



ẢNH HƯỞNG CỦA PH LÊN ĐỘ TÍNH CỦA TỔNG ĐẠM AMÔN TRONG NƯỚC ĐỐI VỚI CÁ TRA (*PANGASIANODON HYPOPHthalmus*) CỒ GIỐNG

Phạm Quốc Nguyên¹, Lê Hồng Y², Trương Quốc Phú³ và Nguyễn Văn Công⁴

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, 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 nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 01/11/2013

Ngày chấp nhận: 26/02/2014

Title:

Effect of water pH on the toxicity of total ammonia nitrogen to catfish fingerling (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Từ khóa:

Cá tra, LC₅₀-96giờ; pH; tổng đạm amôn (TAN)

Keywords:

Catfish, fingerling, LC₅₀-96h, pH, total ammonia nitrogen (TAN)

ABSTRACT

Acute toxicity of TAN for fingerling (8.1±0.15g) of Tra catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* at pH 6, 7 and 8 were conducted in static non-renewed system with 3 replication during 96h in water temperature range of 26.6-28.9°C. pH was controlled by automatically adjustment system with NaOH 0.1M and H₂SO₄ 0.1M. TAN was prepared from NH₄Cl. The results showed that LC₅₀-96h of TAN at pH 6, 7 and 8 were 1,263.2; 257.7 and 52 mg/L, respectively. pH affects the toxicity of TAN, the higher pH value the higher toxicity of TAN. Our findings also indicate that Tra catfish is very high TAN tolerance.

TÓM TẮT

Độc tính của TAN đối với giai đoạn giống (8,1±0,15g) của cá Tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) ở pH 6, 7 và 8 được thực hiện theo phương pháp nước tĩnh, không thay nước với 3 lần lặp lại trong 96 giờ ở điều kiện nhiệt độ 26,6-28,9°C. Giá trị pH được khống chế bằng hệ thống điều chỉnh tự động với dung dịch NaOH 0,1M và H₂SO₄ 0,1M. TAN được pha từ NH₄Cl. Kết quả cho thấy LC₅₀-96giờ ở pH 6, 7 và 8 lần lượt là 1.263,2; 257,7 và 52 mg/L. pH có ảnh hưởng rõ rệt lên độc tính của TAN, khi pH tăng sẽ làm tăng độc tính của TAN. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, cá tra là loài có khả năng chịu đựng TAN rất cao.

1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) lớn nhất Việt Nam. Theo tổng cục Thủy sản (2013), diện tích nuôi cá tra ĐBSCL đạt 5.400 ha; sản lượng đạt trên 1.141 triệu tấn; kim ngạch xuất khẩu là 1,4 tỷ USD trong năm 2010; diện tích nuôi và sản lượng cá tra ước đạt 6.000 - 6.300 ha và 1,2 - 1,3 triệu tấn; kim ngạch xuất khẩu từ 1,45 - 1,55 tỷ USD trong năm 2011; đến năm 2013 diện tích nuôi đạt 5.910 ha; sản lượng cá thu hoạch đạt 1.255.500 tấn, kim ngạch xuất khẩu đạt 1,74 tỷ USD. Theo

quy hoạch của Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn (2010) đến năm 2015 diện tích nuôi cá tra của vùng đạt 11.000 ha và đến năm 2020 là 13.000 ha; năng suất có thể đạt 1,8 triệu tấn/ha. Tuy nhiên, nghề nuôi cá Tra đang phát triển với nhiều rủi ro do trong quá trình nuôi và cho cá ăn, cá chỉ hấp thu được khoảng 37% hàm lượng N và 45% hàm lượng P trong thức ăn (Yang, 2004 trích dẫn bởi Nguyễn Lệ Phương, 2010) nên đã làm tăng nồng độ TAN trong nước. Theo Nguyễn Hữu Lộc (2009) 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. Nghiên cứu của Phạm Quốc Nguyên và *ctv.* (2011) cho thấy TAN trong ao nuôi thâm canh cá Tra có thể lên đến 9 mg/L. TAN có thể tồn tại dạng khí NH₃ và dạng NH₄⁺ chủ yếu phụ thuộc vào pH và nhiệt độ (Ip *et al.*, 2001). Khi pH và nhiệt độ tăng sẽ làm gia tăng nồng độ NH₃ (Emerson *et al.*, 1975; Tomasso *et al.*, 1980; Sink, 2010), dễ dẫn đến nguy cơ cá bị ngộ độc. Tổng hợp từ nhiều nghiên cứu, Ip *et al.* (2001) cho thấy LC₅₀-96 giờ của TAN đối với một số loài thủy sinh vật ở pH 6-8 dao động trong khoảng 0,2- 8 mg/L. Qua các nghiên cứu cho thấy nước ao nuôi cá tra thâm canh trước khi thả ra môi trường ngoài có TAN rất cao. Tuy nhiên, LC₅₀ của TAN đối với loài cá này chưa được rõ. Do đó, việc xác định độc tính của tổng đạm amôn (TAN) đối với cá tra (*P.hypophthalmus*) là cần thiết.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Độc học Môi trường của Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên – Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 10 năm 2010 đến tháng 07 năm 2011.

