Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
website: sj.ctu.edu.vn

DIỄN BIẾN MỘT SỐ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG NƯỚC TRONG AO NUÔI CÁ TRA (*PANGASIANODON HYPOPTHALMUS*) THÂM CANH

Phạm Quốc Nguyên[1], Lê Hồng Y[2], Nguyễn Văn Công[3] và Trương Quốc Phú[4]

[1] *Khoa Tài nguyên và Môi trường, Trường Đại học Đồng Tháp*
[2] *Trung tâm Quan trắc tài nguyên và Môi trường Cần Thơ*
[3] *Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ*
[4] *Khoa Môi trường & Tài nuyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ*

Thông tin chung:
Ngày nhận: 05/05/2014
Ngày chấp nhận: 30/10/2014

Title:
Variation of some water quality parameters in intensive catfish (Pangasianodon hypothalamus) ponds

Từ khóa:
Ao nuôi cá tra thâm canh, Chất lượng nước, Pangasianodon hypophthalmus

Keywords:
Intensive catfish pond, Water qualit, Pangasianodon hypophthalmus, cycle

ABSTRACT

Variation of some water quality parameters in 3 intensive catfish (Pangasianodon hypophthalmus) ponds were investigated in O Mon district, Cantho city. Water samples were collected every 3 hours during 24 hours following water column (surface, middle and bottom) at the beginning, middle and the end of cycle. Results showned that water temperature, pH, DO, TAN, nitrite, nitrate were different ($p<0.05$) during the cycle. Trend of pH decreased during the culture period. TAN, nitrite, nitrate did not differ either among layers or time during 24 hrs. DO fluctuated largely (0.01 - 7.55 mg/L) between time of day, layers and the growing cycle. Nitrate and nitrite decreased at the end of the culture period. Water quality is worser to the end of the cycle period.

TÓM TẮT

Diễn biến chất lượng nước trong ao cá Tra (Pangasianodon hypophthalmus) được thực hiện tại 3 ao nuôi ở quận Ô Môn TP Cần Thơ. Mẫu nước được thu theo chu kỳ ngày đêm (3 giờ/lần trong 24 giờ; 5 điểm/ao) ở tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy vào đầu vụ, giữa vụ và cuối vụ tại 3 ao nuôi cá Tra thâm canh cho thấy nhiệt độ, pH, DO, TAN, Nitrite, Nitrate trong ao nuôi đều khác biệt có ý nghĩa ($p<0,05$) theo thời gian nuôi. Trong đó, pH có xu hướng giảm dần theo thời gian nuôi. TAN, Nitrite, Nitrate không khác biệt lớn theo độ sâu và chu kỳ ngày đêm. DO trong ao biến động lớn (0,01 - 7,55 mg/L) theo ngày đêm, độ sâu và thời gian nuôi. Hàm lượng nitrite, nitrate giảm ở cuối vụ. Nhìn chung, chất lượng nước ao nuôi diễn biến theo chiều hướng xấu ở cuối vụ.

1 GIỚI THIỆU

Theo số liệu thống kê 6 tháng đầu năm 2010, toàn vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nuôi hơn 3.700 ha cá tra, sản lượng đạt trên 750.000 tấn, kim ngạch xuất khẩu đạt hơn 530 triệu USD (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2010). Qua đó cho thấy, hoạt động nuôi cá tra đã đóng góp đáng kể vào nguồn thu ngân sách, giúp cải thiện thu nhập của người dân. Tuy nhiên, hoạt động nuôi cá tra cũng đe dọa làm ô nhiễm môi trường. Khi cung cấp thức ăn cho cá ăn, cá chỉ hấp thu được khoảng 37% hàm lượng N và 45% hàm lượng P, phần còn lại sẽ bị loại thải ra ngoài, góp phần làm giảm chất lượng nước (Yang, 2004 trích dẫn bởi Nguyễn Lệ Phương, 2010). Theo Nguyễn Hữu Lộc (2009) cho thấy dù ao nuôi thâm canh cá tra được thay nước thường xuyên nhưng về cuối vụ

thì TAN vẫn cao gấp 5 lần so với ao nuôi tôm thâm canh và gấp 10 lần trong các ao nuôi thủy sản khác. TAN có thể tồn tại dạng khí NH_3 và dạng NH_4^+ chủ yếu phụ thuộc vào pH và nhiệt độ (Armstrong *et al*., 1978 và Bower and Bidwel, 1978 trích dẫn bởi Schuler *et al*., 2010). Khi pH và nhiệt độ tăng sẽ làm gia tăng nồng độ NH_3 (Emerson *et al*., 1975; Tomasso, 1980; Sink, 2010). Ngoài ra, dưới hoạt động của vi khuẩn *Nitrsomonas* TAN sẽ chuyển thành nitrite (Huey và Beitinger, 1980); đây là một trong những dạng chất độc làm ảnh hưởng đến sức khỏe cá ngay ở nồng độ thấp (Huertas *et al.*, 2002). Nếu pH, nhiệt độ, Nitrite, độ mặn và độ cứng tăng hoặc chỉ một số yếu tố này tăng cao sẽ có nhiều nguy cơ làm cá nuôi bị ngộ độc. Việc thay nước hàng ngày không qua xử lý sẽ làm phát thải nguồn ô nhiễm ra môi trường tự nhiên, đe dọa ô nhiễm nguồn nước mặt. Nghiên cứu này cho thấy diễn biến một số chỉ tiêu chất lượng nước trong ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypopthalmus*) thâm canh nhằm làm cơ sở cho quản lý chất lượng ao nuôi và xử lý nước thải ao nuôi trước khi đưa ra môi trường tự nhiên.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm, thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại các ao nuôi cá tra thâm canh thuộc Hợp tác xã Thới An, quận Ô Môn, TP Cần Thơ và phòng thí nghiệm Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 10 năm 2010 đến tháng 7 năm 2011.

