ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ NUÔI LÊN TỐC ĐỘ SINH TRƯỞNG VÀ TỈ LỆ SỐNG CỦA CÁ KHOANG CỔ CAM TRƯỞNG THÀNH *AMPHIPRION PERCULA* (LACÉPÈDE, 1802)

TRẦN THỊ LÊ TRANG*, TRẦN VĂN DŨNG*

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với 4 nghiệm thức (1, 2, 3 và 4 con/l) nhằm tìm ra mật độ nuôi thích hợp cho cá Khoang cổ cam trưởng thành. Kết quả cho thấy, cá được nuôi ở mật độ 1 và 2 con/l đạt SGR, chiều dài toàn thân và tỉ lệ sống cao nhất (0,67%/ngày; 37,66 mm; 100% và 0,57%/ngày; 35,23 mm; 100%), tiếp theo là nuôi ở 3 con/l (0,40%/ngày; 31,93 mm; 87,78%) và thấp nhất là ở 4 con/l (0,19%/ngày; 28,20 mm; 74,17%); (p < 0,05). Như vậy, mật độ 2 con/l đảm bảo tốc độ sinh trưởng, tỉ lệ sống và hiệu quả kinh tế trong nuôi cá Khoang cổ cam trưởng thành.

Từ khóa: mật độ nuôi, tốc độ sinh trưởng, tỉ lệ sống, *Amphiprion percula*.

ABSTRACT

***The impact of density on growth and survival rate of adult orange clownfish Amphiprion percula* (Lacépède, 1802)**

The study was conducted with 4 treatments (1, 2, 3 and 4 ind./l) in order to identify the most suitable density for culturing adult orange Clownfish. Results showed that, the fish cultured at the densities of 1 and 2 ind./l gave the highest SGR, total length and survival rate (0,67%/day; 37,66 mm; 100% and 0,57%/day; 35,23 mm; 100%), followed by 3 ind./l (0,4%/day; 31,93 mm; 87,78%), the lowest at 4 ind./l (0,19%/day; 28,20 mm; 74,17%); (p < 0,05). In conlusion, 2 ind./l satisfy the growth, survival rate and economic efficiency in adult orange Clownfish culture.

Keywords: density, growth rate, survival rate, *Amphiprion percula*.

1. Đặt vấn đề

Cá Khoang cổ cam (*Amphiprion percula*), là một trong những loài cá cảnh được ưa chuộng nhất trong giống cá Khoang cổ do chúng có màu sắc sặc sỡ và khả năng thích nghi cao trong điều kiện nuôi nhốt [5, 9]. Nhìn chung, cá Khoang cổ cam có giá cao hơn từ 3 – 5 lần so với các loài cá Khoang cổ khác, dao động từ 200 – 400 ngàn đồng/con [10]. Do nhu cầu thị trường cao trong khi khả năng cung cấp con giống nhân tạo hạn chế đã làm gia tăng nguy cơ cạn kiệt nguồn lợi tự nhiên của nhiều loài cá cảnh, nhất là trong trường hợp sử dụng các biện pháp khai thác mang tính hủy diệt [1]. Để khắc phục vấn đề này, nhiều nước như Thái Lan, Philippines và Malaysia đã và đang quan tâm nghiên cứu sinh sản nhân tạo nhiều loài cá Khoang cổ trong đó có cá Khoang cổ cam. Ở nước ta, các nghiên cứu về sinh sản nhân tạo được bắt đầu từ năm 2000 và đã đạt được những thành công nhất định trên 3 đối tượng chính là cá Khoang cổ đen đuôi vàng (*A. clarkii*), cá Khoang cổ đỏ (*A. frenatus*) và cá

* ThS, Trường Đại học Nha Trang

Khoang cổ nemo (*A. ocellaris*). [1, 4]