2.2 Đối tượng thí nghiệm

Cá Tra (*P. hypophthalmus*) cỡ giống (không phân biệt giới tính) có trọng lượng 8,1±0,2g/con được mua từ các trại giống trong nội ô Thành phố Cần Thơ về nuôi dưỡng trong bể composite ở điều kiện phòng thí nghiệm. Cá được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp dạng viên và thay nước (nước máy) hàng ngày. Cá được dưỡng ít nhất 2 tuần cho quen với điều kiện nước máy trước khi bố trí thí nghiệm. Trước khi bố trí thí nghiệm, ngưng cho cá ăn một ngày để giảm chất bài tiết trong quá trình thí nghiệm.

2.3 Xác định nồng độ gây chết 50% cá

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp nước tĩnh (APHA, 1998) gồm 02 giai đoạn:

Thí nghiệm xác định khoảng gây độc

Thí nghiệm nhằm xác định khoảng nồng độ TAN gây chết cá từ 10% đến 90%. Thí nghiệm được tiến hành ở 3 khoảng pH 6±0,05; 7±0,05 và 8±0,05, ở mỗi khoảng pH được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong bể composite 60L (chứa 20L dung dịch TAN) với 3 lần lặp lại trong 96 giờ; mỗi lần lặp lại thả 11 cá Tra giống khỏe mạnh. pH được khống chế bằng dung dịch H₂SO₄ 0,1M và NaOH 0,1M bởi hệ thống điều chỉnh pH tự động

khí có sự thay đổi pH trong suốt quá trình thí nghiệm. Khi pH giảm ngoài khoảng qui định thì máy bơm sẽ bơm dung dịch NaOH 0,1M và khi pH tăng ngoài khoảng qui định thì máy sẽ bơm dung dịch H₂SO₄ 0,1M vào hệ thống (Hình 1).



Hình 1: Bộ điều chỉnh pH tự động

Theo nghiên cứu của Wick & Randall (2002) giá trị LC₅₀-96 giờ của TAN lên cá Hồi (*Oncorhynchus mykiss*) ở pH 7,2 là 174 mgN/L. Một số loài cá có khả năng chịu đựng ammonia ở nồng độ rất cao, Theo Thurston *et al.*, (1981) ước tính LC₅₀-96 giờ của TAN đối với cá Tuế (một loài cá thuộc họ cá Chép) trong 96 giờ ở pH 7 là 148mg/L tương ứng với LC₅₀-96 giờ của NH₃ là 0,37mg/L, đối với cá Hồi ở pH 8 là 30,7 mg/L (LC₅₀-96 giờ của NH₃ là 0,52 mg/L) và ở pH 8,24 là 14,2 mg/L (LC₅₀-96 giờ của NH₃ là 0,73mg/L).

Do đó, thí nghiệm được bố trí với năm nghiệm thức và 3 lần lặp lại. TAN nằm trong khoảng nồng độ 1.024-2.500 mg/L, 205-500 mg/L và 28-140 mg/L được sử dụng để bố trí cho từng thí nghiệm xác định khoảng gây độc của TAN đối với cá ở pH 6±0,05, 7±0,05 và 8±0,05.

Trong mỗi thí nghiệm đều có nghiệm thức đối chứng (ĐC) sử dụng nước máy.

Hóa chất NH₄Cl (99%) được sử dụng để pha dung dịch mẹ có nồng độ 50.000 mg/L. Từ dung dịch này pha các nồng độ dung dịch thí nghiệm áp dụng công thức:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

Trong đó:

C₁: là nồng độ dung dịch mẹ (NH₄Cl 50.000 mg/L);

V₁: là thể tích dung dịch mẹ cần lấy;

C₂: Nồng độ cần sử dụng (Nồng độ ở từng nghiệm thức);

V₂: Thể tích dung dịch cần sử dụng ở mỗi bể thí nghiệm.

