



BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG GIÚP GIẢM THIỂU ĐẠM
VÀ LÂN HỮU CƠ HÒA TAN CỦA LỤC BÌNH (*Eichhorina crassipes*)
VÀ CỎ VETIVER (*Vetiver zizanioides*)

Mã số: B2009 – 16 – 122

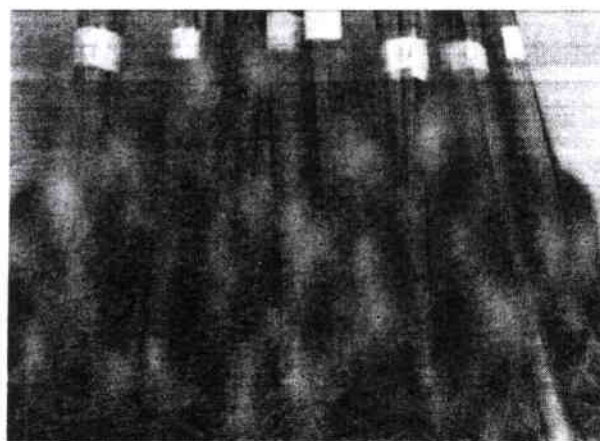
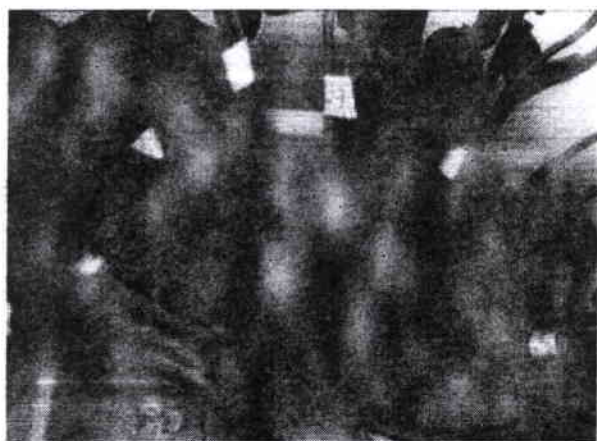
Chủ nhiệm đề tài: Ts. Châu Minh Khôi

Cần Thơ, Tháng 3/2012

PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG GIÚP GIẢM THIỂU ĐẠM VÀ LÂN HỮU CƠ HÒA TAN CỦA LỤC BÌNH (*Eichhornia crassipes*) VÀ CỎ VETIVER (*Vetiver zizanioides*)

I. Phương pháp

Lục bình và cỏ vetiver nguyên liệu sử dụng cho thí nghiệm được lấy từ tự nhiên. Chọn lục bình và cỏ không quá non và không quá già để tiến hành thí nghiệm. Lục bình được chọn làm thí nghiệm có chiều dài từ cuốn lá đến đỉnh lá khoảng 20cm, số lá trên mỗi cây từ 4 – 5 lá. Đối với cỏ vetiver, chọn bụi cỏ có thời gian sinh trưởng không quá già, đang phát triển tốt. Mẫu thực vật đem về được nuôi dưỡng trong nước sạch hai tuần, sau đó cắt tỉa loại bỏ các phần thân, lá hư và chuyển vào nuôi dưỡng trong nước cất 1 tuần trước khi bố trí thí nghiệm. Sau giai đoạn dưỡng bèo và cỏ, lựa chọn cây đang phát triển tốt và đồng đều để thực hiện thí nghiệm.



Hình. Mẫu lục bình và cỏ vetiver được thu từ tự nhiên

Để đánh giá khả năng giúp giảm thiểu ô nhiễm N, P hữu cơ trong môi trường thực tế, lục bình và cỏ vetiver được trồng trong nước thải ao nuôi cá tra. Thí nghiệm tiến hành thu mẫu nước tại các ao nuôi cá tra thâm canh ở xã Định Hòa, huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp và Cần Khương, thành phố Cần Thơ để phân tích hàm lượng N, P hữu cơ hòa tan. Dựa vào kết quả phân tích, lựa chọn mẫu nước trong ao nuôi ở Cần Khương nơi có hàm lượng N, P hữu cơ hòa tan cao nhất để thực hiện thí nghiệm nuôi trồng lục bình và cỏ. Mẫu nước được thu khi cá gần đến giai đoạn thu hoạch, mật độ nuôi khoảng 70 con / m². Thức ăn cung cấp cho cá là các loại thức ăn công nghiệp, trung bình lượng thức ăn cung cấp hàng ngày từ 2 – 3 tấn / 0,5 ha.

