

Status of water quality of shrimp aquaculture in Nam Dinh and Quang Ninh provinces

Le Thi Thanh Thuy, Nguyen Hong Son, Do Phuong Chi,
Tran Quoc Viet, Bui Thi Lan Huong, Do Thi Thu Ha

Abstract

Water quality of shrimp aquaculture in Nam Dinh and Quang Ninh provinces was analyzed in the study. Results showed that water of shrimp farming in Quang Ninh and Nam Dinh provinces was mainly polluted by organic factors such as P, K, DO, NH_4 , TSS and total coliform. Especially in waste water of culture pond, concentrations of above factors were higher. Most of the wastewater of culture pond was not treated when discharged into the environment. This is a potential risk causing epidemics in areas.

Key words: Water quality, brackish shrimp, Nam Dinh, Quang Ninh

Ngày nhận bài: 1/12/2016

Ngày phản biện: 12/12/2016

Người phản biện: TS. Đỗ Duy Phái

Ngày duyệt đăng: 23/12/2016

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ RÔ PHI ĐỎ (*Oreochromis* sp.) NUÔI TRONG BỂ THEO CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Cao Mỹ Ân¹, Trần Ngọc Hải¹ và Lý Văn Khánh¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm ra mật độ thích hợp cho sự phát triển của cá rô phi đỏ (*Oreochromis* sp.) nuôi theo công nghệ Biofloc. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức mật độ (40, 60, 80 và 100 con/m³) với 3 lần lặp lại; tỷ lệ C/N là 15/1. Cá rô phi đỏ (17,4 g) được nuôi trong bể 2 m³ và ở độ mặn 5‰. Sau 3 tháng nuôi, cá tăng trưởng tốt và FCR thấp ở các nghiệm thức 40 - 80 con/m³. Các nghiệm thức mật độ 40-80 con/m³ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 100 con/m³ ($p<0,05$). Tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức dao động từ 94,5 - 99,4% và khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) giữa các nghiệm thức. Cá rô phi đỏ có thể nuôi trong bể với mật độ 80 con/m³ ở độ mặn 5‰ theo công nghệ biofloc.

Từ khóa: Cá rô phi đỏ, *Oreochromis* sp., biofloc và mật độ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá rô phi là loài rộng muối và được nuôi phổ biến ở nhiều quốc gia trên thế giới như Trung quốc, Indonesia, Thái lan (Abu *et al.*, 2005). Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2016), khu vực Đồng bằng sông Cửu Long đang bị ảnh hưởng nặng nhất của hạn hán, xâm nhập mặn và còn tiếp tục bị ảnh hưởng trong thời gian tới. Bên cạnh đó, công nghệ nuôi trong nước hiện nay là thay nước để làm sạch môi trường ao nuôi với chi phí thay nước lớn và không an toàn sinh học, hiệu quả kinh tế thấp. Ngày nay, công nghệ Biofloc được coi là công nghệ sinh học theo hướng mới, giải quyết được hai vấn đề quan trọng trong nuôi trồng thủy sản: (1) Loại bỏ các chất dinh dưỡng chuyển hóa vào sinh khối vi khuẩn dị dưỡng xử lý nước ao nuôi, (2) Sử dụng Biofloc làm thức ăn bổ sung tại chỗ cho đối tượng nuôi. Công nghệ Biofloc là giải pháp để phát triển

bền vững ngành nuôi trồng thủy sản quy mô công nghiệp. Theo Azim and Little (2008), nuôi cá rô phi theo công nghệ biofloc thì cá tăng trưởng nhanh hơn và chất lượng môi trường nước cũng tốt hơn so với nuôi không biofloc. Do đó, nghiên cứu “Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá rô phi đỏ (*Oreochromis* sp.) nuôi trong bể theo công nghệ Biofloc” được thực hiện nhằm tìm ra mật độ thích hợp nuôi cá rô phi đỏ theo công nghệ biofloc, làm cơ sở phát triển mô hình nuôi cá rô phi đỏ trong bể năng suất cao, an toàn sinh học.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn nước: Nước thí nghiệm 5‰ được pha từ nước ót 90‰ và nước máy sinh hoạt, sau đó xử lý bằng chlorine với lượng 60 g/m³ và sục khí mạnh đến khi hết chlorine.