Dung dịch thí nghiệm được kiểm tra nồng độ trong suốt 96 giờ. Kết quả cho thấy ở thí nghiệm pH 6 nồng độ TAN ở các nghiệm thức giảm từ 1,2-3,3% sau 24 giờ nhưng tăng trở lại ở thời điểm 48 giờ và đến khi kết thúc thí nghiệm thì nồng độ ở các nghiệm thức tăng từ 0,9-4% so với nồng độ ban đầu. Nguyên nhân ở thời gian đầu TAN giảm có thể là do cá hấp thu TAN vào cơ thể và TAN tăng trở lại sau 48 giờ, do hầu hết các loài cá đều có cấu tạo cơ thể để có thể bài tiết ammonia như là một nguyên lý đào thải và rất nhạy cảm với độc tính ammonia (IP *et al.*, 2001). Vì vậy, sau khi cá bị nhiễm độc các loài cá có khả năng giải độc khi tiếp xúc với môi trường có hàm lượng ammonia cao như bài tiết qua mang hoặc chuyển thành dạng ít độc hơn cho cơ thể như sự tạo thành và tích tụ glutamine, glutamate trong gan hoặc cơ hoặc tạo thành urê (Wang & Walsh, 2000; IP *et al.*, 2001)... Quy luật thay đổi nồng độ tương tự ở pH 7 và pH 8. Tuy nhiên, ở thí nghiệm pH 7 và pH 8 nồng độ TAN ở các nghiệm thức giảm 5-11% trong 24 giờ đầu và tăng trở lại từ 1-3% so với nồng độ ban đầu ở 96 giờ.

Thí nghiệm xác định LC₅₀ – 96 giờ của TAN ở pH 6, 7 và 8

Sau khi bố trí thí nghiệm xác định khoảng gây độc (gây chết cá từ 10% đến 90%) từ phương pháp nêu trên, kết quả thu được các khoảng nồng độ TAN tương ứng ở từng giá trị pH 6, 7 và 8 trong thí nghiệm xác định LC₅₀-96 giờ như sau:

Đối với giá trị pH = 6±0,05, năm nồng độ TAN (2.000, 1.800, 1.620, 1.458, 1.312 mg/L) và ĐC được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong bể composite 60L (chứa 20L dung dịch TAN) với 3 lần lặp lại trong 96 giờ; mỗi lần lặp lại thả 11 cá Tra giống khỏe mạnh. Tương tự, năm nồng độ TAN (500, 425, 362, 308 và 262 mg/L) được bố trí ở pH = 7±0,05 và các nồng độ TAN 138,2; 110,6; 88,5; 70,8 và 56,6 mg/L được bố trí ở pH 8±0,05. Trong suốt thời gian thí nghiệm bể không được sục khí và không thay nước.

Tỷ lệ chết của cá được theo dõi và ghi nhận ở các thời điểm 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72 và 96 giờ. Cá chết được vớt ra ngay lập tức để hạn chế sự ảnh

hưởng đến kết quả thí nghiệm. Nhiệt độ, oxy hòa tan được đo hàng ngày vào lúc 7-7g30 và 14-14g30 trong suốt 96 giờ thí nghiệm.

Ước tính LC₅₀ bằng phương pháp Probit (Finney, 1971) thông qua sử dụng phần mềm SPSS 13.0; nồng độ TAN được chuyển sang logarit cơ số 10 trước khi ước tính; các yếu tố nhiệt độ và DO được phân tích phương sai one-way ANOVA; kiểm định Duncan được áp dụng để so sánh sự khác biệt với mức ý nghĩa thống kê α=5%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Nhiệt độ và DO trong thời gian thí nghiệm

Nhìn chung, nhiệt độ buổi sáng luôn thấp hơn buổi chiều. Theo Boyd (1998) thì khoảng nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của cá nhiệt đới là từ 26-32°C. Theo Dương Thủy Yên (2003) cho rằng ngưỡng nhiệt độ trên và dưới của cá Tra giống là 40,8°C và 16,7°C. Như vậy, nhiệt độ đo được tại các thí nghiệm dao động không lớn, chênh lệch ở 3 thí nghiệm không quá 0,7°C ở buổi sáng và 0,5°C ở buổi chiều và nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá Tra. Tuy nhiên, sự thay đổi nhiệt độ có liên quan đến sự thay đổi trong tỷ lệ tạo thành khí NH₃ từ TAN. Gia tăng pH và nhiệt độ dẫn đến sự gia tăng nồng độ NH₃ (IP *et al.*, 2001).

Nhìn chung, quy luật biến động DO theo thời gian trong ngày giống nhau ở cả 3 thí nghiệm. DO buổi sáng luôn cao hơn buổi chiều. Nhiệt độ gia tăng làm gia tăng tốc độ trao đổi chất và nhu cầu oxy của cá dẫn đến sự suy giảm hàm lượng oxy hòa tan (Lê Văn Khoa, 1995). Ngoài ra, nhiệt độ tăng còn làm giảm khả năng hòa tan oxy vào nước.

Theo tiêu chuẩn ngành về quy trình kỹ thuật nuôi cá Tra thâm canh thì DO phải cao hơn 2 mg/L. Cá Tra là loài có cơ quan hô hấp khí trời, có thể hô hấp bằng bóng khí và da nên chịu đựng được môi trường nước thiếu oxy hòa tan (Nguyễn Thanh Phương *và ctv.*, 2004). Kết quả thí nghiệm có DO trung bình đo được ở cả 3 thí nghiệm nhìn chung là phù hợp với sự phát triển của cá Tra và khác biệt không đáng kể giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, DO thấp cá sẽ chuyển sang lấy khí trời thay vì trao đổi khí qua mang. Vấn đề này có thể làm giảm hay chậm lại hiệu ứng gây độc của TAN cho cá.

