

LOẠI BỎ NITRAT TRONG NƯỚC BẰNG BÈO TAI TƯỢNG

Nguyễn Văn Công¹, Trần Thị Ngọc Chiêm¹, Nguyễn Hữu Chiêm¹,
Nguyễn Xuân Hoàng¹, Seishu Tojo²

TÓM TẮT

Ở vùng nông thôn đồng bằng sông Cửu Long, mô hình xử lý chất thải chăn nuôi bằng biogas đang được tăng cường áp dụng. Nước thải sau biogas chứa hàm lượng đạm cao nên cần tìm giải pháp xử lý. Nghiên cứu này thử nghiệm khả năng hấp thu nitrat của bèo tai tượng (*Pistia stratiotes* L.) nhằm làm cơ sở để ứng dụng bèo làm giảm nước ô nhiễm nitrat. Nitrat sử dụng trong nghiên cứu được pha từ NaNO₃ (Merck) ở nồng độ 10 mg N/L. Thí nghiệm gồm đối chứng (không bèo) và nghiệm thức có bèo tai tượng (8 cây có khối lượng 90,2 ± 8 g). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần trong bể nhựa (57 × 38 × 30,5 cm³) và theo dõi trong 28 ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiệu suất giảm nitrat sau 28 ngày ở trường hợp có bèo tai tượng là 48,2%; sinh khối tươi của bèo tai tượng tăng 4,3 lần so với ban đầu. Bèo tai tượng có thể sử dụng để hấp thu nitrat trong nước ô nhiễm.

Từ khóa: Bèo tai tượng, đạm nitrat, loại bỏ, sinh khối

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm nitrat có thể đến từ nhiều nguồn khác nhau như lạm dụng phân hoá học trong canh tác nông nghiệp và sử dụng chuyển hoá từ đạm amoni có trong nước thải sinh hoạt, nước thải chăn nuôi. Chăn nuôi quy mô hộ gia đình ở vùng nông thôn đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thường không xây dựng hệ thống xử lý chất thải. Chất thải được thải trực tiếp ra môi trường hoặc xử lý sơ bộ bằng cách cho vào túi hay hầm biogas (Ngan *et al.*, 2012). Trong điều kiện thiếu khí của hầm hay túi ủ biogas, đạm vô cơ hoà tan trong nước thải có hàm lượng amoni rất cao, có thể lên đến 126 - 421 mg/L (Nguyễn Thị Hồng và Phạm Khắc Liệu, 2012). Nước thải này được tận dụng như nguồn dinh dưỡng bón cho cây trồng, nuôi tảo cho các loài thủy sản ở mô hình VACB, thải ra ao, mương rồi chảy ra kênh, rạch hay sông. Khi thải ra môi trường nước, amoni chuyển sang dạng nitrat trong điều kiện có oxy và vi khuẩn *Nitrosomanas* và *Nitrobacteria* (Crab *et al.*, 2007). Khi nồng độ nitrat cao, kết hợp với phosphorus sẽ làm nước hồ bị phú dưỡng; làm tảo phát triển mạnh và khi nở hoa hoặc chết đi sẽ gây ngộ độc cho thủy sinh vật và con người. Olson và cộng tác viên (2020) cho thấy việc thải nước thải có hàm lượng dinh dưỡng cao từ hoạt động của con người đã làm tảo lam phát triển quá mức và gây độc cho người và sinh vật sử dụng nước từ các hồ chứa ở Mỹ. Tương tự, Namsaraev và cộng tác viên (2020) cũng cho thấy những hậu quả của phú dưỡng làm

ảnh hưởng chất lượng nước trong các hồ chứa ở Nga. Ở Việt Nam, Đào Thanh Sơn và cộng tác viên (2016) đã phát hiện tảo độc *Planktothrix rubescens* từ ao nuôi thủy sản tỉnh Sóc Trăng. Do đó, tìm giải pháp giúp làm giảm ô nhiễm của loại nước thải này trước khi thải ra môi trường là cần thiết. Giới hạn cho phép của nitrat dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt theo QCVN 08:2015-BTNMT ban hành kèm theo Thông tư 65/2015/TT-BTNMT (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015) là 2 mg/L và dùng cho mục đích tưới tiêu hay giao thông là 10 mg/L.