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Nguồn cá giống: Cá rô phi đỏ giống được mua tại trại cá giống ở Cần Thơ.

Thức ăn: Sử dụng thức ăn viên nổi 26-30% đạm của công ty TNHH Aquafeed.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức mật độ khác nhau 40, 60, 80 và 100 con/m³, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá rô phi đỏ có khối lượng ban đầu 17,4 g được nuôi theo công nghệ biofloc trong bể composite có thể tích 2m³, ở độ mặn 5‰. Thời gian nuôi thí nghiệm là 3 tháng.

Cá được cho ăn 3 lần/ngày (8h00, 12h00 và 16h00). Cho cá ăn thỏa mãn 90% nhu cầu của cá, bằng cách ngày đầu cho cá ăn thỏa mãn 100% nhu cầu, các ngày sau đó cho cá ăn cùng một lượng như vậy trong vòng 9 ngày tiếp theo, rồi xác định mức thỏa mãn 100% mới (Trần Trọng Chiển và ctv., 2004).

Nguồn carbohydrate được bổ sung tạo biofloc từ bột gạo (73,4% carbohydrate và 0,26% đạm), tỷ lệ C/N là 15/1 được bón 4 ngày/lần dựa trên lượng thức ăn cá sử dụng. Trước khi bón, bột gạo khuấy đều với nước 40°C theo tỷ lệ 1 bột gạo: 3 nước và được ủ kín trong 24 giờ. Lượng bột gạo cần bổ sung tính theo phương pháp của Avnimelech (1999).

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Các yếu tố môi trường nước: Nhiệt độ, pH được đo 1 tuần/lần và được đo 2 lần/ngày (7:00 và 14:00) và được đo bằng máy đo hiệu HANA. Hàm lượng TAN và Nitrite được xác định 2 tuần/lần bằng test Sera.

Thể tích biofloc (FVI) được xác định 1 tuần/lần, bằng cách đong 1 L mẫu nước vào dụng cụ thu biofloc (Imhoff), để lắng 20 phút rồi đọc thể tích floc lắng.

Tăng trưởng của cá rô phi đỏ được xác định 2 tuần/lần, bằng cách thu ngẫu nhiên 10 con/bể, sau đó cân khối lượng từng cá thể để xác định các chỉ tiêu sau:

+ Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối: DWG (g/ngày) = $(W_2 - W_1)/T$

+ Tốc độ tăng trưởng tương đối: SGR (%/ngày) = $100 \times (\ln W_2 - \ln W_1)/T$

(W_1 : khối lượng cá ban đầu (g); W_2 : khối lượng cá lúc thu mẫu (g) và T: số ngày nuôi)

Tỷ lệ sống, FCR và năng suất của cá được xác định sau 3 tháng nuôi.

+ Tỷ lệ sống (%) = (số cá thu hoạch/số cá bố trí) × 100

+ FCR = Tổng lượng thức ăn cho cá ăn (khối lượng khô)/tăng trọng của cá.

+ Năng suất (kg/m³) = Tổng khối lượng cá thu hoạch (kg)/thể tích nuôi (m³).

2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được phân tích giá trị trung bình, độ lệch chuẩn. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm bằng phần mềm Excel và SPSS 16.0 theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố thông qua phép thử Duncan ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường thủy lý hóa trong thời gian thí nghiệm

Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 27,5 - 29,9 °C (Bảng 1). Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm không có sự khác biệt, buổi sáng dao động từ 27,5 - 27,7 °C và buổi chiều dao động từ 29,3 - 29,9 °C. Theo Elsherif and Elfeky (2009), khoảng nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của cá rô phi là 25 - 30 °C.

pH trung bình của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 7,17 - 7,41 vào buổi sáng và buổi chiều 7,38 - 7,70. Theo Boyd (1998), khoảng pH thích hợp cho sự phát triển của động vật thủy sản từ 6,5 - 9,0 và khoảng dao động trong ngày nhỏ hơn 0,5.