2.2 Đặc điểm ao thí nghiệm

Ba ao nuôi cá tra thâm canh thuộc Hợp tác xã Thới An, quận Ô Môn, TP. Cần Thơ được chọn để theo dõi diễn biến một số thông số trong thời gian nuôi. Các ao có diện tích 5.000 m^2/ao. Mật độ thả nuôi của các ao dao động trong khoảng 34-46 con/m^2. Trong suốt thời gian nuôi, cá được cho ăn bằng thức ăn viên công nghiệp (Hiệu Master và con cò). Số lần cho ăn là từ 2 - 3 lần/ngày với lượng thức ăn ở giai đoạn sau khi thả cá đến khi cá được 1 tháng tuổi là khoảng từ 120 - 200 kg/ngày, giai đoạn từ 2 đến 4 tháng tuổi là 320 - 1.600 kg/ngày và giai đoạn từ 4 tháng tuổi đến cuối vụ nuôi từ 1.600 - 3.200 kg/ngày (Bảng 1).

Bảng 1: Đặc điểm các ao theo dõi

Thông số	Ao 1	Ao 2	Ao 3
Diện tích ao (m^2)	5.000	5.000	5.000
Độ sâu (m)	3	3	3
Mật độ thả nuôi (con/m^2)	46	44	44
Cỡ cá thả nuôi (con/kg)	48	50	53
Thời gian nuôi (tháng)	7	7	7
Loại thức ăn	Master	Master	Master
Số lần cho ăn (Lần/ngày)	2-3	2-3	2-3
Cỡ cá thu hoạch (g)	910	920	920
Phương thức thay nước	Dựa vào triều	Dựa vào triều	Dựa vào triều
Khẩu độ cống (m)	0.8	0.8	0.8
Số lần sên bùn	1	1	1

Mỗi ao nuôi có 2 cống bằng bê tông có khẩu độ là 0,8 m. Cống cấp, xả nước được đặt theo kiểu ngầm để thay nước theo phương pháp chảy ngầm dựa vào chế độ thủy triều của sông Hậu. Tần suất thay nước là 1 tuần 1 lần khi cá nhỏ, khi cá lớn thì tần suất thay nước từ 1-2 lần/ngày ở cuối vụ nuôi. Lượng nước thay là từ 35 - 45% ở giai đoạn giữa vụ nuôi (Từ tháng thứ 3-4 sau khi thả giống) và khoảng 25 - 30% vào giai đoạn cuối vụ nuôi. Bùn đáy ao nuôi được vệ sinh 1-2 lần vào giai đoạn cuối vụ nuôi.

2.3 Phương pháp thu mẫu

Mẫu nước trong ao được thu theo phương pháp mẫu tổ hợp. Nước được lấy cùng thể tích (2L tại mỗi điểm) tại 4 gốc ao và giữa ao rồi cho vào xô; sau khi trộn đều dùng chai nhựa dung tích 1L lấy đầy nước, bảo quản bằng cách cho vào thùng mốp có chứa nước đá chờ mang về phòng thí nghiệm trong ngày. Sau đó mẫu được chuyển sang trữ trong tủ mát (Towashi, Nhật) ở 4^{o}C chờ phân tích trong ngày; Mẫu được thu ở 3 tầng; tầng mặt cách mặt nước khoảng 50 cm; tầng giữa cách mặt nước khoảng 1,5 m và tầng đáy cách đáy ao khoảng 20 cm.

Mẫu nước ao được thu 3 giờ một lần trong suốt 24 giờ vào lúc cá nuôi được 1-1,5 tháng, 3 – 4 tháng và 6 - 7 tháng sau khi thả giống.

2.4 Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa nước

Các chỉ tiêu khảo sát được đo tại hiện trường và phòng thí nghiệm Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên theo phương pháp (Bảng 2).

Bảng 2: Phương pháp phân tích mẫu

Chỉ tiêu	Phương pháp đo, phân tích
Nhiệt độ, pH	Đo trực tiếp tại điểm thu mẫu bằng máy đo pH (Eutech, Singapore)
Oxy hòa tan (DO)	Được đo trực tiếp tại điểm thu mẫu bằng máy đo DO (Toledo MO128, Anh);
Độ cứng	Phân tích theo phương pháp chuẩn độ EDTA
TAN	Phân tích theo phương pháp Indo – phenol Blue (APHA, 1995);
$N\text{-}NO_2^-$	Phân tích theo phương pháp so màu (Colorimetric method) (APHA, 1995)
$N\text{-}NO_3^-$	Phân tích theo phương pháp Salicylate

2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai one-way ANOVA; kiểm định Duncan để so sánh sự khác biệt từng thông số giữa các đợt, tầng và các thời điểm thu mẫu bằng phần mềm SPSS 19. Sự khác biệt có ý nghĩa được xem xét ở mức $p \leq 0,05$.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