Việc sử dụng thực vật thủy sinh trong xử lý nước thải đã được nghiên cứu và cho kết quả khả quan, chi phí xử lý thấp, phù hợp cho nơi có nguồn quỹ đất như vùng nông thôn. Trương Thị Nga và Hồ Liên Huê (2009) cho thấy, sậy (*Phragmites* spp.) xử lý amoni nước thải chăn nuôi đạt hiệu suất 64,08%. Châu Minh Khôi và cộng tác viên (2012) cho thấy, lục bình và cỏ vetiver có khả năng loại bỏ đạm, lân hữu cơ hoà tan trong nước thải ao nuôi thâm canh cá tra; sau 1 tháng lục bình làm giảm 88% N và 100% P trong khi đó cỏ vetiver làm giảm 85% N và 99% P. Phạm Quốc Nguyên và cộng tác viên (2015) cũng cho thấy, lục bình có khả năng hấp thu amoni trong nước thải nuôi cá tra rất cao.

Bèo tai tượng (*Pistia stratiotes* L) là loài thực vật thủy sinh sống nổi, phân bố hầu hết ở vùng nhiệt đới. Khi được nuôi ở điều kiện thích hợp bèo sẽ tăng sinh khối gấp đôi sau 5 ngày, gấp 3 sau 10 ngày và gấp 9 lần sau gần 1 tháng (Fonkou *et al.*, 2002).

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên - Trường Đại học Cần Thơ

² Đại học Kỹ thuật và Nông nghiệp Tokyo

* Tác giả chính: E-mail: nvcong@ctu.edu.vn

Do đó, bèo tai tượng có tiềm năng trong sử dụng để hấp thu dinh dưỡng trong nước thải. Các dạng đạm vô cơ thực vật có thể hấp thu bao gồm $N-NH_4^+$ và NO_3^- . Nghiên cứu này đánh giá khả năng hấp thu đạm $N-NO_3^-$ của bèo tai tượng nhằm làm cơ sở hướng tới sử dụng bèo tai tượng trong làm giảm ô nhiễm nitrat, đóng góp cho hoạt động chăn nuôi nhỏ lẻ ở vùng nông thôn ĐBSCL ngày càng thân thiện hơn về mặt môi trường.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Bèo tai tượng (*Pistia stratiotes* L.) được thu ở huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ. Bèo khá đồng nhất về kích thước, không bị vàng úa được chọn sử dụng cho thí nghiệm. Trước khi bố trí thí nghiệm, bèo được rửa sạch bằng nước máy để loại bỏ tạp chất bám trên rễ và lá rồi thuần dưỡng một tuần bằng nước máy đã sục khí 48 giờ.

Hóa chất $NaNO_3$ (Merck) được sử dụng để tạo dung dịch $N-NO_3^-$ cho thí nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trong nhà lưới của Khoa Môi trường và Tài Nguyên Thiên nhiên, trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm được bố trí gồm nghiệm thức $N-NO_3^-$ 10 mg N/L không có bèo (Đối chứng) và nghiệm thức $N-NO_3^-$ 10 mg N/L với bèo. Nước máy đã trữ trong bể 3 ngày nhằm loại bỏ chlorine được sử dụng để pha dung dịch nitrate cho thí nghiệm. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại (Bảng 1) trong thùng nhựa ($57 \times 38 \times 30,5$ cm³). Mỗi lần lặp lại chứa 50 L dung dịch. Đối với nghiệm thức có bèo, mỗi lần lặp lại bố trí 8 cây bèo ($90,2 \pm 8$ g). Nhiệt độ không khí trong thời gian thí nghiệm dao động từ 25,1 - 31,5°C. Số giờ sáng: tối tương đương 12:12.