Bảng 1: Nhiệt độ và DO ở các nghiệm thức

Chỉ tiêu	Buổi	Giá trị pH		
		6±0,05	7±0,05	8±0,05
DO (mg/L)	Buổi sáng	3,42 ± 0,10 ^{Aa}	3,29 ± 0,11 ^{Aa}	3,52 ± 0,12 ^{Aa}
	Buổi chiều	2,70 ± 0,05 ^{Ab}	2,70 ± 0,09 ^{Ab}	2,89 ± 0,09 ^{Ab}
Nhiệt độ (°C)	Buổi sáng	26,66 ± 0,05 ^{Ba}	27,31 ± 0,13 ^{Aa}	27,11 ± 0,07 ^{Aa}
	Buổi chiều	28,54 ± 0,07 ^{Bb}	28,97 ± 0,13 ^{Ab}	28,81 ± 0,06 ^{Ab}

Số liệu trình bày: Trung bình ± DLC.

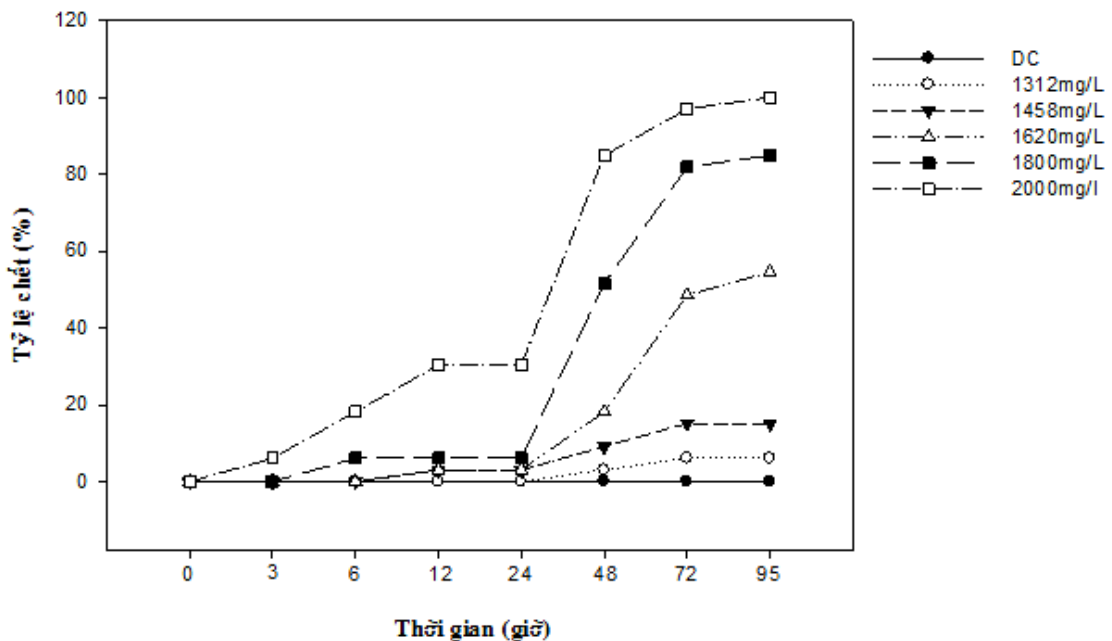
Ghi chú: Trong cùng hàng các chữ cái (A, B) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) và ngược lại. Trong cùng cột ở từng chỉ tiêu có các chữ cái (a, b) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) và ngược lại.

Thực tế cho thấy khi nuôi cá ở mật độ cao thì oxy trong ao nuôi thường thiếu cục bộ. Theo kết quả khảo sát của Bạch Thị Huỳnh Mai và ctv., (2005) trên ao nuôi cá Tra thâm canh cho thấy giá trị trung bình của DO biến động trong khoảng 1,1-2,5 mg/L trong 6 tháng nuôi. Như vậy, khoảng biến động DO trong thí nghiệm ở các pH khác nhau của nghiên cứu này tương tự như điều kiện thực tế ao nuôi. Do đó, kết quả nghiên cứu gần với thực tế nên có khả năng ứng dụng cao.

3.2 Tỷ lệ chết của cá Tra giống theo thời gian và nồng độ TAN

Ở pH 6

Ở thí nghiệm với pH 6, không có cá chết ở nghiệm thức ĐC trong suốt 96 giờ thí nghiệm. Trong 3 giờ đầu tiếp xúc với dung dịch TAN ở nồng độ 2.000mg/L cá bắt đầu có những dấu hiệu bất thường như bơi lội mất định hướng, xoay tròn liên tục, tiếp theo là lơ dờ.