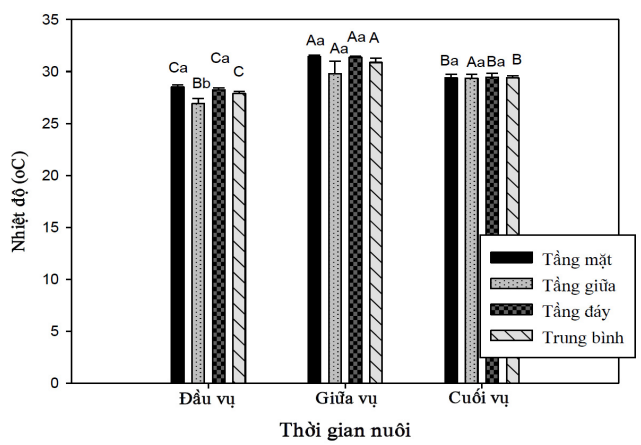
Kết quả phân tích phương sai (Bảng 3) cho thấy tất cả các thông số đo đạt đều khác biệt thống kê theo thời gian nuôi ($p<0,05$). Khi so sánh giữa các độ sâu trong ao các thông số TAN, Nitrite, Nitrate và độ cứng không khác biệt ($p>0,05$).

Bảng 3: Kết quả phân tích phương sai các chỉ tiêu khảo sát theo tầng và thời gian nuôi

Chỉ tiêu	Độ sâu		Thời gian nuôi	
	F	P	F	P
Nhiệt độ	3,5	0,031	25,7	0,000
pH	6,6	0,002	181,0	0,000
DO	3,8	0,024	41,4	0,000
TAN	0,1	0,897	267,9	0,000
Nitrite	0,3	0,735	11,5	0,000
Nitrate	0,2	0,813	133,4	0,000
Độ cứng	0,2	0,795	497,1	0,000

3.1 Diễn biến nhiệt độ theo tầng và thời gian nuôi

Ở đầu vụ nuôi, nhiệt độ ở tầng giữa (TG) thấp hơn so với tầng mặt (TM) và tầng đáy (TD), nhiệt độ ở TM, TG và TD lần lượt là 29,8^{0}C, 28,7^{0}C và 29,7^{0}C, chênh lệch nhiệt độ giữa các tầng không quá 2^{0}C. Ở giữa vụ nuôi, nhiệt độ ở TM, TG và TD không biến động lớn ($p>0,05$) và lần lượt là 31,4^{0}C, 29.8^{0}C và 31,4^{0}C. Ở cuối vụ nuôi, nhiệt độ TM, TG và TD không khác biệt ($p>0,05$) và không biến động 29,4^{0}C. Theo thời gian nuôi nhiệt độ có thay đổi rõ rệt qua 3 giai đoạn ($p<0,05$). Giá trị nhiệt độ trung bình ở đầu vụ nuôi là 27,9^{0}C, ở giữa vụ là 30,9^{0}C và ở cuối vụ là 29,4^{0}C (Hình 1). Theo Boyd (1998) thì khoảng nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của cá nhiệt đới là 28 – 32^{0}C, riêng cá tra có khả năng chịu đựng nhiệt độ từ 16,7^{0}C đến 40,8^{0}C (Dương Thúy Yên, 2003). Như vậy, mặc dù có biến động nhiệt độ theo chu kỳ ngày đêm, độ sâu và theo thời gian nuôi nhưng nhiệt độ khảo sát trong ao vẫn trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá. Tuy nhiên, sự biến động nhiệt độ có khả năng ảnh hưởng đến sự phân hủy và tồn tại các chất khác trong thủy vực.



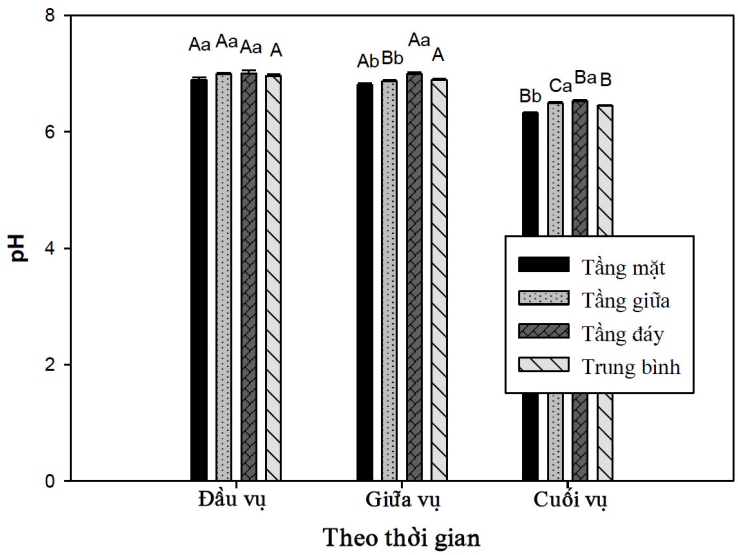
Hình 1: Diễn biến nhiệt độ (ºC) giữa các tầng và vụ nuôi

Những cột trong cùng đợt thu mẫu có ký tự (^{a,b}) giống nhau thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) và ngược lại; Những cột có cùng ký tự ($^{A, B, C}$) của từng tầng thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê giữa các giai đoạn nuôi ($p>0,05$; dựa vào kiểm định Duncan)

3.2 Diễn biến pH theo tầng và thời gian nuôi

Trung bình pH ở TM, TG và TD ở đầu vụ nuôi lần lượt là 6,67; 6,78 và 6,83. Qua đó cho thấy, pH có xu hướng tăng dần theo độ sâu (Hình 2) nhưng không có sự khác biệt ($p>0,05$). Xu hướng tương tự ở đợt khảo sát giữa vụ nuôi và cao nhất ở tầng đáy ($p<0,05$) (pH ở TM là 6,80 trong khi ở TG và TD lần lượt là 6,86 và 6,99). Trong đợt khảo sát cuối vụ nuôi giá trị pH trung bình ở TM, TG và TD lần lượt là 6,32, 6,48 và 6,52. Giá trị pH đo được ở đầu vụ có biến động khá lớn (6,06 – 7,78), trung bình là 7,00; vào giữa vụ nuôi pH giảm nhẹ (trung bình 6,88) với khoảng biến động từ 6,55 – 7,23; pH tiếp tục giảm ở cuối vụ, dao động từ 6,13 – 6,82, trung bình 6,44. Như vậy, biến động pH có xu hướng giảm theo thời gian nuôi.