Khi chuẩn bị xong dung dịch, mẫu nước ở từng nghiệm thức được thu ngay để kiểm tra nồng độ $N-NO_3^-$ ban đầu. Sau đó, tiếp tục thu mẫu nước vào các ngày 7, 14, 21 và 28 sau bố trí để phân tích $N-NO_3^-$, $N-NO_2^-$ và $N-NH_4^+$. Nhiệt độ, pH và oxy hòa tan trong từng nghiệm thức cũng được theo dõi theo chu kỳ trên. Sinh khối tươi của bèo được ghi nhận ở các ngày 7, 14, 21 và 28 sau bố trí. Ẩm độ và tổng nitơ của bèo trước khi bố trí (Chọn từ nguồn bèo còn lại sau bố trí) và khi kết thúc 28

ngày được xác định để tính sinh khối khô và sự tích lũy nitơ trong bèo.

2.2.2. Phương pháp phân tích mẫu

Nhiệt độ, pH và DO được đo trực tiếp bằng máy pH (Hanna HI 8424) và máy DO (Hanna HI 9146). Phương pháp đo $N-NO_3^-$, $N-NO_2^-$ và $N-NH_4^+$ được trình bày ở bảng 1.

Sinh khối tươi được xác định bằng cách vớt bèo ra khỏi dung dịch rồi cho vào rổ nhựa 10 phút để nước nhỏ hết xuống bể rồi cân tổng khối lượng bèo của từng lần lặp lại bằng cân điện tử có độ chính xác 0,001 g. Mẫu bèo được sấy 110°C đến khi trọng lượng không đổi dùng để phân tích ẩm độ và tổng nitơ trong bèo. Hàm lượng đạm trong bèo được phân tích bằng phương pháp Kjeldahl (1883).

Bảng 1. Phương pháp phân tích thông số hóa học của nước

Thông số	Đơn vị	Phương pháp
$N-NO_3^-$	mg/L	SMEWW-4500 NO_3^- .E:2012
$N-NO_2^-$	mg/L	SMEWW 4500- NO_2^- .B:2012
$N-NH_4^+$	mg/L	SMEWW-4500- NH_3 .F:2012

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được phân tích one-way ANOVA bằng SPSS 22.0; trung bình các thông số theo thời gian được so sánh dựa vào kiểm định Duncan. Sai khác có ý nghĩa thống kê được tính khi $p < 0,05$.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 9 năm 2020 đến tháng 12 năm 2020 tại Khoa Môi trường và tài nguyên thiên nhiên - Trường đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến các thông số chất lượng nước theo thời gian

3.1.1. Diễn biến nhiệt độ, oxy hòa tan (DO) và pH

Giá trị pH trung bình trong thời gian thí nghiệm dao động từ 7,6 - 7,7 ở đối chứng và 7,2 - 7,7 ở nghiệm thức có bèo. Theo Dipu và cộng tác viên (2011), bèo tai tượng sống tốt nhất ở pH trung tính. pH ở nghiệm thức có bèo từ 7,2 - 7,7 nên phù hợp cho bèo phát triển. Sự che phủ của bèo làm giảm chiếu sáng vào bể nên quá trình hô hấp diễn ra nhiều hơn, làm tăng CO_2 dẫn đến pH thấp hơn đối chứng.

Nhiệt độ ở đối chứng dao động từ 27,3 - 31°C; ở nghiệm thức có bèo dao động từ 27,4 - 31,4°C (Bảng 2). Theo Haller và cộng tác viên (1974), bèo tai tượng có khả năng chịu đựng nhiệt độ từ 15 - 35°C nhưng phát triển tối ưu trong khoảng 22 - 30°C. Vì vậy, nhiệt độ của thí nghiệm phù hợp cho sự phát triển của bèo.

Hàm lượng DO trung bình ở đối chứng dao động từ 5,4 - 5,9 mg/L; ở nghiệm thức có bèo dao động

từ 4,7 - 5,3 mg/L và thấp hơn đối chứng. Ban đêm ở nghiệm thức bèo và không bèo chỉ xảy ra quá trình hô hấp. Oxy hoà tan ở nghiệm thức bèo thấp hơn ở đối chứng là do tất cả sinh vật như tảo, bèo, vi sinh bám ở rễ bèo lấy oxy vào ban đêm cho hô hấp (Lê Trình, 1997); trong khi ở đối chứng không có hô hấp của bèo và cộng đồng vi sinh vật bám ở rễ bèo. Sự che phủ của bèo làm hạn chế khả năng khuếch tán oxy vào nước ở nghiệm thức có bèo.