Hình 2: Tỷ lệ chết của cá theo thời gian ở pH 6

Tỷ lệ chết bắt đầu xuất hiện ở nồng độ 2000 mg/L ở 3 giờ phơi nhiễm và tăng dần ở 6, 12, 48, 72 và 96 giờ (Hình 2). Các nghiệm thức còn lại 1.312; 1.458; 1.620; 1.800 mg/L cá bắt đầu chết lần lượt ở các thời điểm 3; 6; 12 và 24 giờ sau khi bố trí thí nghiệm và gia tăng nhanh sau 24 giờ. Nhìn chung TAN có tác động chậm đối với

cá Tra giống và vẫn xuất hiện cá chết tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (96 giờ). Kết quả đã xác định được khoảng gây độc là 1.312- 2.000 mg/L.

Trong hai dạng tồn tại ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) thì NH_3 là dạng gây độc đối với thủy động vật (Hampson, 1976; Alderson, 1979), độ độc cấp tính và mãn tính

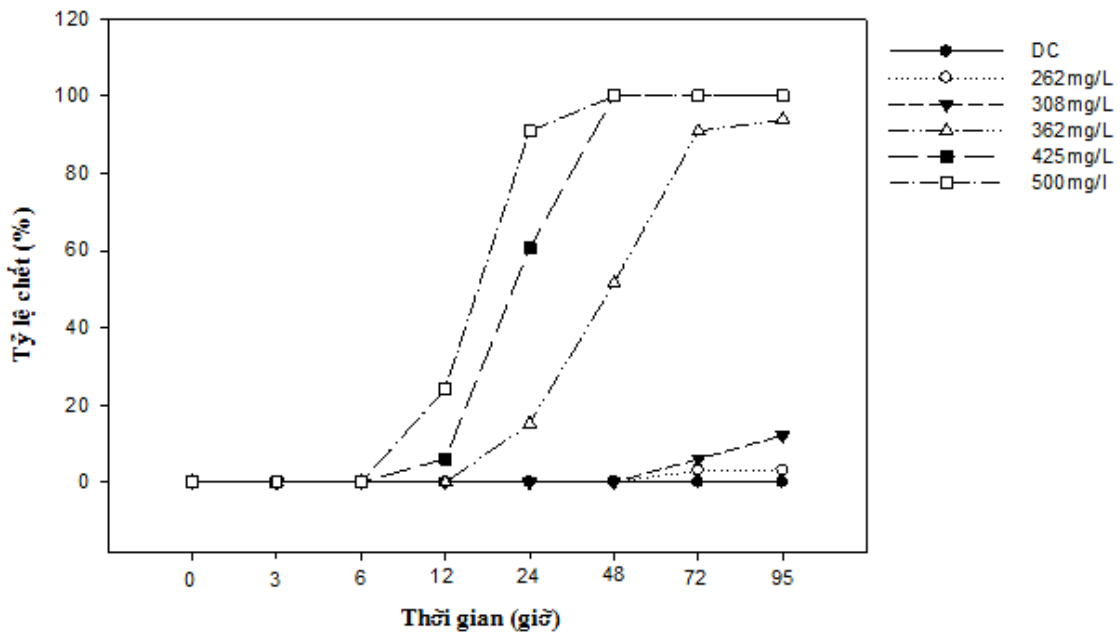
của ammonia đặc trưng bởi NH₃ trong môi trường nước và gia tăng theo pH và nhiệt độ. Vì theo nghiên cứu của Emerson *et al.* (1975) ở pH 6 và nhiệt độ 30°C thì NH₃ chỉ chiếm 0,08% TAN. Do đó, ở thí nghiệm pH 6 với khoảng gây độc 1.312-2.000 mg/L ở nhiệt độ 27,6°C thì nồng độ NH₃ nằm trong khoảng 0,89-1,36 mg/L.

Ở pH 7

Nghiệm thức ĐC không có cá chết trong suốt 96 giờ thí nghiệm. Tỷ lệ cá chết bắt đầu xuất hiện sau 6 giờ ở 2 nghiệm thức có nồng độ TAN cao nhất và tăng nhanh đạt 100% lúc 48 giờ. Ở nồng độ 362 mg/L cá bắt đầu chết sau 12 giờ tiếp xúc, đạt cao nhất ở 72 giờ với 0,9% và ổn định

đến khi kết thúc 96 giờ thí nghiệm. Các nồng độ còn lại cá chết xuất hiện sau 48 giờ tiếp xúc. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy đối với môi trường có pH 7 thì TAN tác dụng gây chết cá Tra trong khoảng thời gian từ 48 – 72 giờ (Hình 3).