Theo Nguyễn Hữu Lộc (2009) pH trong các ao nuôi đầu vụ dao động trong khoảng 7,08 – 7,23 và giảm ở cuối vụ từ 6,57 – 6,95. pH gia tăng là do tăng quá trình hòa tan của khí CO_2, các acid hữu cơ và các hoạt động sinh hóa của thủy sinh vật (Lê Văn Cát *et al*., 2006). Theo Dương Thúy Yên (2003) thì cá tra có thể sống ở pH khoảng 4. Qua đó cho thấy diễn biến pH trong ao khảo sát vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá tra.



Hình 2: Diễn biến giá trị pH giữa các tầng và vụ nuôi

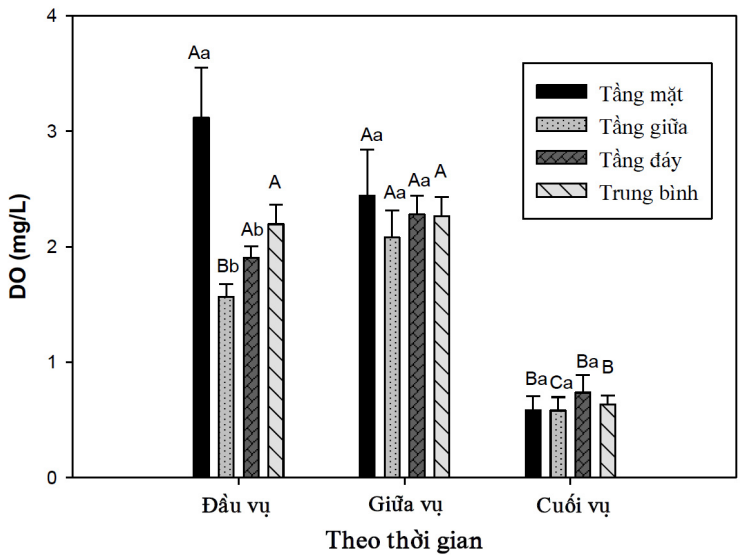
Những cột trong cùng đợt thu mẫu có ký tự (^{a,b}) giống nhau thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) và ngược lại; Những cột có cùng ký tự ($^{A, B, C}$) của từng tầng thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê giữa các giai đoạn nuôi ($p>0,05$; dựa vào kiểm định Duncan)

3.3 Diễn biến oxy hòa tan (DO) theo tầng và giai đoạn nuôi

Oxy hòa tan (DO) TM ở đầu, giữa và cuối vụ nuôi có giá trị trung bình lần lượt là 3,12 mg/L, 2,44 mg/L và 0,58 mg/L; trong khi đó xu hướng ở TG là 1,56 mg/L, 2,07 mg/L và 0,58 mg/L và ở TD lần lượt là 1,90 mg/L, 2,28 mg/L và 0,74 mg/L (Hình 3).

Hàm lượng DO trong ao ở TM phụ thuộc chủ yếu vào quá trình khuếch tán oxy qua bề mặt và sự quang hợp của phiêu sinh thực vật trong ao. DO ở TG và TD chịu sự ảnh hưởng của quá trình hô hấp của cá, sự phân hủy chất hữu cơ, hoạt động ăn mồi và quá trình thay nước ao là những nguyên nhân làm chênh lệch DO ở các tầng nước trong ao. Ở đầu vụ nuôi giá trị DO đo được dao động khá lớn (0,51 mg/L - 7,55 mg/L), trung bình là 1,90 mg/L, giữa vụ DO nhìn chung giảm so với đầu vụ với khoảng biến động (0,22 mg/L – 6,10 mg/L) nhưng giá trị trung bình không khác biệt với DO đầu vụ (2,27 mg/L) trong khi đó DO giảm rõ rệt vào cuối vụ nuôi (trung bình 0,63 mg/L) và dao động trong khoảng 0,01 – 2,36 mg/L. Kết quả nghiên cứu cho thấy DO giảm rõ về cuối vụ. Nguyên nhân là do càng về cuối vụ sự tích lũy của thức ăn thừa, sản phẩm thải của cá làm vật chất hữu cơ trong bùn đáy tăng cao (Lê Bảo Ngọc, 2004). Vì vậy, hoạt động phân hủy chất hữu cơ của vi sinh vật và hoạt động hô hấp khi cá lớn sẽ làm DO trong nước giảm thấp (Lefevre *et al*., 2011) ở cuối vụ nuôi.

Mặc dù, giá trị DO trung bình ở đầu vụ, giữa vụ và cuối vụ lần lượt là 1,90 mg/L, 2,26 mg/L và 0,63 mg/L nhưng DO có biến động khá lớn tại các thời điểm thu mẫu riêng lẻ (0,01 mg/L – 7,55 mg/L). Cá tra là loài có cơ quan hô hấp phụ nên có thể sống được ở điều kiện thiếu hụt oxy. Tuy nhiên, nghiên cứu của Smith (1982) đã chỉ ra rằng hàm lượng DO cần thiết cho quá trình trao đổi chất là 3,0-7,0 mg/L. Vì vậy, nếu ao nuôi có hàm lượng oxy hòa tan thấp thường xuyên, sinh vật sẽ ít ăn và hiệu quả chuyển hóa thức ăn thấp hơn trong ao có hàm lượng oxy hòa tan bình thường (Boyd, 1998). DO luôn trong tình trạng thiếu hụt còn ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng của cá (Wang *et al*., 2009).