Bảng 2. Diễn biến nhiệt độ, oxy hoà tan (DO) và pH

Ngày SBT	pH		Nhiệt độ (°C)		DO (mg/L)	
	Đối chứng	Có bèo	Đối chứng	Có bèo	Đối chứng	Có bèo
0	7,6 ± 0,12 ^a	7,7 ± 0,01 ^a	31,0 ± 0,64 ^a	31,4 ± 0,12 ^a	5,6 ± 0,10 ^{bc}	5,3 ± 0,02 ^a
7	7,6 ± 0,20 ^a	7,2 ± 0,15 ^b	27,5 ± 0,40 ^b	27,7 ± 0,32 ^c	5,5 ± 0,11 ^{bc}	4,9 ± 0,19 ^{bc}
14	7,7 ± 0,18 ^a	7,3 ± 0,09 ^b	27,8 ± 0,21 ^b	27,8 ± 0,32 ^c	5,7 ± 0,05 ^b	5,1 ± 0,03 ^b
21	7,7 ± 0,29 ^a	7,3 ± 0,29 ^b	27,3 ± 0,31 ^b	27,4 ± 0,35 ^c	5,9 ± 0,10 ^a	5,0 ± 0,10 ^b
28	7,6 ± 0,29 ^a	7,5 ± 0,08 ^b	27,9 ± 0,75 ^b	29,0 ± 0,70 ^b	5,4 ± 0,18 ^c	4,7 ± 0,27 ^c

Ghi chú: SBT = Sau bố trí. Số liệu trình bày trung bình ± độ lệch chuẩn. Trong cùng cột, số liệu theo sau cùng ít nhất một chữ cái thì khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

3.1.2. Diễn biến nồng độ đạm $N-NO_3^-$, $N-NO_2^-$ và $N-NH_4^+$

Nồng độ $N-NO_3^-$ giảm theo thời gian ở đối chứng và nghiệm thức bèo (Bảng 3). Ở đối chứng, $N-NO_3^-$ ngày 0 là 8,5 mg/L, sau đó giảm dần và còn 8,1 mg/L ở ngày thứ 28 (giảm 4,7%). Ở nghiệm thức

bèo, nồng độ $N-NO_3^-$ ban đầu là 8,5 mg/L và liên tiếp giảm theo thời gian và còn lại là 4,4 mg/L ở kết thúc 28 ngày thí nghiệm (giảm 48,2 %). Từ lần thu mẫu thứ 2 trở về sau, nồng độ $N-NO_3^-$ ở nghiệm thức bèo luôn thấp hơn so với ban đầu ($p < 0,05$), mức độ giảm so với ban đầu nhiều hơn đối chứng.

Bảng 3. Diễn biến $N-NH_4^+$, $N-NO_2^-$ và $N-NO_3^-$ theo thời gian

Ngày SBT	$N-NO_3^-$ (mgN/L)		$N-NO_2^-$ (mgN/L)		$N-NH_4^+$ (mgN/L)	
	Đối chứng	Có bèo	Đối chứng	Có bèo	Đối chứng	Có bèo
0	8,5 ± 0,07 ^a	8,5 ± 0,03 ^a	0,002 ± 0,001 ^a	0,002 ± 0,000 ^a	0,002 ± 0,001 ^a	0,001 ± 0,000 ^a
7	8,3 ± 0,05 ^a	8,1 ± 0,03 ^b	0,010 ± 0,002 ^b	0,020 ± 0,003 ^b	0,145 ± 0,034 ^b	0,104 ± 0,074 ^b
14	8,2 ± 0,04 ^{ab}	7,3 ± 0,17 ^c	0,020 ± 0,003 ^c	0,019 ± 0,003 ^b	0,382 ± 0,023 ^c	0,209 ± 0,031 ^c
21	8,1 ± 0,07 ^b	6,6 ± 0,06 ^d	0,034 ± 0,004 ^b	0,019 ± 0,007 ^b	0,129 ± 0,007 ^b	0,046 ± 0,009 ^{ab}
28	8,1 ± 0,09 ^b	4,4 ± 0,06 ^e	0,050 ± 0,007 ^a	0,014 ± 0,003 ^b	0,176 ± 0,058 ^b	0,048 ± 0,008 ^{ab}