Thí nghiệm gồm các nghiệm thức sau:

- (1) Đối chứng (không trồng lục bình hoặc cỏ)
- (2) Trồng lục bình trong nước ao
- (3) Trồng cỏ trong nước ao

Mỗi nghiệm thức gồm 4 lần lặp lại và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Để đánh giá khả năng xử lý ô nhiễm N, P hữu cơ hòa tan của lục bình và cỏ, tiến hành phân tích hàm lượng N, P hữu cơ hòa tan còn lại trong nước ao sau thời gian 7, 14, 28 ngày trong điều kiện có trồng lục bình hoặc cỏ so với đối chứng.

Phương pháp phân tích

Hàm lượng N và P hữu cơ hòa tan trong mẫu nước được xác định dựa vào chênh lệch giữa hàm lượng tổng số và hàm lượng vô cơ hòa tan của các nguyên tố này. Hàm lượng N và P vô cơ hòa tan được phân tích sau khi lọc mẫu nước qua màng lọc cellulose acetate 0.45 μm . Ammonium NH_4^+ -N được phân tích theo phương pháp so màu Indophenol blue ở bước sóng 640 nm. Nitrate NO_3^- -N được phân tích theo phương pháp khử vanadium chloride và so màu quang phổ ở bước sóng 530 nm. Lân vô cơ hòa tan được phân tích theo phương pháp so màu Malachite Green (MG) ở bước sóng 630 nm. Đạm hòa tan tổng số được phân tích bằng cách vô cơ hóa mẫu nước bằng hỗn hợp $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ và H_2SO_4 để chuyển tất cả các dạng N thành NO_3^- -N. Hàm lượng NO_3^- -N tổng số được phân tích theo phương pháp so màu tương tự như phân tích NO_3^- -N hòa tan. Tương tự, phân tích hàm lượng P tổng số trong dung dịch sau vô cơ hóa, và áp dụng phương pháp so màu MG như đối với PO_4^{3-} .

II. Đánh giá kết quả

Đặc tính của nước thải ảnh hưởng đến khả năng thích nghi, sống và phát triển của các loài cây (Lê Nhật Quang, 2008; Hồ Huy Thông, 2007; Hồ Liên Huê, 2006). Kết quả phân tích đặc tính của mẫu nước ao nuôi cá tra sử dụng cho thí nghiệm trồng lục bình và cỏ cho thấy pH nước trung tính, thích hợp cho sự phát triển của thực vật thủy sinh. Hàm lượng N, P vô cơ và hữu cơ khá cao (Bảng 7). Hàm lượng N vô cơ dạng NO_3^- chiếm tỷ lệ rất thấp so với NH_4^+ cho thấy điều kiện môi trường yếm khí. Theo tiêu chuẩn qui định về ngưỡng an toàn của hàm lượng N, P trong nước mặt trong khoảng 0,1 - 0,2 ppm (Bộ Khoa học Công nghệ, 2004), hàm lượng N, P hòa tan hiện diện trong nước ao nuôi cá tra sử dụng cho thí nghiệm vượt nhiều lần hơn ngưỡng cho phép.

Bảng 7. Một số đặc tính chất lượng nước ao sử dụng cho thí nghiệm

Đặc tính nước	Giá trị	Đơn vị
pH	7,96 ($\pm 0,02$)	-
Tổng chất rắn hòa tan	100 ($\pm 9,62$)	ppm
N-NH ₄ ⁺	7,83 ($\pm 0,31$)	ppm
N-NO ₃ ⁻	0,14 ($\pm 0,07$)	ppm
N hữu cơ hòa tan	31,7	Ppm
N tổng số	39,7 ($\pm 1,13$)	ppm
P-PO ₄ ³⁻	2,75 ($\pm 0,13$)	ppm
P hữu cơ hòa tan	2,45	ppm
P tổng số	5,2 ($\pm 0,05$)	ppm

Giá trị (\pm) biểu thị sai số chuẩn của giá trị trung bình (4 lặp lại)

Trồng lục bình hoặc cỏ vetiver trực tiếp trong nước ao giúp giảm hàm lượng N hữu cơ hòa tan giảm khác biệt so với đối chứng. Khi không có sự hiện diện của thực vật thủy sinh, hàm lượng N hữu cơ ổn định suốt 2 tuần và giảm 35% nồng độ sau thời gian 1 tháng. Hàm lượng N hữu cơ giảm nhẹ vào cuối giai đoạn thí nghiệm trong điều kiện không trồng lục bình hoặc cỏ là do hoạt động khoáng hóa của các vi sinh vật hiện diện trong môi trường nước ao nuôi cá hoặc do các tiến trình phân hủy tự nhiên khác. Khi có sự hiện diện của lục bình hoặc cỏ, hàm lượng N hữu cơ hòa tan trong nước ao giảm nhanh. Sau 7 ngày trồng, hàm lượng N hữu cơ của nghiệm thức trồng lục bình giảm 42% và nghiệm thức trồng cỏ giảm 36%. Sau 1 tháng, hàm lượng N hữu cơ trong môi trường trồng lục bình giảm 65% và giảm 67% trong môi trường trồng cỏ vetiver (Bảng 8).