Hình 3: Diễn biến giá trị DO (mg/L) giữa các tầng và vụ nuôi

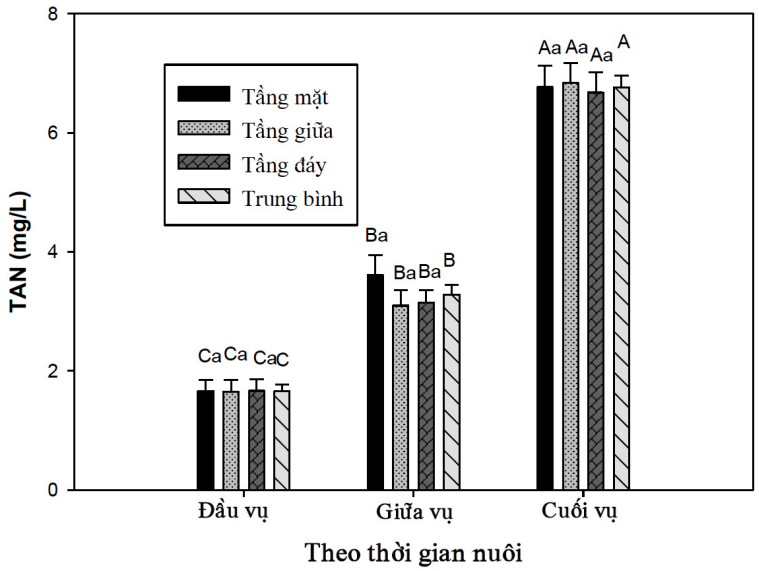
Những cột trong cùng đợt thu mẫu có ký tự (a,b) giống nhau thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê (p>0,05) và ngược lại; Những cột có cùng ký tự (A, B, C) của từng tầng thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê giữa các giai đoạn nuôi (p>0,05; dựa vào kiểm định Duncan)

3.4 Diễn biến TAN theo tầng và thời gian nuôi

Vào đầu vụ nuôi TAN trung bình ở TM là 1,66 mg/L, TG là 1,65 mg/L và TD là 1,66 mg/L. Ở giữa vụ nuôi hàm lượng TAN trung bình TM, TG và TD tăng và có giá trị lần lượt là 3,06 mg/L, 3,09 mg/L và 3,14 mg/L. Về cuối vụ nuôi TAN tăng cao ở cả 3 tầng và có giá trị trung bình ở TM, TG và TD lần lượt là 6,77 mg/L, 6,83 mg/L và 6,68 mg/L (Hình 4). Tuy nhiên, biến động giữa các tầng trong cùng thời điểm khảo sát khác biệt không quá 0,2 đơn vị và không khác biệt (p>0,05). Nguyên nhân là do hoạt động bơi lội, ăn mồi của cá và thay nước của người quản lý ao nuôi.

Ở đầu vụ TAN dao động trong khoảng 0,3 mg/L – 4,83 mg/L, có xu hướng tăng rõ ở giữa vụ (1,61 mg/L – 7,56 mg/L) và cuối vụ nuôi. Mặc dù, quá trình thay nước diễn ra thường xuyên (mỗi ngày) nhưng giá trị TAN đo được vẫn cao (giá trị cao nhất phát hiện trong ao là 9,19 mg/L). TAN gia tăng trong ao nuôi là do quá trình phân huỷ các chất hữu cơ có chứa đạm như thức ăn thừa, sản phẩm bài tiết của cá. Thời gian nuôi càng lâu, sinh khối cá trong ao càng nhiều nên việc bài tiết phân và nước tiểu cá có thể là nguyên nhân chính làm tăng TAN. Theo Boyd (1998) hàm lượng TAN trong ao nuôi cao sẽ gây độc đến sinh vật. Hàm lượng TAN thích hợp cho các ao nuôi thủy sản là từ 0,2 – 2 mg/L. Qua đó cho thấy mặc dù các ao nuôi được thay nước hàng ngày vào thời điểm gần cuối vụ nuôi nhưng giá trị TAN đo được cao hơn khuyến cáo nhiều lần. Nếu các ao không được thay nước thường xuyên thì thức ăn thừa lắng đọng ở đáy ao cùng với các chất thải của cá và quá trình phân hủy chất hữu cơ trong ao và nếu chúng không được loại bỏ sẽ làm TAN tăng rất cao và gây độc cho cá khi kết hợp với điều kiện pH và nhiệt độ tăng do sự gia tăng tỷ lệ NH_3/NH_4^+ (Emerson *et al*., 1975; Ip *et al*., 2001). Nguyên nhân do, khi nước có giá trị pH cao (pH lớn hơn 7,5) một lượng lớn NH_4^+ sẽ bị chuyển thành NH_3. Cụ thể, nước có pH 8 ở 25^0C thì lượng NH_4^+ trong tổng số TAN giảm đi 4%. Sự gia tăng pH như nêu trên đem đến kết quả là sự gia tăng 1 lượng lớn độc

tính ammonia vì gia tăng % NH_3 trong nước (Ip *et al*., 2001). Theo kết quả nghiên cứu của Emerson *et al.* (1975 thì khi pH tăng từ 6 đến 7, 8, 9 thì tỷ lệ NH_3 tăng lần lượt từ 0,1% đến 1%, 10%, 50%. Như vậy, mặc dù pH trong ao biến động trong khoảng thích hợp với sự phát triển của cá nhưng vẫn có nguy cơ gây độc cho cá khi cả 3 yếu tố pH, nhiệt độ và TAN trong ao cao.