Ghi chú: SBT = Sau bố trí. Số liệu trình bày trung bình ± độ lệch chuẩn. Trong cùng cột, số liệu theo sau cùng ít nhất một chữ cái thì khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

Nitrit dù tồn tại nhưng ở nồng độ rất thấp ở cả đối chứng và nghiệm thức có bèo, dao động từ 0,002 - 0,05 mg/L. Tương tự, amoni cũng rất thấp ở nghiệm có bèo và không bèo và dao động trong khoảng 0,001 - 0,209 mg/L và 0,002 - 0,382 mg/L, tương ứng.

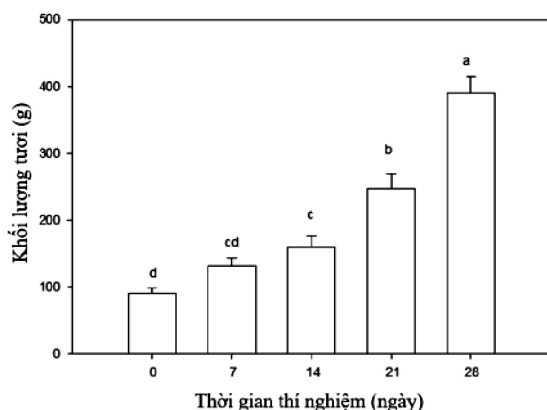
Nitrat có thể chuyển sang khí N_2 thoát ra không khí (Crab *et al.*, 2007) và do sự hấp thu của sinh vật

và bèo. Ở đây nồng độ $N-NO_2^-$ và $N-NH_4^+$ dù tồn tại nhưng rất thấp. So với đối chứng, thì ban đầu nồng độ $N-NO_3^-$ ở nghiệm thức bèo tương đương (8,5 mg/L) nhưng theo thời gian thì $N-NO_3^-$ ở nghiệm thức bèo còn lại chỉ bằng từ 54,3% đến 97,65% đối chứng. Sự khác biệt lớn này chủ yếu là do bèo tai tượng hấp thu và tăng sinh khối. Kết quả về sinh khối bèo sẽ giúp giải thích rõ hơn trong phần sau.

3.2. Sự tăng trưởng sinh khối của bèo

3.2.1. Sự tăng sinh khối tươi

Sinh khối tươi của bèo ở ngày ban đầu là $90,2 \pm 8$ g/bể; sinh khối này tăng dần theo thời gian và đạt 389 ± 26 g/bể ở ngày thứ 28 (Hình 1), tăng 4,3 lần so với ban đầu. Sự tăng trưởng sinh khối tươi của bèo là minh chứng cho việc hấp thu dinh dưỡng từ môi trường sống.



Hình 2. Tăng trưởng sinh khối tươi của bèo

Ghi chú: Các cột có cùng ít nhất 1 chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Theo Fonkou và cộng tác viên (2002), khi nuôi bèo tai tượng ở điều kiện thích hợp sẽ tăng gấp đôi sau 5 ngày, gấp 3 sau 10 ngày và gấp 9 lần sau gần 1 tháng. Trong thí nghiệm này chỉ đưa nitrate vào mà không có các dạng khác như lân, kali... Do đó, dù bèo phát triển tăng khối lượng, làm giảm N-NO_3^- nhưng sinh khối chưa tăng cao.

