các dạng phân: NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 khi bón đơn khả năng hấp thụ muối amôn của RCC đối với NH_4NO_3 là cao nhất (95%) và thấp nhất là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (88%). Trong khi đó đối với phân urê ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) sau 60 giờ RCC chỉ hấp thụ 61% lượng nitơ ban đầu, bởi vì rong không thể hấp thụ trực tiếp urê được mà phải cần có thời gian cho urê phân hủy thành các thành phần vô cơ và thời gian hiệu ứng của urê chậm đối với RCC cũng như thực vật nói chung.

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng đối với các dạng muối amôn ($\text{NH}_4^+\text{-N}$) và nitrat ($\text{NO}_3^-\text{-N}$) RCC chỉ hấp thụ dạng muối amôn là chủ yếu. Khi nghiên cứu *G. tikvahiae*, De Boar và cs. (1978) và Ryther và cs. (1981) cho rằng khả năng hấp thụ muối $\text{NO}_3^-\text{-N}$ của *G. tikvahiae* thấp hơn khả năng hấp thụ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ trong cùng một điều kiện.

Đối với phân KH_2PO_4 , khi bón đơn với nồng độ 6 mg.l^{-1} sau 2 ngày (48 giờ) RCC chỉ hấp thụ được 45% lượng $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ ban đầu, sau 60 giờ hấp thụ được 49%. Vì vậy nồng độ phân photphat bón thích hợp là 3 mg.l^{-1} .

Khi bón kết hợp N và P cho thấy rong chỉ hấp thụ cao nhất khi dùng phân NH_4NO_3 kết hợp với phân KH_2PO_4 (sau 2 ngày hấp thụ 96% $\text{NH}_4^+\text{-N}$ và 50% $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$) so với phân $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ kết hợp với KH_2PO_4 (sau 2 ngày rong hấp thụ 93% $\text{NH}_4^+\text{-N}$ và 46% $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$). Mặt khác khi bón phân kết hợp giữa 2 dạng phân đạm và lân sẽ tăng khả năng hấp thụ của RCC đối với N và P so với bón đơn lẻ từng dạng phân (hấp thụ 50% $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ so với 45% và 96% $\text{NH}_4^+\text{-N}$ so với 95%).

Bảng 1 Khả năng hấp thụ các dạng phân của rong Câu cước ở các thời gian khác nhau

Tỷ lệ hấp thụ sau 24 giờ (%)					
Dạng phân	Hàm lượng (mg.l ⁻¹)	PO ₄ ³⁻ -P	NH ₄ ⁺ -N	NO ₃ ⁻ -N	Total-N
NH ₄ Cl	6		49		
(NH ₄) ₂ SO ₄	6		36		
NH ₄ NO ₃	6		44	- 6	
CO(NH ₂) ₂	6				21
KH ₂ PO ₄	6	36			
KH ₂ PO ₄ : (NH ₄) ₂ SO ₄	6:6	38	51		
KH ₂ PO ₄ : NH ₄ NO ₃	6:6	38	55	- 4	
Tỷ lệ hấp thụ sau 48 giờ (%)					
NH ₄ Cl		91			
(NH ₄) ₂ SO ₄		88			
NH ₄ NO ₃		95	- 8		
CO(NH ₂) ₂				50	
KH ₂ PO ₄	45				45
KH ₂ PO ₄ : (NH ₄) ₂ SO ₄	46	93			46
KH ₂ PO ₄ : NH ₄ NO ₃	50	96	- 7		50
Tỷ lệ hấp thụ sau 60 giờ (%)					
NH ₄ Cl		91			
(NH ₄) ₂ SO ₄		89			
NH ₄ NO ₃		95	- 12		
CO(NH ₂) ₂				61	
KH ₂ PO ₄	49				49
KH ₂ PO ₄ : (NH ₄) ₂ SO ₄	52	94			52
KH ₂ PO ₄ : NH ₄ NO ₃	56	97	- 9		56

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy khi bón trực tiếp, nên bón hàm lượng phân đậm là 6 mg.l⁻¹ và phân lân là 3 mg.l⁻¹ với mật độ rong 5kg rong.m⁻², sau khi bón phân cần để thời gian khoảng 2 ngày để rong hấp thụ hết lượng phân bón rồi tiến hành thay nước. Riêng đối với phân urê cần giữ nước lâu hơn (3 ngày). Với thời gian và hàm lượng phân bón như trên sẽ góp phần hạn chế sự

phát triển các loài tảo tạp trong ao rong khi bón phân trực tiếp. Khả năng hấp thụ của RCC đối với dạng phân NH_4NO_3 là tốt nhất, vì vậy khi bón đơn nên dùng NH_4NO_3 . Nếu bón kết hợp nên dùng NH_4NO_3 và KH_2PO_4 với tỷ lệ 2:1.