Bảng 1. Các yếu tố môi trường nước trong thời gian thí nghiệm

Mật độ (con/m ³)	Nhiệt độ (°C)		pH		N-NO ₂ (mg/L)	N-NH ₄ (mg/L)
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều		
40	27,5±0,80	29,3±1,44	7,41±0,29	7,70±0,55	1,88±0,85	0,03±0,09 0,05±0,11 0,03±0,11 0,03±0,09
60	27,6±0,87	29,7±1,52	7,31±0,31	7,59±0,54	1,25±1,08	
80	27,7±0,88	29,9±1,54	7,29±0,33	7,53±0,48	1,88±0,16	
100	27,7±0,89	29,6±2,62	7,17±0,36	7,38±0,46	1,75±0,01	

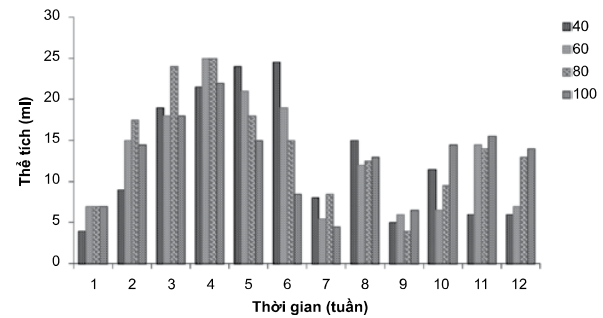
Hàm lượng nitrite (N-NO_2) trung bình của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 1,25 - 1,88 mg/L, thấp nhất ở nghiệm thức 60 con/ m^3 (1,25 mg/L) và cao nhất ở nghiệm thức 40 và 80 con/ m^3 (1,88 mg/L). Theo Boyd (1998), hàm lượng nitrite cho phép trong ao nuôi thủy sản không vượt quá 10 mg/L (tốt nhất nhỏ hơn 2 mg/L).

Hàm lượng TAN (N-NH_4) ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm trung bình dao động từ 0,03 - 0,05 mg/L, trong đó, cao nhất ở nghiệm thức 60 con/ m^3 (0,05 mg/L). Theo Boyd (1990), hàm lượng TAN là yếu tố quan trọng có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống, sinh trưởng của cá nuôi và hàm lượng thích hợp cho sự phát triển của cá nuôi từ 0,6 - 2,0 mg/L.

3.2. Thể tích biofloc (FVI)

Thể tích biofloc ở các nghiệm thức trong thời gian nuôi dao động từ 4 - 20 ml/L và khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức qua các tuần thu mẫu ($p < 0,05$). Qua hình 1 cho thấy, thể tích biofloc có xu hướng tăng dần từ tuần thứ nhất đến tuần thứ 5, từ tuần thứ 6 trở đi bắt đầu có xu hướng giảm, có thể càng về cuối vụ nuôi cá càng lớn nhu cầu sử dụng lượng biofloc càng cao. Theo Amnimelech (2012), thể tích biofloc thích hợp cho ao nuôi thủy sản trong khoảng 15 - 50 mL/L. Nhìn

chung, thể tích biofloc ở các nghiệm thức nghiệm phù hợp cho sự phát triển của cá.