Việc ương nuôi cá cảnh nói chung và cá Khoang cổ nói riêng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: hệ thống, kĩ thuật nuôi, dinh dưỡng, mật độ nuôi, chế độ chăm sóc, các yếu tố môi trường và dịch bệnh [5, 9]. Trong đó, mật độ nuôi là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế và kĩ thuật nuôi. Việc gia tăng mật độ sẽ giúp tận dụng tốt diện tích nuôi, nâng cao hiệu quả kinh tế, tuy nhiên, điều này lại đi kèm với nhiều rủi ro như làm giảm tốc độ sinh trưởng, tỉ lệ sống, đồng thời làm tăng tỉ lệ phân đàn và nguy cơ ô nhiễm môi trường nuôi, đặc biệt trong điều kiện nuôi với mật độ cao [10]. Hiện nay, các nghiên cứu về mật độ trên cá Khoang cổ nói chung còn rất hạn chế, đặc biệt là trên loài cá Khoang cổ cam. Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định mật độ nuôi thích hợp cho cá Khoang cổ cam giai đoạn trưởng thành góp phần nâng cao tốc độ sinh trưởng, tỉ lệ sống và hiệu quả kinh tế cho loài cá này.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên loài cá Khoang cổ cam (*A. percula*) giai đoạn trưởng thành (4 tháng tuổi) với chiều dài toàn thân 25,14 ± 0,44 mm. Nguồn cá thí nghiệm được nuôi nhân tạo từ nguồn cá tại Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa. Cá đưa vào thí nghiệm là những cá thể khỏe mạnh, vận động linh hoạt, đồng cỡ, không dị hình, màu sắc tự nhiên. Nguồn nước cho thí nghiệm được bơm trực tiếp từ biển, xử lí bằng phương pháp lắng, lọc và chlorine 20 ppm trước khi sử dụng [6].

Cá Khoang cổ cam trưởng thành có đặc điểm bên ngoài nổi bật với màu cam sáng, 3 khoang trắng trên cơ thể, khoang trắng ở giữa lồi về phía trước, mỗi khoang đều được viền bởi màu đen dày. Chiều dài tối đa khoảng 8 cm. [5]

Hình 1. *Cặp cá Khoang cổ cam trưởng thành [5]*

2.2. Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ lên tốc độ sinh trưởng và tỉ lệ sống của cá Khoang cổ cam trưởng thành được thực hiện với 4 nghiệm thức: 1, 2, 3 và 4 con/l (lô đối chứng). Thí nghiệm được bố trí trong các bể thủy tinh với thể tích 10 l/bể (kích thước 20 x 20 x 30 cm). Như vậy, số lượng cá tương ứng với 4 nghiệm thức là 10, 20, 30 và 40 con/bể. Tất cả các nghiệm thức được thực hiện với 3 lần lặp cùng thời điểm. Thí nghiệm kết thúc khi cá được 6 tháng tuổi.

Cá được cho ăn *Artemia* (loại thức ăn sống được hầu hết các loài cá ưa thích) kết hợp với thức ăn tổng hợp VANNA (INVE, Thái Lan) chia làm 4 lần ăn/ngày. Trong đó, cá được cho ăn ấu trùng *Artemia* 2 lần/ngày (7.00 và 14.00 giờ) với lượng 3 – 5 con/mL. Thức ăn tổng hợp VANNA được cho ăn 2 lần/ngày (10h.00 và 17h.00 giờ) với lượng 5 – 7% khối lượng thân [2, 3]. Hằng ngày, bể nuôi được tiến hành xi-phông đáy bể, kết hợp với thay nước 30 - 50%, để loại bỏ thức ăn thừa, phân cá, chất bẩn. Các yếu tố môi trường nước như nhiệt độ, pH, oxy hoà tan, NH_3^+ và NO_2^- được kiểm tra và duy trì ổn định trong suốt quá trình thí nghiệm ở tất cả các nghiệm thức theo phương pháp của Boyd. [2]

2.3. Phương pháp thu thập và xử lí số liệu

2.3.1. Phương pháp xác đinh tốc độ sinh trưởng

Cá được xác định tốc độ sinh trưởng khi kết thúc thí nghiệm (cá 6 tháng tuổi). Cá được gây mê bằng dung dịch MS-222 (Tricaine Methanesulfonate) 10% và dùng giấy thấm loại bỏ hết nước trước khi tiến hành đo chiều dài [1, 9]. Chiều dài toàn thân của cá, được đo từ mõm cá đến cuối vây đuôi, bằng thước có độ chính xác 1 mm. [1]

Tốc độ sinh trưởng đặc trưng về chiều dài (SGR) được xác định theo công thức [1]:

$$SGR = \frac{LnL_2 - LnL_1}{T_2 - T_1} x100$$

Trong đó:

SGR: tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều dài (%/ngày).