2. Tác dụng các dạng phân bón lên khả năng sinh trưởng của RCC

2.1. Cường độ quang hợp - hô hấp của rong dưới tác dụng các dạng phân

Kết quả đo cường độ quang hợp ở Bảng 2 cho thấy: ngày thứ nhất cường độ quang hợp của các lô có bón phân đều thấp hơn so với đối chứng. Phạm Văn Huyền (1998) cho rằng khi cây rong đã hấp thụ một lượng lớn amôn ($\text{NH}_4^+\text{-N}$) thì lượng nitơ trong cơ thể chúng tăng cao, gây ức chế việc đào thải oxy của rong trong quá trình quang hợp dẫn đến cường độ quang hợp bị giảm. Từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 5 nhìn chung cường độ quang hợp của rong khi được bón phân ở các dạng khác nhau (đơn hay kết hợp) đều tăng lên so với ngày thứ nhất trong khi đó cường độ quang hợp của rong ở lô không bón phân bị giảm đi. Từ ngày thứ 6 đến ngày thứ 10 cường độ quang hợp tất cả các lô thí nghiệm bị giảm đi, trong đó ở lô không bón phân giảm nhiều nhất. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của một số nhà nghiên cứu trên những loài rong câu khác, họ cho rằng rong được bón nitơ và photphat thì cường độ quang hợp của rong sẽ cao hơn so với không bón phân (Phạm Văn Huyền, 1998). Hiệu ứng kéo dài nhất khi bón phân trực tiếp đối với cường độ quang hợp của RCC là dạng phân NH_4NO_3 ($I_{qh} = 0,428 \pm 0,017 \text{ mgO}_2/\text{g.giờ}$) rồi đến kết hợp hai dạng phân NH_4NO_3 với KH_2PO_4 ($I_{qh} = 0,371 \pm 0,036 \text{ mgO}_2/\text{g.giờ}$) so với đối chứng ($I_{qh} = 0,186 \pm 0,041 \text{ mgO}_2/\text{g.giờ}$) ở ngày thứ 10. Theo Đinh Ngọc Chất & Hồ Hữu Nhượng (1986) đối với rong Câu Chỉ Vàng thì dùng NH_4NO_3 có hiệu lực cao nhất và ở nồng độ 6mg.l^{-1} cường độ quang hợp đạt cực đại.

Khác với cường độ quang hợp, cường độ hô hấp của rong khi được bón phân thấp hơn so với không bón phân. Điều này có một ý nghĩa vô cùng quan trọng trong quá trình hoạt động sống của cây rong, khi cường độ quang hợp cao và cường độ hô hấp thấp sẽ tăng khả năng tích lũy năng lượng giúp cho cây rong sinh trưởng và phát triển tốt hơn.

2.2. Tốc độ tăng trọng của RCC dưới tác động của các dạng phân bón

Xét về tốc độ tăng trọng thì RCC được bón các loại phân đều cao hơn so với đối chứng, nó thể hiện rõ nhất từ ngày 1 đến ngày 5 (Bảng 3), tốc độ tăng trọng đạt gấp đôi hoặc hơn so với đối chứng. Từ ngày 6 đến ngày 10, tốc độ tăng trọng của rong được bón phân bị giảm đi, thậm chí bị tàn lụi đối với dạng phân $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ hoặc $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$ (Bảng 3). Kết quả này phù hợp với kết

quả đo cường độ quang hợp và cường độ hô hấp. Một số nhà nghiên cứu cho rằng hầu hết các loài rong chỉ hấp thụ một lượng phân để tích lũy dinh dưỡng đủ cung cấp cho sự phát triển của nó trong 2 - 3 tuần (Ryther và *cs.*, 1981). Vào ngày thứ 10 sau khi bón phân, tốc độ tăng trọng của RCC cao nhất ở dạng phân NH_4NO_3 và KH_2PO_4 ($0,92 \pm 0,10$ %/ngày và $0,90 \pm 0,04$ %/ngày) rồi đến phân Urê ($0,88 \pm 0,12$ %/ngày) sau đó đến dạng phân kết hợp NH_4NO_3 với KH_2PO_4 ($0,49 \pm 0,16$ %/ngày). Điều này chứng tỏ dạng phân thích hợp cho RCC sinh trưởng và phát triển là NH_4NO_3 , $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ và KH_2PO_4 .

Bảng 2. Cường độ quang hợp - hô hấp của RCC ở các dạng phân

Dạng phân	Hàm lượng (mg.l^{-1})	Cường độ quang hợp ($\text{mgO}_2/\text{g.giờ}$)			Cường độ hô hấp ($\text{mgO}_2/\text{g.giờ}$)		
		Ngày 1	Ngày 5	Ngày 10	Ngày 1	Ngày 5	Ngày 10
Đối chứng	0	$0,55 \pm 0,03$	$0,51 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,04$	$0,03 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,02$
NH_4Cl	6	$0,49 \pm 0,01$	$0,59 \pm 0,03$	$0,31 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,00$	$0,039 \pm 0,01$	$0,04 \pm 0,01$
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	6	$0,50 \pm 0,02$	$0,53 \pm 0,02$	$0,37 \pm 0,03$	$0,03 \pm 0,01$	$0,038 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$
NH_4NO_3	6	$0,51 \pm 0,03$	$0,54 \pm 0,02$	$0,43 \pm 0,02$	$0,00 \pm 0,00$	$0,058 \pm 0,01$	$0,06 \pm 0,01$
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	6	$0,55 \pm 0,02$	$0,52 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,05$	$0,01 \pm 0,00$	$0,043 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,01$
KH_2PO_4	6	$0,51 \pm 0,01$	$0,59 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,02$	$0,02 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,02$
KH_2PO_4 : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	6 : 6	$0,52 \pm 0,01$	$0,54 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,03$	$0,01 \pm 0,00$	$0,08 \pm 0,01$	$0,06 \pm 0,01$
KH_2PO_4 : NH_4NO_3	6 : 6	$0,53 \pm 0,01$	$0,55 \pm 0,03$	$0,37 \pm 0,04$	$0,00 \pm 0,00$	$0,09 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$