Hình 1. Thể tích biofloc các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm

3.3. Tăng trưởng của cá sau 90 ngày nuôi

Cá rô phi đỏ có khối lượng ban đầu 17,4g sau 90 ngày nuôi đạt khối lượng từ 123 - 160,4 g/con, trong đó ở nghiệm thức 40 con/ m^3 cá tăng trưởng nhanh nhất và chỉ khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức 100 con/ m^3 ($p < 0,05$). Tương tự như khối lượng, tốc độ tăng trưởng của cá đạt cao nhất ở nghiệm thức 40 con/ m^3 (1,59 g/ngày và 2,47 %/ngày). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Lê Quốc Việt (2016) tốc độ tăng trưởng của cá rô phi 1,24 - 1,48 g/ngày (2,5 - 2,58 %/ngày).

Bảng 2. Tăng trưởng của cá rô phi đỏ ở các nghiệm thức sau 90 ngày nuôi

Mật độ (con/ m^3)	Khối lượng cá (g)		Tốc độ tăng trưởng sau 90 ngày	
	Ban đầu	Sau 90 ngày	DWG (g/ngày)	SGR(%/ngày)
40	17,4±1,90	160,4±16,75 ^a	1,59±0,18 ^a	2,47±0,12 ^a
60	17,4±1,90	159,8±11,97 ^a	1,59±0,13 ^a	2,46±0,08 ^a
80	17,4±1,90	141,7±1,14 ^{ab}	1,38±0,01 ^{ab}	2,33±0,14 ^{ab}
100	17,4±1,90	123,0±9,94 ^b	1,18±0,11 ^b	2,17±0,08 ^b

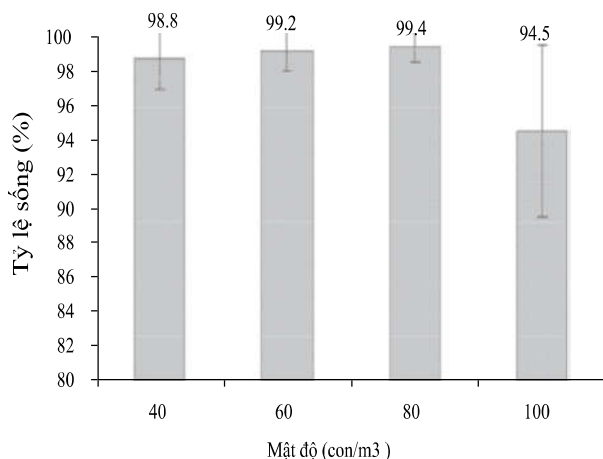
Ghi chú: Các ký tự (a và b) khác nhau trong cùng một cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.4. Tỷ lệ sống của cá sau 90 ngày

Tỷ lệ sống của cá sau 90 ngày nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 94,5 - 99,4%, trong đó nghiệm thức 80 con/ m^3 có tỷ lệ sống cao nhất (99,38%), nhưng các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Theo Nguyễn Tiến Hóa (2012) nuôi thâm canh cá rô phi trong biofloc có tỷ lệ sống từ 94 - 95,3%.

3.5. Năng suất và hệ số thức ăn

Năng suất của cá sau 90 ngày nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 6,42 - 12,31 kg/ m^3 . Nghiệm thức 100 con/ m^3 có năng suất cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức mật độ 40 và 60 con/bể. Hệ số thức ăn của cá sau 90 ngày nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 1,09 - 1,22, nhưng không có sự khác biệt giữa các nghiệm



Hình 2. Tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức sau 90 ngày nuôi

thức ($p>0,05$). Theo Nguyễn Tiến Hóa (2012), hệ số thức ăn của cá rô phi nuôi trong hệ thống biofloc dao động từ 1,2-1,6. Khi nuôi cá rô phi ở độ mặn 5‰ bằng thức ăn viên thì FCR là 1,35 (Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2014).