Cũng tương tự ở thí nghiệm pH 6, theo nghiên cứu của Emerson *et al.* (1975) ở pH 7 và nhiệt độ 30°C thì nồng độ NH₃ chỉ chiếm 0,8% TAN. Do đó, khoảng gây độc ở thí nghiệm pH 7 nồng độ TAN (272-394 mg/L) thấp hơn rất nhiều so với thí nghiệm pH 6 (1.312- 2.000mg/L), nguyên nhân là do khi pH tăng thì tỷ lệ NH₃ tăng (ở cùng nhiệt độ tỷ lệ NH₃ ở pH 6 chiếm 0,08% nhưng ở pH 7 chiếm 0,8%).



Hình 3: Tỷ lệ chết của cá theo thời gian ở pH 7

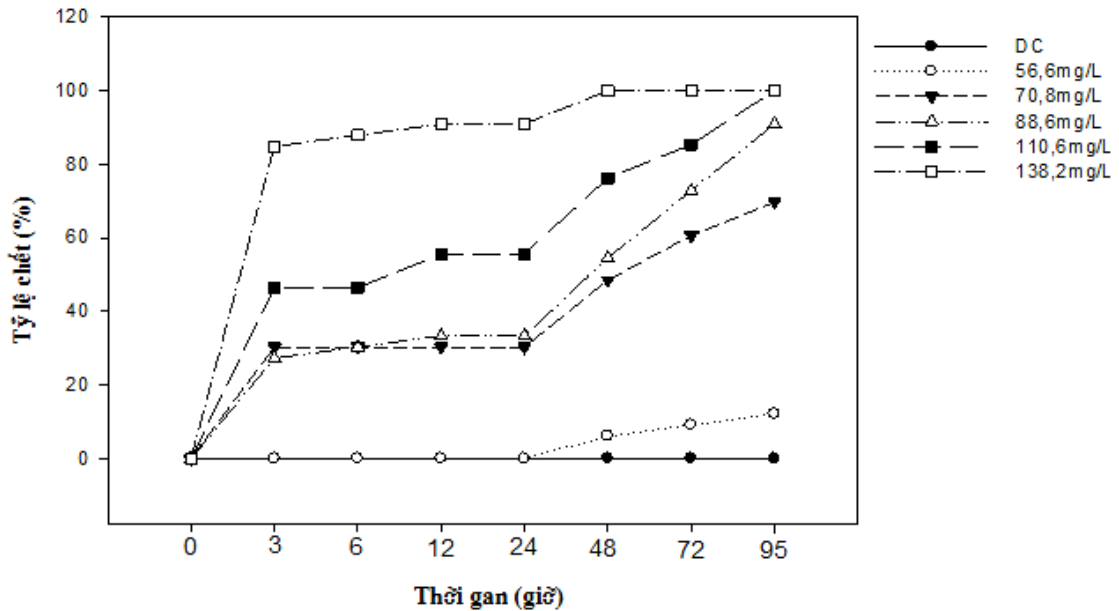
Ở pH 8

Ở nghiệm thức ĐC không xuất hiện cá chết trong suốt 96 giờ. Sau 30 phút tiếp xúc với TAN thì cá đã có dấu hiệu mất định hướng, co giật, bơi chậm lại và lật bụng ở nồng độ cao nhất (138,2 mg/L), kết quả đã xác định được khoảng gây độc là 56,6-138,2 mg/L. Tỷ lệ cá chết tập trung chủ yếu tại thời điểm 3 giờ ở nghiệm thức có nồng độ cao nhất và giảm dần ở những nghiệm thức có nồng độ thấp hơn.

Cá chết 100% sau 48 giờ ở nghiệm thức 138,2 mg/L. Đối với các nghiệm thức có nồng độ thấp

hơn tỷ lệ cá chết chủ yếu tập trung trong khoảng thời gian từ 24-48 giờ (Hình 4). Ở nghiệm thức có nồng độ TAN thấp nhất (56,6 mg/L) không xuất hiện cá chết trong 24 giờ đầu thí nghiệm, tại thời điểm 96 giờ tỷ lệ chết là 12,12%. Kết quả thí nghiệm cho thấy TAN có tác động nhanh đối với cá Tra ở pH 8 so với môi trường có pH thấp hơn.

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ cá chết tăng ở những giờ đầu khi tăng pH. Như vậy, pH có ảnh hưởng lên độc tính của TAN đối với cá Tra. Gia tăng pH sẽ làm tăng nồng độ NH₃, đây là chất khí có độc tính cao cho đa số các loài cá (Emerson *et al.*, 1975, Tomasso *et al.*, 1980, Ip *et al.*, 2001).



Hình 4: Tỷ lệ chết của cá theo thời gian ở pH 8

3.3 Ước tính nồng độ TAN gây chết cá sau 96 giờ thí nghiệm

Kết quả ước tính nồng độ TAN bắt đầu gây chết 1% cá Tra giống ở pH 6, 7, 8 tại thời điểm 96 giờ lần lượt là 1.247, 272 và 45 mg/L. Giá trị LC50 ở thứ tự pH này là 1.599, 327 và 67 mg/L. Nồng độ gây chết 99% cá lần lượt là 2.050, 394 và 100 mg/L tương ứng với trường hợp pH 6, 7 và 8 (Bảng 2).