Bảng 8. Tỷ lệ (%) giảm N hữu cơ hòa tan theo thời gian trồng lục bình và cỏ vetiver

Nghiệm thức	Đối chứng	Lục bình	Vetiver
Ngày 7	0b	42,2 ($\pm 23,8$)a*	36,3 ($\pm 18,8$)a*
Ngày 14	0b	57,4 ($\pm 6,4$)a**	59,9 ($\pm 29,6$)a*
Ngày 21	0b	48,3 ($\pm 8,0$)a**	5,3 ($\pm 7,13$)ns
Ngày 28	35,5 ($\pm 0,9$)b	64,7 ($\pm 5,4$)a**	67,3 ($\pm 6,2$)a**
P _{NT x TG}	*		

Giá trị \pm biểu thị cho độ lệch chuẩn; *: khác biệt 5%, **: khác biệt 1%.

Trong cùng một hàng những số có cùng chữ (a-d) không khác biệt ý nghĩa ở mức độ 5% qua phép thử T-Test so với nghiệm thức đối chứng

Kết quả phân tích hàm lượng P hữu cơ còn lại trong môi trường có trồng lục bình và cỏ vetiver cho thấy khả năng giúp giảm hàm lượng P hữu cơ của lục bình và cỏ rất hiệu quả. Trong thời gian ngắn 7 ngày sau khi trồng, hàm lượng P hữu cơ trong môi trường trồng lục bình giảm nhanh hơn so với môi trường trồng cỏ vetiver, với tỷ lệ giảm tương ứng là 72% và 21%. Sau 1 tháng, hàm lượng P hữu cơ trong môi trường đối chứng giảm khoảng 34% trong khi đó hàm lượng P hữu cơ gần như không còn hiện diện trong môi trường có trồng lục bình và cỏ vetiver (Bảng 9).

Kết quả này phù hợp với kết quả đánh giá khả năng hấp thu N, P của lục bình và cỏ vetiver trong môi trường thay thế N, P khoáng bằng các hợp chất hữu cơ chứa N hoặc P (Glycine và Glucose 1-phosphate). Tốc độ giảm rất nhanh N, P hữu cơ hòa tan khi có sự hiện diện của lục bình hoặc cỏ vetiver giúp khẳng định hiệu quả của lục bình và cỏ giúp giảm nguồn ô nhiễm hữu cơ từ thức ăn và chất thải của cá tích lũy trong các ao nuôi cá tra thâm canh. Mặc dù các hợp chất N, P hữu cơ hòa tan có khả năng phân hủy tự nhiên, tuy nhiên sự hiện diện của lục bình và cỏ vetiver giúp giảm nhanh các thành phần này trong môi trường nước. Khả năng giúp giảm hàm lượng N, P của lục bình và cỏ có thể do sự hấp thu trực tiếp hoặc có sự tham gia của các enzyme chuyên biệt và hoạt động khoáng hóa của vi sinh vật vùng rễ.

Bảng 9. Tỷ lệ (%) giảm P hữu cơ hòa tan theo thời gian trồng lục bình và cỏ vetiver

Nghiệm thức	Đối chứng	Lục bình	Vetiver
Ngày 7	0b	71,5 ($\pm 9,4$)a**	20,5 ($\pm 23,7$)ns
Ngày 14	6,2 ($\pm 11,3$)b	85,7 ($\pm 4,7$)a**	89,6 ($\pm 10,1$)a**
Ngày 21	20,9 ($\pm 30,8$)b	89,7 ($\pm 3,5$)a**	3,3 ($\pm 6,2$)ns
Ngày 28	34,2 ($\pm 4,2$)b	95,8 (± 14)a**	97,9 ($\pm 0,9$)a**
P _{NT x TG}	**		

Giá trị \pm biểu thị cho độ lệch chuẩn; *: khác biệt 5%, **: khác biệt 1% giữa các giá trị trung bình trong cùng cột ngang.

Trong cùng một hàng những số có cùng chữ (a-d) không khác biệt ý nghĩa ở mức độ 5% qua phép thử T-Test so với nghiệm thức đối chứng.

III. Nhận định kết quả

Kết quả nghiên cứu đã chứng minh được lục bình và cỏ vetiver có khả năng giúp giảm ô nhiễm đạm và lân hữu cơ hòa tan trong nước ao nuôi cá tra thâm canh. Trồng lục bình trong các ao lắng hoặc cỏ vetiver dọc bờ bao của ao lắng hoặc các kênh dẫn thoát nước sẽ giúp cải thiện hiệu quả hàm lượng N và P hữu cơ tích lũy từ thức ăn hoặc chất thải của cá trước khi bơm thoát nguồn nước thải này ra môi trường.