L_1: chiều dài của cá ở thời điểm T_1 (mm).

L_2: chiều dài của cá ở thời điểm T_2 (mm).

2.3.2. Phương pháp xác định tỉ lệ sống

Tỉ lệ sống được xác định bằng cách đếm toàn bộ số cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm và tính toán theo công thức [1]:

$$S = \frac{Sc}{Sđ} \text{ x } 100$$

Trong đó:

S: Tỉ lệ sống của cá (%).

S_c: Số cá còn lại khi kết thúc thí nghiệm (con).

S_d: Số cá ban đầu (con).

2.3.3. Phương pháp xác định các yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường như nhiệt độ nước, hàm lượng oxy hòa tan (đo 1 lần/ngày), pH, hàm lượng NO_2^- và NH_3 (đo 2 lần/tuần) được kiểm tra định kì bằng các dụng cụ (pH ISE meter - HACH

sensION6, test – nitrit và test – ammonium) và duy trì trong phạm vi thích hợp với sự sinh trưởng và phát triển của cá [6].

2.3.4. Phương pháp xử lí số liệu

Các số liệu sau khi thu thập được phân tích bằng phép phân tích phương sai một yếu tố (ANOVA) trên phần mềm SPSS 16.0. Khi có sự khác biệt giữa các giá trị trung bình về chiều dài, tốc độ tăng trưởng đặc trưng và tỉ lệ sống của các nghiệm thức, phép kiểm định Duncan's Test được sử dụng để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$. Tất cả các số liệu trong thí nghiệm được trình bày dưới dạng Trung bình (Mean) ± Sai số chuẩn (SE).

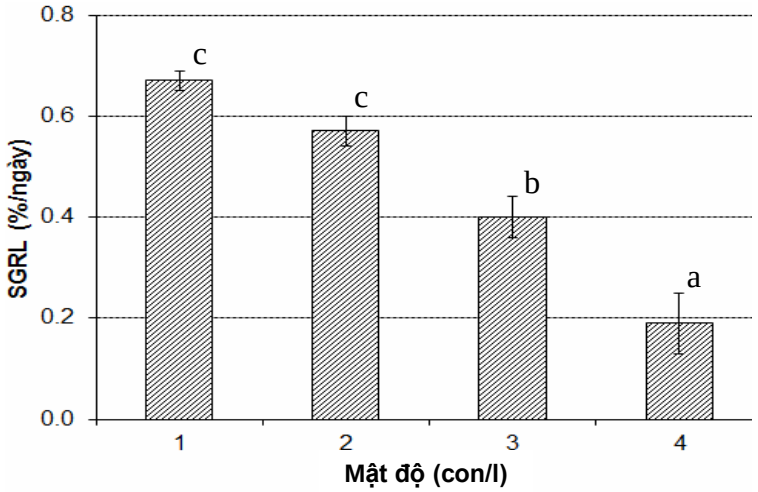
3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Các yếu tố môi trường trong thí nghiệm

Nhìn chung, các yếu tố môi trường được duy trì ổn định và thích hợp với sinh trưởng của cá Khoang cổ cam trong suốt quá trình thí nghiệm. Nhiệt độ dao động từ 27 – 29^oC, pH từ 7,7 – 8,2; hàm lượng oxy hòa tan 5 – 6 mg O_2/l; hàm lượng NH_3 (< 0,01 mg/l) và hàm lượng NO_2^- (< 0,3 mg/l).