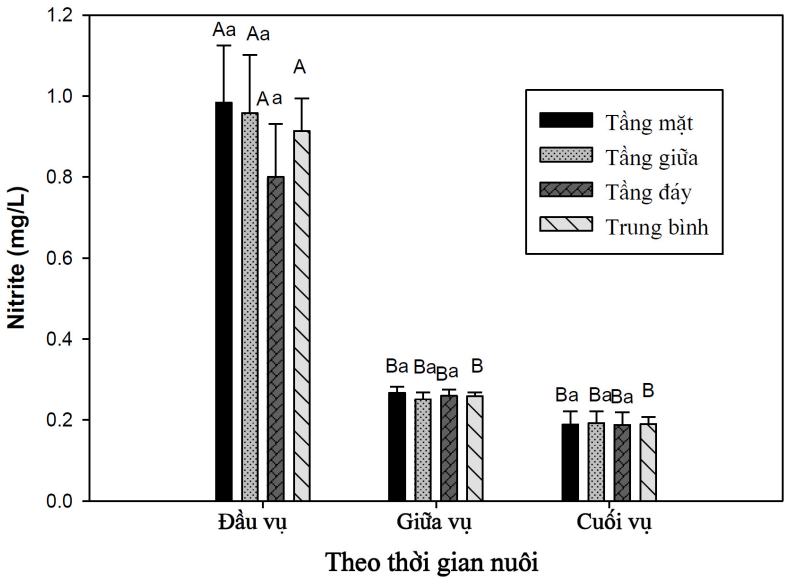
Hình 4: Diễn biến giá trị TAN (mg/L) giữa các tầng và vụ nuôi

Những cột trong cùng đợt thu mẫu có ký tự (^{a,b}) giống nhau thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê (p>0,05) và ngược lại; Những cột có cùng ký tự ($^{A, B, C}$) của từng tầng thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê giữa các giai đoạn nuôi (p>0,05; dựa vào kiểm định Duncan)

3.5 Diễn biến nitrite theo tầng và thời gian nuôi

Nồng độ nitrite đầu vụ ở TM, TG và TD lần lượt là 0,98 mg/L, 0,27 mg/L và 0,19 mg/L. Oxy đo được ở các ao nuôi vào đầu vụ có giá trị ở TM cao hơn các tầng còn lại là điều kiện cho sự hình thành nitrite từ việc oxy hóa amonia (amoniac và amonium) trong giai đoạn đầu của quá trình Nitrate hóa. Ở giữa vụ và cuối vụ nuôi nitrite giảm rõ rệt. So với đầu vụ thì ở TM chỉ bằng khoảng 25 - 32%, TG và TD lần lượt từ 28 - 36% và 38 - 46% và khác biệt nhỏ giữa 3 tầng nước trong ao. Nồng độ nitrite trung bình đầu vụ nuôi cao nhất (0,98 mg/L) với khoảng dao động từ 0,17 mg/L – 3,03 mg/L và giảm nhanh ở giữa vụ (0,06 mg/L – 0,75 mg/L), trung bình 0,27 mg/L nhưng có xu hướng tăng nhẹ vào cuối vụ (0,02 mg/L – 1,47 mg/L) với giá trị trung bình là 0,19 mg/L. Tuy nhiên, biến động nitrite ở đầu vụ, giữa vụ và cuối vụ nuôi không có sự sai khác (p>0,05) (Hình 5).

Quá trình Nitrate hóa cần oxy để oxy hóa ammonia (amoniac và amonium) thành nitrite (sản phẩm trung gian) và tiếp tục sử dụng oxy để oxy hóa nitrite thành nitrate (Trương Quốc Phú & Vũ Ngọc Út, 2008). Vì vậy, oxy hòa tan trong ao giảm theo thời gian nuôi đã ảnh hưởng đến quá trình Nitrate hóa trong ao là nguyên nhân làm giảm nitrite, nitrate và tăng hàm lượng TAN ở giữa và cuối vụ nuôi. Kết quả nghiên cứu cho thấy, giá trị nitrite trung bình biến động lớn từ đầu vụ đến cuối vụ (0,19 mg/L – 0,91 mg/L). Hàm lượng nitrite trong nghiên cứu này hợp các nghiên cứu trước (Cao Văn Thích, 2008; Lê Bảo Ngọc, 2004; Huỳnh Trường Giang, 2008). Ở nồng độ 0,1 mg/l nitrite sẽ gây sốc cho cá và gây máu nâu khi hàm lượng khoảng 0,5 mg/l (Schmittou, 2004). Theo Boyd (1998) thì hàm lượng nitrite thích hợp cho cá nuôi phải nhỏ hơn 0,3 mg/l. Như vậy, giá trị nitrite đo được trong ao có nguy cơ gây độc cho cá. Tuy nhiên, người nuôi có thể bảo vệ cá khỏi sự nhiễm độc nitrite bằng cách thêm muối vào nước. Đây là phương pháp quan trọng nhất để bảo vệ cá nước ngọt chống lại sự nhiễm độc nitrite (Jensen *et al*., 2000).