3.2.2. Sự tăng sinh khối khô và tích lũy nitơ trong bèo

Ẩm độ của bèo ban đầu là 98,2% và khi kết thúc thí nghiệm là 98,8%. Từ cơ sở sinh khối tươi và ẩm độ, sinh khối khô tính được cho ban đầu là 1,6 g/bể và khi kết thúc 28 ngày thí nghiệm là 5,1 g/bể (Bảng 4). Tổng N trong bèo ban đầu là 2,91% và khi kết thúc 28 ngày thí nghiệm là 3,1%. Nghiên cứu khả năng hấp thu hỗn hợp amoni và nitrat của lục bình và bèo trong nước, Aoi và Hayashi (1996) cho thấy tổng N trong lục bình là 2,15% và trong bèo tai tượng là 1,65%. Qua hàm lượng đạm và sinh khối khô, hàm lượng N trong bèo được tính ở ban đầu là 0,05 g/bể và khi kết thúc là 0,16 g/bể. Như vậy lượng N tích lũy là 0,11 g/bể.

Bảng 4. Sự tăng sinh khối khô và tích lũy nitơ trong bèo

Thông tin	Ban đầu (ngày 0)	Kết thúc (Ngày 28)
Ẩm độ (%)	98,2	98,8
Sinh khối khô (g/bể)	1,6	5,1
Hàm lượng đạm (%)	2,91	3,1
Tổng N (g/bể)	0,05	0,16

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Với tổng sinh khối ban đầu là $90,2 \pm 8$ g/bể, trong 28 ngày thí nghiệm, sinh khối tươi của bèo tai tượng tăng 4,3 lần so với ban đầu; sinh khối khô tăng 3,2 lần so với ban đầu. Ngược lại, nồng độ nitrat đã giảm đáng kể, hiệu suất giảm là 48,2%. Bèo tai tượng có thể được sử dụng để hấp thu nitrat làm sạch nước. Nghiên cứu sử dụng sinh khối bèo sau khi phát triển quá mức là cần thiết.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Dự án Năng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015. 65/2015/TT-BTNMT, ngày 21 tháng 12 năm 2015, Thông tư ban hành kỹ thuật quốc gia về môi trường.
- Nguyễn Thị Hồng và Phạm Khắc Liệu, 2012. Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi lợn bằng hầm biogas quy mô hộ gia đình ở Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 73 (4): 83-91.
- Châu Minh Khôi, Nguyễn Văn Chí Dũng và Châu Thị Nhiên, 2012. Khả năng xử lý ô nhiễm đạm, lân hữu cơ hòa tan trong nước thải ao nuôi cá tra của Lục bình (*Eichhorina crassipes*) và cỏ Vetiver (*Vetiver zizanioides*). *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 21b: 151-160.
- Trương Thị Nga và Hồ Liên Huê, 2009. Hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi bằng sậy (*Phragmites* spp.). *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 12: 25-32.
- Phạm Quốc Nguyên, Đoàn Chí Linh, Trương Quốc Phú, Nguyễn Văn Công, 2015. Đánh giá khả năng loại bỏ chất ô nhiễm ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) bằng lục bình (*Eichhornia crassipes*) trên mô hình đất ngập nước dòng chảy mặt. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ - Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu*: 58-70.

- Đào Thanh Sơn, Trần Phước Thảo, Nguyễn Thị Thu Liên, Nguyễn Thanh Sơn, Bùi Bá Trung**, 2016. Ghi nhận đầu tiên về độc tính của loài vi khuẩn lam *Planktothrix rubescens* phân lập từ ao nuôi cá tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Sinh học*, 38 (1): 115-123.
- Lê Trình**, 1997. *Quan trắc và kiểm soát ô nhiễm môi trường nước*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật Hà Nội. 231 trang.
- Aoi, T., Hayashi, T.**, 1996. Nutrient removal by water lettuce (*Pistia stratiotes* L.). *Water Science Technology*, 34 (7-8): 407-412.
- Crab, R., Avnimelech, Y., Defoirdt, T., Bossier, P., Verstraete, W.**, 2007. Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture*, 270: 1-14.
- Dipu, S., Kumar, A.A and Thanga, V.S.G.**, 2011. Phytoremediation of dairy effluent by constructed wetland technology. *Environmentalist*, 31: 263-278.
- Fonkou, T., Agendia, P., Kengne, I., Akoa, A., Nya, J.**, 2002. Potentials of water lettuce (*Pistia stratiotes*) in domestic sewage treatment with macrophytic lagoon systems in Cameroon. In: *Proceeding of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management*, Tunis, 709-714.
- Haller, W.T., Sutton, D.L., Barlowe, W.C.**, 1974. Effects of salinity on several aquatic macrophytes. *Ecology*, 55: 891-894.
- Kjeldahl, J.** 1883. New method for the determination of nitrogen in organic substances. *Zeitschrift für analytische Chemie*, 22 (1): 366 -383
- Namsaraev, Z., Melnikova, A., Komova, A., Ivanov, V., Rudenko, A., Ivanov, E.**, 2020. Algal Bloom Occurrence and Effects in Russia. *Water*, 12, 285.
- Ngan, N.V.C., Hieu, P.T., Nam, V. H.**, 2012. Review on the most popular anaerobic digester models in the Mekong Delta. *Journal of Vietnamese Environment*, 2 (1), 8-19.
- Olson, N. E., Cooke, M.E., Shi, J. H., Birbeck, J. A., Westrick, J.A., Ault, A.P.**, 2020. Harmful Algal Bloom Toxins in Aerosol Generated from Inland Lake Water. *Environmental Sciences and Technology*, 54: 4769-4780.