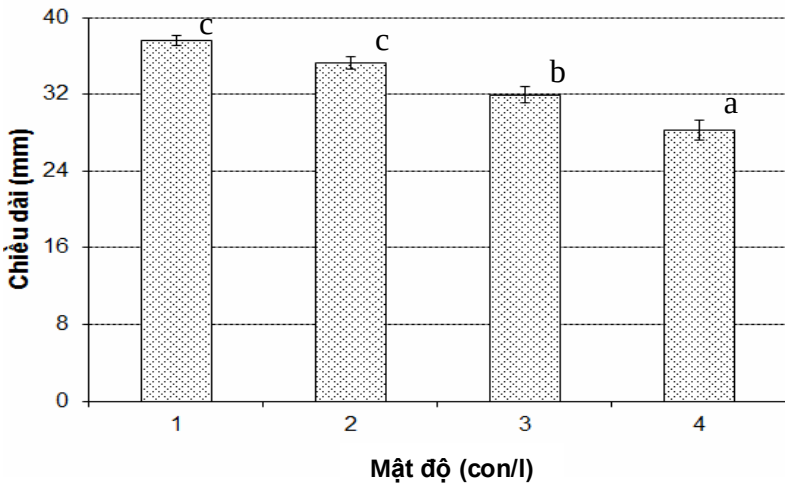
3.2. Ảnh hưởng của mật độ lên tốc độ sinh trưởng của cá Khoang cổ cam

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ nuôi có ảnh hưởng lớn đến tốc độ sinh trưởng đặc trưng về chiều dài toàn thân của cá Khoang cổ cam trưởng thành. Trong đó, cá được nuôi ở mật độ 1 và 2 con/l cho SGR_L cao nhất (0,67 ± 0,02 và 0,57 ± 0,03%/ngày), tiếp theo là nuôi ở mật độ 3 con/l (0,40 ± 0,04%/ngày) và thấp nhất là ở mật độ 4 con/l (0,19 ± 0,06%/ngày); ($p < 0,05$) (hình 2).



Hình 2. *Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến SGR của cá Khoang cổ cam*
Các kí tự chữ cái khác nhau trên cột thể hiện sự khác biệt thống kê (p < 0,05)

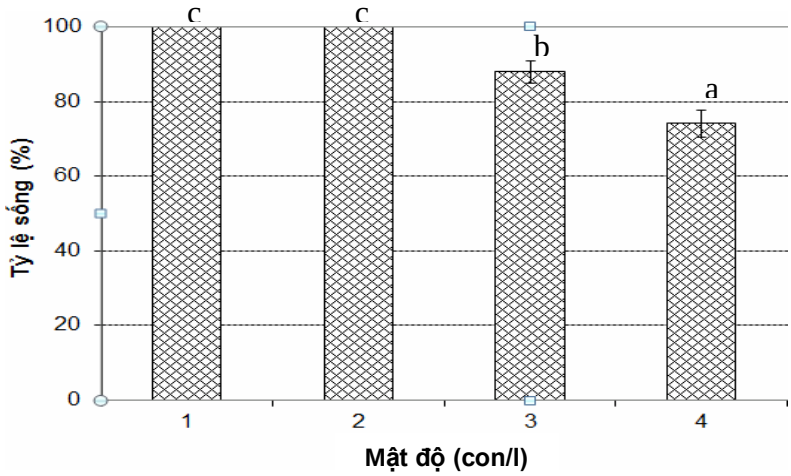
Tương tự tốc độ sinh trưởng đặc trưng, mật độ nuôi cũng ảnh hưởng đến chiều dài toàn thân của cá. Cụ thể, cá được nuôi ở mật độ 1 và 2 con/l đạt chiều dài lớn nhất (37,66 ± 0,52 và 35,23 ± 0,67 mm), tiếp theo là ở mật độ 3 con/l (31,93 ± 0,81 mm) và thấp nhất là ở mật độ 4 con/l (28,20 ± 1,03 mm); ($p < 0,05$) (hình 3).



Hình 3. *Ảnh hưởng của mật độ đến chiều dài của cá Khoang cổ cam*
Các kí tự chữ cái khác nhau trên cột thể hiện sự khác biệt thống kê (p < 0,05)

3.3. Ảnh hưởng của mật độ lên tỉ lệ sống của cá Khoang cổ cam

Tỉ lệ sống của cá Khoang cổ cam trưởng thành cũng chịu ảnh hưởng lớn bởi mật độ nuôi. Sau 60 ngày thí nghiệm, cá được nuôi ở mật độ 1 và 2 con/l đạt tỉ lệ sống cao nhất (100% và 100%), tiếp theo là nuôi ở mật độ 3 con/l (87,78 ± 2,94%) và thấp nhất khi nuôi ở mật độ 4 con/l (74,17 ± 3,63%); (p < 0,05) (hình 4).