Tóm lại, khi bón phân sẽ nâng cao năng suất trồng rong lên 2 lần. Dạng phân bón thích hợp nhất của RCC là NH_4NO_3 và KH_2PO_4 , có thể dùng urê thay NH_4NO_3 . Trong qui trình kỹ thuật trồng RCC, tốt nhất định kỳ 15 ngày bón phân trực tiếp vào ao nuôi một lần.

Bảng 3. Tốc độ tăng trọng của rong Câu cước dưới tác dụng các dạng phân

Dạng phân	Tốc độ tăng trọng (%/ngày)	
	Ngày 1 đến ngày 5	Ngày 6 đến ngày 10
Đối chứng	1,60 ± 0,04	- 0,69 ± 0,24
NH ₄ Cl	3,81 ± 0,07	0,25 ± 0,12
(NH ₄) ₂ SO ₄	3,28 ± 0,05	- 0,90 ± 0,07
NH ₄ NO ₃	4,43 ± 0,02	0,92 ± 0,10
CO(NH ₂) ₂	2,57 ± 0,20	0,88 ± 0,12
KH ₂ PO ₄	3,45 ± 0,07	0,90 ± 0,04
KH ₂ PO ₄ : (NH ₄) ₂ SO ₄	4,40 ± 0,03	- 0,61 ± 0,07
KH ₂ PO ₄ : NH ₄ NO ₃	4,45 ± 0,06	0,49 ± 0,16

IV. KẾT LUẬN

- Trong kỹ thuật trồng RCC, khi bón phân trực tiếp, nên sử dụng hàm lượng phân đậm là 6 mg.l⁻¹ và phân lân là 3 mg.l⁻¹, với mật độ rong 5kg rong.m⁻². Sau khi bón phân cần để thời gian 2 ngày để rong hấp thụ hết lượng phân bón, riêng đối với phân urê cần giữ nước lâu hơn (3 ngày), rồi tiến hành thay nước.

- Loại phân thích hợp cho RCC sinh trưởng và phát triển là NH₄NO₃, CO(NH₂)₂ và KH₂PO₄. Khả năng hấp thụ của RCC đối với dạng phân NH₄NO₃ là tốt nhất và có thể dùng urê thay NH₄NO₃. Tỷ lệ bón kết hợp phân đậm với phân lân là 2 : 1.

- Để nâng cao năng suất trồng RCC, định kỳ 15 ngày bón phân trực tiếp vào ao nuôi 1 lần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- De Boer J. A., H. J. Guigli, T . L. Israel , T . L and C. F. D' Elia, 1978. Nutritional studies of two red algae. I. Growth rate as a function of nitrogen source and concentration. J. Phycol. 14, pp. 261 - 266.
- Đình Ngọc Chất, Hồ Hữu Nhượng, 1986. Rong Câu Chi Vàng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 112 trang.
- Huỳnh Quang Năng, Nguyễn Hữu Dinh, Phạm Văn Huyền và Trần Kha, 1998. Một số kết quả nghiên cứu về loài rong Câu Cước - *Gracilaria heteroclada* Zhang et Xia ở ven biển phía Nam Việt Nam. Tuyển tập báo cáo Khoa học

Hội nghị Khoa học Công nghệ biển toàn quốc lần IV, Tập 2, trang 1005 - 1009.

Parsions T. R., Y. Maita and C. M. Lalli, 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. British Library Cataloguing in Publication Data, 173 pp.

Penniman C. A., A. C. Mathieson and C. E. Penniman, 1986. Reproductive phenology and growth of *Gracilaria tikvahiae* McLachlan (Gigartinales, Rhodophyta) in the Great Bay Estuary, New Hampshire. Bot. Mar. 29: 147 - 154.

Phạm Văn Huyền, 1998. Ảnh hưởng của Amôn và Phôtphat lên quá trình trao đổi chất và sinh trưởng của rong Câu Cước - *Gracilaria heteroclada* Zhang et Xia. Tuyển tập báo cáo Khoa học Hội nghị Khoa học Công nghệ biển toàn quốc lần IV, Tập 2, trang 914 - 918.

Ryther J. H., N. Corwin, T. A. De Busk and L. D. Williams, 1981. Nitrogen uptake and storage by the red algae *Gracilaria tikvahiae*. Aquaculture 26, pp. 107 - 115.