Bảng 3. Năng suất cá và hệ số thức ăn sau 90 ngày nuôi

Mật độ (con/m ³)	Hệ số thức ăn	Năng suất (kg/m ³)
40	1,13±0,12 ^a	6,42±0,67 ^a
60	1,09±0,11 ^a	9,59±0,71 ^b
80	1,12±0,01 ^a	11,34±0,09 ^{bc}
100	1,22±0,11 ^a	12,31±1,00 ^c

Ghi chú: Các ký tự (a, b và c) khác nhau trong cùng một cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Cá rô phi đỏ có thể nuôi trong bể ở mật độ 80 con/m³ ở độ mặn 5‰ theo công nghệ biofloc với tỷ lệ C/N là 15/1.

4.2. Đề xuất

Triển khai thực nghiệm nuôi cá rô phi đỏ theo công nghệ biofloc ở vùng nước lợ với mật độ 80 con/m³.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abu H. Md., Mostofa K., Graham C. M., 2005. Salinity tolerance in superior genotypes of tilapia, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus* and their hybrids. *Aquaculture*, 247 (1-4):189-201pp.
- Azim, M.E and D.C. Little, 2008. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 283 (1-4): 29-35pp.

Avnimelech, Y., 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*, 176: 227-235pp.

Avnimelech, Y., 2012. *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*. 2nd Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 173pp.

Boyd, C.E., 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama. Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, 482pp.

Boyd, C.E., 1998. *Pond water aeration system Aquaculture Engineering* 18, 9-40pp.

Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2016. Tổ chức hội nghị phòng chống hạn hán, xâm nhập mặn ở ĐBSCL. <http://www.tongcucthuyloi.gov.vn/>, Truy cập ngày 16/4/2016.

Elsherif, M.S and Elfeky, A.M.I., 2009. Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerling. II. Influence of different water temperatures. *International Journal of Agriculture and Biology* 11: 301 - 305pp.

Lê Quốc Việt, Trần Văn Ghệ, Cao Mỹ An và Trần Ngọc Hải, 2016. Ứng dụng công nghệ Biofloc để nuôi cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) ở các độ mặn khác nhau. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, số 46, trang 80-86

Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2014. Nghiên cứu khả năng sử dụng rong bún (*Enteromorpha spp.*) làm thức ăn cho cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 12, trang 85-91.

Nguyễn Tiến Hóa, 2012. *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ biofloc (cân bằng Nitơ Carbon) trong nuôi thâm canh cá rô phi (Oreochromis niloticus) thương phẩm*. Luận văn thạc sĩ. Trường Đại học nông nghiệp Hà Nội, 66 trang.

Trần Trọng Chiến, 2004. *Những nguyên lý và ứng dụng nuôi cá với mật độ cao trong bể nhỏ*. Nhà xuất bản Giao thông vận tải Hà Nội, trang 51-52.

Effect of stocking densities on growth and survival rate of Red tilapia (*Oreochromis sp.*) cultured in tanks by biofloc techniques

Cao My An, Tran Ngoc Hai and Ly Van Khanh

Abstract

Applying biofloc techniques at different densities in culture of red tilapia (*Oreochromis sp.*) was carried out to find the appropriate stocking density for optimum growth performance. Experimental treatments were randomly designed in 4 different densities (40, 60, 80 and 100 inds/m³) with 3 replications. The C/N ratio was applied at 15:1. The red tilapia fingerlings (17.4 g/initial) were stocked in 2m³ composite tanks at 5ppt of salinity. After 3 months of culturing, the best growth performance in term of weight and the lowest FCR were found in treatments of 40-80 inds/m³. The treatments of 40 - 80 inds/m³ were not significant difference ($p>0,05$), but there was significantly different when compared to the treatment of 100 inds/m³ ($p>0,05$). The survival rate of fish in all treatments ranged from 94.5 to 99.5% and the difference was not significant ($p>0,05$). Red tilapia can culture in tank with biofloc techniques at 80 inds/m³ of density and 5ppt of salinity.

Key words: Red tilapia, *Oreochromis sp.*, biofloc and densities

Ngày nhận bài: 10/02/2017

Ngày phản biện: 14/02/2017

Người phản biện: TS. Châu Tài Tảo

Ngày duyệt đăng: 20/02/2017