Hình 4. *Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến tỉ lệ sống của cá Khoang cổ cam*
Các kí tự chữ cái khác nhau trên cột thể hiện sự khác biệt thống kê (p < 0,05)

Gia tăng mật độ nuôi trên một đơn vị diện tích hay thể tích mà vẫn đảm bảo tốc độ sinh trưởng và tỉ lệ sống cao cho đối tượng nuôi là một trong những điểm then chốt để nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế trong nuôi trồng thủy sản [7]. Tuy nhiên, điều này liên quan chặt chẽ đến nhiều vấn đề như thiết kế hệ thống

nuôi, chế độ cho ăn, chăm sóc, quản lí môi trường và phòng trừ dịch bệnh [10, 11]. Tác động tiêu cực của việc gia tăng mật độ nuôi có thể nhận thấy như bất thường về tập tính, sức khỏe và các hoạt động sinh lí của cá, ô nhiễm môi trường, từ đó, làm cá dễ bị stress, nhiễm bệnh, sinh trưởng chậm và gia tăng tỉ lệ chết. [1, 11]

Trong nghiên cứu này, cá Khoang cổ cam giai đoạn trưởng thành được nuôi ở mật độ 1 và 2 con/l cho tốc độ sinh trưởng đặc trưng và chiều dài toàn thân cao hơn so với mật độ 3 và 4 con/l. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Hà Lê Thị Lộc và Bùi Thị Quỳnh Thu (2009) [3] và Thái Quốc Đại (2010) [2] trên cá Khoang cổ đỏ (*A. frenatus*) 4 tháng tuổi và cá Khoang cổ nemo (*A. ocellaris*) 5 tháng tuổi cũng cho thấy tốc độ sinh trưởng của cá đạt cao nhất khi nuôi ở mật độ 1 – 2 con/l. Tốc độ sinh trưởng chậm ở các lô thí nghiệm nuôi với mật độ cao hơn (4 và 5 con/l) có thể do sự cạnh tranh thức ăn, không gian sống chật hẹp, hàm lượng ôxy hòa tan thấp, suy giảm chất lượng nước dẫn đến cá bị stress, kém ăn và ít vận động. Ngoài ra, việc gia tăng mật độ còn làm giảm hiệu quả sử dụng thức ăn, hàm lượng một số loại hormone sinh trưởng, khả năng tiêu hóa thức ăn và tỉ lệ ăn mồi ở cá. [10]

Tương tự tốc độ sinh trưởng, tỉ lệ sống của cá nói chung và cá Khoang cổ nói riêng cũng chịu ảnh hưởng lớn bởi mật độ nuôi [11]. Ở nghiên cứu hiện tại, cá Khoang cổ cam trưởng thành nuôi ở mật độ 1 và 2 con/L cho tỉ lệ sống cao hơn so với mật độ 3 và 4 con/l. Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Thái Quốc Đại (2010) [2] trên cá Khoang cổ nemo (*A. ocellaris*) 5 tháng tuổi đều cho tỉ lệ sống trên 90% khi nuôi ở mật độ 1 – 2 con/l. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, nuôi cá ở mật độ cao làm gia tăng lượng chất thải, ô nhiễm môi trường, cá dễ bị stress và nhiễm bệnh, hậu quả làm giảm tỉ lệ sống trong quá trình nuôi. [11]

4. Kết luận và đề nghị

4.1. Kết luận

Cá Khoang cổ cam trưởng thành được nuôi ở mật độ 1 và 2 con/l đạt SGR_L cao nhất (0,67 và 9,57%/ngày), tiếp theo là nuôi ở mật độ 3 con/l (0,40%/ngày) và thấp nhất là ở mật độ 4 con/l (0,19%/ngày).