Removing nitrate in water by using water lettuce

Nguyen Van Cong, Tran Thi Ngoc Chiem, Nguyen Huu Chiem,
Nguyen Xuan Hoang, Seishu Tojo

Abstract

In rural areas of the Mekong delta, the biogas treatment model of livestock waste is being increasingly applied. Wastewater after biogas has a high level of nutrients and needs to find appropriate techniques to remove them. This study aims to test the capacity of nitrate removal of Water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) as a basis for application of water lettuce to reduce nitrate-contaminated water. Nitrate was prepared from NaNO_3 (Merck) at a concentration of 10 mg N/L. The experiment was conducted with two treatments, including control (without water lettuce) and with water lettuce (8 plants - 90.2 ± 8 g/replication). Each treatment was repeated 3 times in a plastic tank ($57 \times 38 \times 30.5$ cm³) and monitored for 28 days. The results showed that the nitrate reduction efficiency after 28 days was 48.2% in water lettuce treatment; fresh biomass of water lettuce increased by 4.3 times compared to the original. Water lettuce can be used to absorb nitrate in polluted water.

Keywords: Water lettuce, nitrate, removal, biomass

Ngày nhận bài: 08/11/2021

Ngày phản biện: 17/11/2021

Người phản biện: TS. Đoàn Thị Oanh

Ngày duyệt đăng: 30/11/2021

NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT SINH SẢN NHÂN TẠO CÁ NIÊN (*Onychostoma gerlachi*) Ở TỈNH KON TUM

Dương Nhứt Long¹, Dương Thúy Yên¹, Nguyễn Hoàng Thanh¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá niên (*Onychostoma gerlachi*) ở tỉnh Kon Tum được thực hiện từ tháng 8/2019 đến 9/2020. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cá niên phản ứng tốt với chất kích thích sinh sản LHRHa + Domperidone (DOM) với liều lượng 100 µg + 10 mg DOM/kg cá cái. Sau 6 giờ 37 phút đến 9 giờ 42 phút ở nhiệt độ $18,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, cá cái rụng trứng hoàn toàn với tỉ lệ cá tham gia sinh sản đạt $76,8 \pm 2,6\%$, tỉ lệ thụ tinh $82,6 \pm 3,4\%$, tỉ lệ nở $77,1 \pm 3,6\%$ và sức sinh sản thực tế trung bình là 50.312 ± 18.392 trứng/kg cá cái. Thời gian phát triển phôi cá niên từ 56 giờ 45 phút - 60 giờ 20 phút. Ở liều lượng 40 - 80 µg LHRHa + 4 - 8 mg DOM/kg không gây rụng trứng cá niên. Thí nghiệm sử dụng kích dục tố HCG với liều lượng từ 1.500 - 3.000 IU/kg cá cái, cá niên không rụng trứng sau 36 giờ tiêm. Kết quả nghiên cứu trên cho thấy, sử dụng kết hợp giữa kích dục tố LHRHa và DOM với liều lượng phù hợp có thể chủ động sản xuất giống cá niên.