Bảng 2: Ước tính nồng độ TAN gây chết cá tra giống ở 96 giờ ở pH 6, 7 và 8

Tỷ lệ chết (%)	Nồng độ TAN (mg/L)		
	pH6	pH7	pH8
1	1.247	272	45
10	1.394	296	54
20	1.462	306	58
30	1.512	314	62
40	1.556	321	64
50	1.599	327	67
60	1.643	334	70
70	1.691	341	74
80	1.750	350	78
90	1.834	363	84
99	2.050	394	100

Kết quả cho thấy, cá tra có khả năng chịu đựng TAN rất cao. Nồng độ gây chết 1, 50 và 99% cá

đều giảm theo sự gia tăng pH. Qua đó cho thấy, pH có ảnh hưởng rõ rệt lên độc tính của TAN, cụ thể khi pH tăng sẽ làm tăng độc tính của TAN do sự gia tăng nồng độ NH₃. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Emerson *et al.* (1975), Tomasso *et al.* (1980) và Sink (2010) về mối tương quan của pH và tỷ lệ NH₄⁺/NH₃ là sự gia tăng pH có liên quan tỷ lệ thuận với sự gia tăng nồng độ NH₃ gây độc cho cá.

Các giá trị LC50-96 giờ của cá Tra trong nghiên cứu này đều cao hơn các giá trị LC50 ở cùng thời gian và pH tương ứng nghiên cứu của Thurston *et al.* (1981) trên cá Tuế và cá Hồi nêu trên. Qua đó cho thấy, cá Tra có sức chịu đựng với TAN hay NH₃ cao hơn rất nhiều so với cá Tuế và cá Hồi.

Khi nồng độ TAN cao trong nước sẽ làm cá giảm khả năng bài tiết TAN, thúc đẩy NH₃ từ môi trường ngoài xâm nhập vào cơ thể cá (Tomasso, 1994). Tăng ammonia trong máu (và pH trong tế bào) làm thay đổi một vài chức năng trong cơ thể như: làm mất cân bằng điều chỉnh ion, dẫn đến dễ bị kích thích và những thay đổi các hoạt động, rối loạn chuyển hóa ion và chuyển hóa huyết học là một đặc trưng của tình trạng sốc, làm tổn thương mang (Ip *et al.*, 2001), từ đó dẫn đến cá bị tử vong.

Theo kết quả nghiên cứu của Cao Văn Thích (2008) cho thấy, hàm lượng TAN ở các ao nuôi có khuynh hướng tăng dần về cuối vụ và dao động

trong khoảng 2,55-3,04 mg/L. Tương tự, nghiên cứu của Nguyễn Hữu Lộc (2009) thì giá trị TAN trung bình ao nuôi ở cuối vụ là $3,96 \pm 2,24$ mg/L; Huỳnh Trường Giang và *ctv.*, (2008) cho thấy hàm lượng TAN ở các ao nuôi rất biến động và dao động trong khoảng 0,033-4,602 mg/L. Qua đó cho thấy, TAN trong ao nuôi cá Tra của các nghiên cứu trước thấp hơn rất nhiều so với giá trị LC₅₀ của cá. Như vậy, khả năng gây chết cá Tra cỡ giống dù chỉ 1% của TAN ở các ao nuôi là khó xảy ra. Tuy nhiên, TAN có thể gia tăng nhanh nếu ao không thay nước. Đặc biệt nếu ao không thay nước và khi tảo phát triển mạnh thì pH tăng cao làm chuyển hóa TAN sang dạng khí NH₃ và gây độc cho cá.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Cá Tra cỡ giống có khả năng chịu đựng rất cao với TAN. Ở điều kiện nhiệt độ 26,6-28,9°C, oxy hòa tan 2,7-3,5 mg/L thì nồng độ gây chết 50% cá ở pH 6, 7 và 8 lần lượt là 1.599, 327 và 67 mg/L.

pH có ảnh hưởng rõ rệt lên độc tính của TAN đối với cá Tra; độc tính của TAN tăng khi pH tăng.

4.2 Đề xuất

Khảo sát ảnh hưởng của TAN ở nồng độ dưới ngưỡng gây chết đến sinh lý và sinh trưởng cá Tra là rất cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alderson, R., 1979. The effect of ammonia on the growth of juvenile Dover sole, *Solea Solea* (L.) and turbot, *Seophthalmus maximus* (L.). *Aquaculture* 17: 291-309.
2. APHA (American Public Health Association), 1988. Standard method for examination of water and wastewater, American Water Works Association, Water Environment Federation.
3. Bạch Thị Quỳnh Mai, Nguyễn Thành Trung, Nguyễn Thái Dương, 2005. Xây dựng quy trình nuôi cá tra thịt trắng phục vụ xuất khẩu. Thông tin Khoa học Công nghệ & Kinh tế thủy sản 08/2005. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II.
4. 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.