Tương tự, cá được nuôi ở mật độ 1 và 2 con/l đạt chiều dài cao nhất (37,66 và 35,23 mm), tiếp theo là ở mật độ 3 con/l (31,93 mm) và thấp nhất là ở mật độ 4 con/l (28,20 mm).

Tỉ lệ sống của cá đạt cao nhất ở mật độ 1 và 2 con/l (100% và 100%), tiếp theo là ở mật độ 3 con/l (87,78%) và thấp nhất khi nuôi ở mật độ 4 con/l (74,17%).

4.2. Đề nghị

Để xây dựng và tiến tới hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo cá Khoang cổ cam, cần nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương lên tốc độ sinh trưởng và tỉ lệ sống của cá Khoang cổ cam giai đoạn ấu trùng và giống.

Đồng thời, cần nghiên cứu ảnh hưởng một số yếu tố môi trường như: nhiệt độ, độ mặn, chế độ chiếu sáng,... nhằm tạo môi trường thích hợp cho nuôi cá Khoang cổ cam giai đoạn trưởng thành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thái Quốc Đại (2010). *Nghiên cứu ảnh hưởng của độ muối, mật độ và thức ăn đến tỉ lệ sống, tốc độ tăng trưởng và màu sắc cá Khoang cổ nemo Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830 *thương mại*, Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Nha Trang, 59 trang.
2. Hà Lê Thị Lộc (2005). *Nghiên cứu cơ sở sinh học phục vụ cho sinh sản nhân tạo cá Khoang cổ (Amphirion* spp.*) vùng biển Khánh Hòa*, Luận án Tiến sĩ Ngư loại học, Viện Hải dương học Nha Trang, 79 trang.
3. Hà Lê Thị Lộc, Bùi Thị Quỳnh Thu (2009). *Ảnh hưởng của mật độ đến tăng trưởng, tỉ lệ sống của cá Khoang cổ đỏ Amphiprion frenatus Brevoort, 1856*, Tuyển tập Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh học biển và phát triển bền vững, Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, tr. 443-450.
4. Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Thị Thanh Thủy (2009). *Quá trình phát triển phôi và biến thể của cá Khoang cổ nemo Amphiprion ocellaris, Cuvier 1830 trong điều kiện thí nghiệm*, Tạp chí Khoa học và công nghệ biển, Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, tr. 103.
5. Allen G. R. (1972). *Anemone fishes*, T. F. H publication Inc. Ltd, Perth.
6. Boyd, C. E. (1990). *Water quality in ponds for aquaculture*, Birmingham Publishing Co. Birmingham, Alabama, pp. 84 – 85.
7. Canario, A.V.M., Condeca, J., Power, D.M. & Ingleton, P.M. (1998). *The effect of stocking density on growth in the gilthead seabream, Sparus aurata* (L.), Aquaculture Research, 29: pp. 177-181.
8. EI-Sayed, A. M., Mostafa, K.A., AI-Mohammadi, J.S., EI-Dehaimi, A.A. & Kayid, M. (1995), *Effects of stocking density and feeding levels on growth rates and feed utilization of Rabbitfish (Siganus canaliculatus)*, *Journal of the World Aquaculture Society*, 26 (2): pp. 212-216.
9. Hoff F. H. (1996), *Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish*, Aquaculture Consultants Inc., Florida, United States of America.
10. Johnston G. (2000), *Effect of feeding regimen, temperature and stocking density on growth and survival of juvenile Clownfish (Amphiprion percula), Master of Science*, Rhodes University.
11. Jorgensen, E.H., J.S. Christiansen and M. Jobling (1993), *Effects of stocking density on food intake, growth performance and oxygen consumption in Arctic charr (Salvelinus alpines)*, Aquaculture 110: pp. 191-204.
12. Li, D., Liu, J., Xie, C. (2012). *Effect of stocking density on growth and serum concentrations of thyroid hormones and cortisol in Amur sturgeon, Acipenser schrenckii, Fish Physiology and Biochemistry*, 38 (2): pp. 511-520.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 28-3-2013; ngày phản biện đánh giá: 15-5-2013; ngày chấp nhận đăng: 21-6-2013)