Từ khóa: Cá niên (*Onychostoma gerlachi*), kỹ thuật sinh sản nhân tạo, chất kích thích sinh sản

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá niên (*Onychostoma gerlachi* Peters, 1881) là một trong những loài cá quen thuộc và có giá trị kinh tế ở tỉnh Kon Tum. Theo Dương Nhứt Long và cộng tác viên (2021), khảo sát mối tương quan giữa chiều dài tổng và khối lượng thân cá được xác định chiều dài dao động từ 8,4 - 25,3 cm/con, khối lượng thân dao động từ 4,32 - 150,73 g/con. Mùa vụ sinh sản của cá niên thường từ tháng 6, 7 và kéo dài đến tháng 9, 10 hằng năm. Theo Yinggui Dai (2013), cá niên có hình thái khá giống cá chép nhưng thon hơn, khi cá trưởng thành có chiều dài từ 15 - 25 cm. Thân cá dẹt, có màu ánh bạc, phần vây pha chút màu vàng nhạt, óng ánh dưới ánh nắng mặt trời. Loài cá này chỉ ăn rong, rêu và con hà trên gờ đá. Thịt cá ngọt, thơm nên được người dân ưa chuộng, có giá trị kinh tế cao nên cá được khai thác khá nhiều. Ngư cụ khai thác chủ yếu là câu, lưới tự chế. Công tác bảo vệ và phục hồi loài cá này vẫn chưa được quan tâm và thực hiện tốt. Mặt khác, các nghiên cứu về đối tượng này trên thế giới và tại Việt Nam vẫn còn nhiều hạn chế. Hiện nay, do khai thác quá mức nên chúng có nguy cơ suy giảm sản lượng cá tự nhiên. Việc sử dụng hormone kích thích rụng trứng là giải pháp để giúp nhiều cá thể sinh sản cùng thời điểm để thu được một lượng lớn cá bột (Ayson, 1991). Kích thích sinh sản còn là một bước quan trọng trong tiến trình thuần hóa một loài mới trong nuôi trồng thủy sản (Liao and Huang, 2000). Tuy nhiên, theo Nguyễn Công Dưỡng và cộng tác

viên (2017), sử dụng hormone sinh sản cá niên ở Quảng Ngãi cho kết quả nhưng còn hạn chế chưa thể áp dụng vào thực tế sản xuất cá giống. Chính vì vậy, nghiên cứu “Kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá niên (*Onychostoma gerlachi*, W.K.H. Peters, 1881) ở tỉnh Kon Tum” được thực hiện, góp phần vào việc chủ động nguồn giống cung cấp cho các mô hình nuôi thương phẩm, không những mang lại thu nhập cao cho người dân mà còn góp phần bảo vệ loài cá niên bản địa trên địa bàn huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum là vấn đề rất cần thiết và có ý nghĩa xã hội sâu rộng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn cá niên bố mẹ dùng cho nghiên cứu được thu từ tự nhiên. Cá niên bố mẹ sử dụng nuôi vỗ thành thực sinh dục có kích thước dao động từ 80 - 100 g/con, được thu mua từ các ngư dân đánh bắt cá với số lượng được 1.200 con trong các loại hình thủy vực tự nhiên ở huyện Kon Plông tỉnh Kon Tum. Cá được tổ chức nuôi vỗ thành thực sinh dục trong ao đất có diện tích 90 - 120 m²/ao. Mật độ nuôi vỗ 0,3 kg/m², sử dụng thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein 42% và bổ sung 1% vitamin ADE. Khẩu phần cho cá ăn 3 - 5%/khối lượng thân/ngày, tần suất cho ăn 2 lần/ngày vào buổi sáng (từ 8 - 9 giờ) và buổi chiều (từ 16 - 17 giờ). Sau thời gian nuôi vỗ 3 tháng kiểm tra khi phát hiện thành thực sinh dục thì tiến hành cho cá sinh sản.

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả chính: E-mail: dnlong@ctu.edu.vn