5. Boyd, C.E, 1998. Water quality for pond aquaculture. Research and development series. No.43. International center for aquaculture and aquatic environments Alabama aquaculture experiment station Auburn University.
6. 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 – Trường Đại học Cần Thơ.
7. 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.
8. Emerson, K., R.C. Russo, R.E. Lund, and R.V. Thurston, 1975. Aqueous Ammoniac Equilibrium Calculations: Effects of pH and Temperature, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* Vol. 32, p. 2379-2383.
9. Finney, D.J., 1971. Probit analysis (3rd ed.). New York: Cambridge. University Press, 333 P.
10. Hampson, B.L, 1976. Ammonia concentration in relation to ammonia toxicity during a rainbow trout rearing experiment in a closed freshwater-seawater system. *Aquaculture*. 9: 61-70.
11. Huỳnh Trường Giang, Vũ Ngọc Út và Nguyễn Thanh Phương, 2008. Biến động các yếu tố môi trường ao nuôi cá Tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) ở An Giang. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, (1):1-9.
12. 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;
13. Lê Văn Khoa, 1995. Đất và Nước, NXB Giáo Dục.
14. Nguyễn Hữu Lộc, 2009. Sự biến đổi chất lượng trong hệ thống nuôi cá Tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh ở các quy mô khác nhau. Luận văn tốt nghiệp cao học, Trường Đại học Cần Thơ.
15. Nguyễn Lê Phương, 2010. Nghiên cứu xử lý bùn ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) để làm phân hữu cơ. Luận văn tốt nghiệp cao học, Trường Đại học Cần Thơ.

16. Nguyễn Thanh Phương, P.M. Đức, V.N. Sơn, T.V. Bùi, A.T.A. Nguyệt, 2004. Ứng dụng công nghệ nhằm nâng cao chất lượng và hạ giá thành sản phẩm thủy sản (tôm càng xanh, cá tra, basa và rô phi) ở tỉnh An Giang. Kỷ yếu hội thảo khoa học. Ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật để nâng cao chất lượng và hạ giá thành các mặt hàng nông nghiệp, thủy sản An Giang, UBND tỉnh An Giang 6/2004.
17. Peng K.W., F.S. Chew., C.B. Lim., S.S.L. Kuah., W.K. Kok., Y.K. Ip .,1998. The mudskipper *Periophthalmodon schlosseri* and *Boleophthalmus doedaem* can tolerate 446 and 36 μM of environmental NH_3 , respectively. *Fish physiol Biodum*. 19 (1), 59 – 69.
18. Phạm Quốc Nguyên, Lê Hồng Y, Nguyễn Văn Công, Trương Quốc Phú, 2011. Diễn biến một số chỉ tiêu chất lượng nước trong ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh. (Chưa xuất bản).
19. Sink, T.D, 2010. Influence of pH, Salinity, Calcium, and Ammonia Source on Acute Ammonia Toxicity to Golden Shiners, *Notemigonus crysoleucas*. Department of Aquaculture and Fisheries, University of Arkansas at Pine Bluff, Pine Bluff, Arkansas 71601, USA.
20. Thurston, R.V., C. Chakoumakos, and R.C. Russo, 1981. Effect of fluctuating exposures on the acute toxicity of ammonia to rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and cutthroat trout (*S. clarki*). *Water Res*. 15:911-917.
21. Tomasso, J. R., 1994. Toxicity of nitrogenous wastes to aquaculture animals. *Reviews in Fisheries Science*, v.2, p.291-314.
22. Tomasso, J.R., C.A. Goudie, B.A. Simco., K.B. Davis., 1980. *Trans. Am. Fish. Soc.* 109, 229 – 234; Thurston, R. V., R. C. Russo and G. A. Vinogradov, 1981. Ammonia toxicity to fishes. The effect of pH on the toxicity of the un-ionized ammonia species. *Environ. Sci. Tech.* 15.
23. Tổng cục thủy sản, 2013. Hội nghị tổng kết sản xuất, tiêu thụ cá tra năm 2012 và triển khai nhiệm vụ năm 2013 (25/01/2013).
24. Wang Y and P. J. Walsh (2000). High ammonia tolerance in fishes of the family *Batrachoididae* (*Toadfish and Midshipmen*). Division of Marine Biology and Fisheries, NIEHS Marine and Freshwater Biomedical Sciences Center, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, USA.
25. Wicks B.J., and D.J. Randall, 2002. The effect of feeding and fasting on ammonia toxicity in juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Department of Zoology, University of British Columbia, 6270 University Blvd. Vancouver, Canada BC V6T 1Z4.