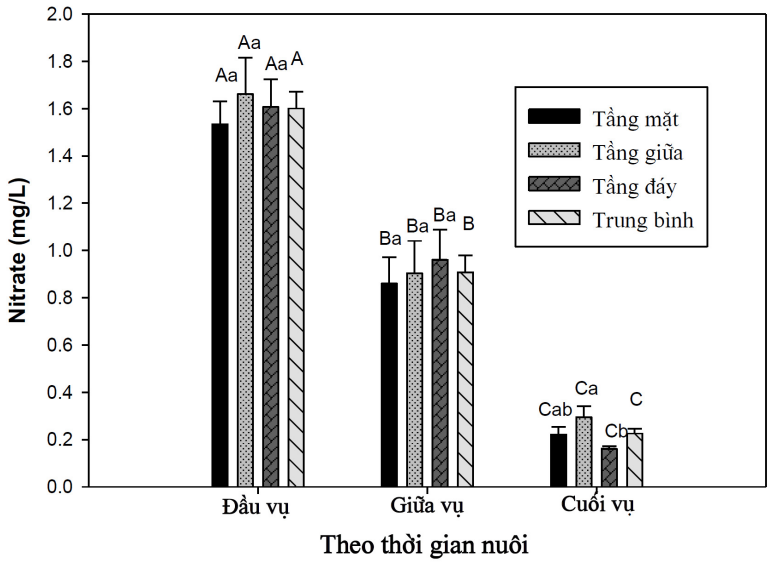
Hình 5: Diễn biến giá trị nitrite (mg/L) giữa các tầng và vụ nuôi

Những cột trong cùng đợt thu mẫu có ký tự (^{a,b}) giống nhau thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê (p>0,05) và ngược lại; Những cột có cùng ký tự ($^{A, B, C}$) của từng tầng thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê giữa các giai đoạn nuôi (p>0,05; dựa vào kiểm định Duncan)

3.6 Diễn biến nitrate theo tầng và thời gian nuôi

Trong đợt khảo sát đầu vụ nuôi, nitrate trung bình ở TM, TG và TD đo được trong khoảng 1,53 - 1,66 mg/L. Tương tự, nitrate gần giống nhau ở các tầng vào giữa vụ nuôi nhưng giảm còn khoảng 76% so với đầu vụ (0,86 mg/L đến 0,96 mg/L). Ở cuối vụ nitrate tiếp tục giảm rõ rệt ở các tầng và còn khoảng 18% so với đầu vụ (0,16 mg/L - 0,30 mg/L) (Hình 6). Nhìn chung, nitrate giảm dần theo thời gian nuôi. Sự khác biệt nitrate qua 3 giai đoạn của quá trình nuôi là kết quả của quá trình nitrate hóa và phản nitrate hóa trong ao. Yếu tố chính cho quá trình hình thành nitrate là lượng oxy hòa tan và sự đóng góp của vi khuẩn nitrate hóa (Nitrobacter) trong ao. Ở đầu và giữa vụ nuôi có lượng oxy hòa tan cao là điều kiện cho sự hình thành nitrite và nitrate. Trong điều kiện thiếu oxy (ở cuối vụ nuôi) vi khuẩn có thể sử dụng nitrate như nguồn oxy để thực hiện quá trình phân hủy vật chất hữu cơ, quá trình phản nitrate hóa diễn ra ở cuối vụ là nguyên nhân làm cho nitrate giảm, nitrite tăng nhẹ trở lại ở cuối vụ.

Kết quả khảo sát tại các ao cho thấy, giá trị nitrate trung bình ở đầu vụ (1,60 mg/L), giữa vụ (0,91 mg/L) và cuối vụ (0,23 mg/L) không lớn hơn nhiều so với giá trị nitrite trong cùng thời gian tương ứng. Qua đó cho thấy, quá trình chuyển hóa đạm trong ao diễn ra chậm và có chiều hướng phản nitrate ở cuối vụ. Theo Boyd (1998) ở nồng độ 0,2 – 10 mg/L nitrate không gây hại cho thủy sinh vật. Như vậy, giá trị nitrate đo được trong ao vẫn nằm trong khoảng không gây hại đến sự phát triển của cá.



Hình 6: Diễn biến giá trị nitrate (mg/L) giữa các tầng và vụ nuôi

Những cột trong cùng đợt thu mẫu có ký tự (^{a,b}) giống nhau thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) và ngược lại; Những cột có cùng ký tự ($^{A, B, C}$) của từng tầng thì không khác biệt nhau về ý nghĩa thống kê giữa các giai đoạn nuôi ($p>0,05$; dựa vào kiểm định Duncan)

4 KẾT LUẬN

Nhiệt độ, pH, DO, TAN trong ao nuôi cá tra thâm canh đều khác biệt ($p<0,05$) theo thời gian nuôi.

Có sự phân tầng nhiệt độ trong ao (nhiệt độ cao nhất ở TM và TD thấp nhất ở TG) và dao động khá lớn (24,5ºC – 35,8ºC) ở 3 đợt thu mẫu nhưng vẫn nằm trong khoảng không gây ảnh hưởng đến sự phát triển của cá.

pH có xu hướng giảm từ đầu vụ đến cuối vụ và có giá trị trong khoảng 6,05 – 7,78.

DO trong ao dao động lớn (0,01 – 7,55 mg/L) và biến động rõ theo độ sâu mực nước ao và theo thời gian nuôi.

TAN trong ao dao động từ 0,3 – 9,19 mg/L và tăng dần theo thời gian nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. APHA [American Public Health Association], 1995. Standard method for examination of water and wastewater 20th Edition, American Water Works Association, Water Environment Federation.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2010. Hội thảo "Sơ kết tình hình sản xuất và tiêu thụ cá tra 6 tháng đầu năm 2010 và triển khai nhiệm vụ 6 tháng cuối năm" tại Cần Thơ.
3. Boyd, C.E, 1998. Water quality for pond aquaculture. Resarch and development series. No.43. International center for aquaculture and aquatic environtments Alabama quaculture experient station Auburn University.
4. Cao Văn Thích, 2008. Biến đổi chất lượng nước và tích lũy vật chất dinh dưỡng trong ao nuôi cá tra thâm canh. Luận văn tốt nghiệp cao học, Khoa thủy sản – đại học Cần Thơ.
5. Dương Thuý Yên, 2003. Khảo sát một số tính trạng, hình thái, sinh trưởng và sinh lý của cá Basa *(P.bocourti),* cá tra *(P. hypophthalmus)* và con lai của chúng. Luận văn Thạc sĩ. Khoa Thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ.
6. Emerson, K., R.C. Russo, R.E. Lund, and R.V. Thurston, 1975. Aqueous Amoniac Equilibrium Calculations: Effects of pH and Temperature, Journal of the Fisheries Research Board of Canada Vol. 32, p. 2379-2383.
7. Huerta, S., J.R. Arteaga, R.W. Irwin, T. Ikezoe, D. Heber and H.P. Koeffler, 2002. PC-SPES inhibits colon cancer

growth in vitro and in vivo. Cancer Res., 62: 5204-5209.

8. Huey DW, Beitinger TL., 1980. Toxicity of nitrite to larvae of the salamander Ambystoma texanum. Bull Environ Contam Toxicol. Dec;25(6):909-12
9. Huỳnh Trường Giang, Vũ Ngọc Út và Nguyễn Thanh Phương, 2008. Biến động các yếu tố môi trường ao nuôi cá tra *(Pangasianodon hypopthalmus)* ở An Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ.
10. Ip, Y.K., S.F. Chew., D.J., Randall., 2001. Ammonia toxicity, tolerance, and excretion. In:Wright, P.A., Anderson, P.M. (Eds.), Nitrogen Excretion. Fish Physiology, 20. Academic Press, San Diego, pp. 109–148.
11. Jensen, F.B., P. Koldkjær, A. Bach., 2000. Anion uptake and acid–base and ionic effects during isolated and combined exposure to hypercapnia and nitrite in the freshwater cray-fish, Astacus astacus. J. Comp. Physiol. B 170, 489–495.23 F.B. Jensen / Comparative Biochemistry and Physiology Part A 135 (2003).
12. Lê Bảo Ngọc, 2004. Đánh giá chất lượng môi trường ao nuôi cá tra *(Pangasianodon hypopthalmus)* thâm canh ở xã Tân Lộc, huyện Thốt Nốt, TP. Cần Thơ. Luận văn tốt nghiệp cao học, Trường Đại học Cần Thơ.
13. Lê Văn Cát, Đỗ Thị Hồng Nhung, Ngô Ngọc Cát, 2006. Nước nuôi thuỷ sản - Chất lượng và giải pháp cải thiện chất lượng. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật.
14. Lefevre, S., D.T.T. Huong., N.T.K. Ha., T. Wang., N.T. Phuong., M. Barley, 2011. Atelemetry a study of swimming depth and oxygen level in a pangasius pond in mekong delta, 2011. Aquaculture, 315 (2011) 410 – 413.
15. Nguyễn Hữu Lộc, 2009. Sự biến đổi chất lượng trong hệ thống nuôi cá tra *(Pangasianodon hypopthalmus)* thâm canh ở các quy mô khác nhau. Luận văn tốt nghiệp cao học, Trường Đại học Cần Thơ;
16. Nguyễn Lệ Phương, 2010. Nghiên cứu xử lý bùn ao nuôi cá tra để làm phân hữu cơ. Luận văn tốt nghiệp cao học, Đại Học Cần Thơ.
17. Schimittou, H.R., 2004. Principles and Practices of high density fish culture in low volume cages. Auburn, Alabana, USA.
18. Schuler, D.J and G.D. Boardman., 2010. Acute Toxicity of Ammonia and Nitrite to Pacific White Shrimp, Litopenaeus vannamei, at Low Salinities. Journal Of The World Aquaculture Society Vol. 41, No. 3. Department of Civil and Environmental Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University, 418 Durham Hall, Blacksburg, Virginia 24061, USA.
19. Sink, T.D, 2010. Influence of pH, Salinity, Calcium, and Ammonia Source on Acute Ammonia Toxicity to Golden Shiners, Notemigonus crysoleucas. Department of A quaculture and Fisheries, University of Arkansas at Pine Bluff, Pine Bluff, Arkansas 71601, USA.
20. Tomasso, J.R., C.A. Goudie., B.A. Simco., K.B. Davis., 1980. Trans. Am. Fish. Soc. 109, 229 – 234.
21. Wang, T., S. Lefevre., D.T.T. Huong., N.V. Cong., M. Barley., 2009. Effect of hypoxia on growth and digestion. In: Richards, J., C.J. Brauner., A.P. Farrel, Hypoxia. Fish physiology, Academic Press, 361 – 396.
22. Trương Quốc Phú và Vũ Ngọc Út (2008). Quản lý chất lượng nước ao nuôi thủy sản, lược dịch từ "Waterquality for pond Aquaculture, Claude E. Boyd".
23. Smith lan R, 1983. Aquaculture development in less developed countries. Vol 7, Issue 4, October 1983, Pages 321-322.