

## ẢNH HƯỞNG CỦA NITRIT LÊN MỘT SỐ CHỈ TIÊU HUYẾT HỌC VÀ TĂNG TRƯỞNG CỦA CÁ LÓC (*CHANNA STRIATA*)

Đỗ Thị Thanh Hương và Lê Trần Tường Vi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 13/03/2013

Ngày chấp nhận: 20/08/2013

### Title:

Study on the effect of nitrite on hematological parameters and growth of snake head fish (*Channa striata*)

### Từ khóa:

Huyết học, cá lóc, nitrit, tăng trưởng

### Keywords:

Hematology, *Channa striata*, nitrite, growth

### ABSTRACT

Snakehead fish (*Channa striata* Bloch, 1793) with body mass of 8 to 12 g were used for the study on the effects of nitrite on growth and hematological parameters. The first experiment was carried to determine the LC<sub>50</sub>-96 hours of nitrite on this fish. The other two experiments were conducted for measuring hematological parameters and fish growth.

The result showed that LC<sub>50</sub>-96 hrs. value of nitrite on the snakehead fish (*Channa striata*) was 238.8 mg/L N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. The number of red blood cells, hematocrit and hemoglobin of fish exposed to high concentrations of NO<sub>2</sub>-N decreased. However, metHb value of the fish increased and the highest concentration was found at 72 hours of exposure. After 90 days of culture, the fish growth decreased significantly at the concentrations of 184.6 mg/L and 201.6 mg/L N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Daily growth rate (DWG), specific growth rate (SGR) and the survival rate of fish raised at concentration of 184.6 mg/L and 201.6 mg/L N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> were significantly lower than those in the control and 11.94 mg/L N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> after 90 days of culture. The results showed that the growth of snakehead fish is affected by high concentrations of nitrite in the water (above safe concentration).

### TÓM TẮT

Cá lóc (*Channa striatus* Bloch, 1793) ở giai đoạn giống có trọng lượng 8-12 gam/con được dùng làm nghiên cứu ảnh hưởng của nitrit lên các chỉ tiêu huyết học và tăng trưởng. Thí nghiệm đầu được thực hiện để xác định giá trị LC<sub>50</sub>-96 giờ của nitrit trên cá. Hai thí nghiệm còn lại được tiến hành để phân tích các chỉ tiêu huyết học và tăng trưởng của cá lóc.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, giá trị LC<sub>50</sub>-96 giờ ảnh hưởng của nitrit lên cá lóc (*Channa striata*) là 238,8 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Số lượng hồng cầu, hematocrit và hemoglobin của cá giảm khi tiếp xúc với nồng độ nitrit càng cao. Tuy nhiên giá trị metHb của cá tăng và chiếm hàm lượng cao nhất sau 72 giờ tiếp xúc. Sau 90 ngày nuôi, tăng trưởng của cá giảm đáng kể ở nồng độ 184,6 mg/L và 201,6 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Tốc độ tăng trưởng theo ngày (DWG) và tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SCR), tỉ lệ sống của cá ở nồng độ 184,6 mg/L và 201,6 mg/L thấp hơn có ý nghĩa so với cá ở nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức 11,94 mg/L sau 90 ngày nuôi. Kết quả nghiên cứu cho thấy sinh trưởng của cá lóc bị ảnh hưởng bởi nồng độ nitrit cao (cao hơn nồng độ an toàn).

## 1 GIỚI THIỆU

Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) trong nước có thể do các nguồn ô nhiễm xâm nhập vào hoặc là các hợp chất trung

gian của quá trình phân hủy sinh ra từ amoniac thành nitrat. Nó cũng là tác nhân gây độc đối với động vật thủy sinh (Lê Văn Cát và ctv., 2006).

Trong các thủy vực tự nhiên rất ít khi có sự tích lũy nitrit do lượng chất nền cho quá trình phân hủy thường rất thấp. Nhưng quá trình này thường xảy ra ở các hệ thống nuôi thủy sản thâm canh. Nguồn nitrogen trong ao chủ yếu là từ các chất dinh dưỡng bổ sung, thức ăn dư thừa, động vật bài tiết, xác động thực vật phân hủy...

Cá lóc được nuôi ở dạng thâm canh và bán thâm canh với nhiều hình thức nuôi như: nuôi trong ao đất, nuôi lồng/bè, muông rãnh và trên ruộng lúa... tại các quốc gia ở Châu Á. Sản lượng hàng năm ở Đông Nam Á khoảng 15 ngàn tấn (FAO, 2009). Với mức độ thâm canh cao và lượng thức ăn có chứa hàm lượng đạm cao sẽ dẫn đến lượng chất thải nhiều, chất lượng nước ao nuôi xấu dần, từ đó cá sẽ dễ bị nhiễm bệnh. Trong đó  $\text{NO}_2^-$  cũng là một trong những chất tồn tại trong ao làm ảnh hưởng đến sức khỏe của cá. Nitrit ở nồng độ thấp cá có thể duy trì chức năng sinh lý và sức khỏe bình thường. Nhưng khi vượt qua giới hạn chịu đựng sẽ ảnh hưởng đến chức năng sinh lý, bị stress và dẫn đến bệnh. Cá có thể phục hồi khi tiếp xúc  $\text{NO}_2^-$  trong thời gian ngắn với nồng độ thấp, nhưng cá có thể chết nếu thời gian kéo dài hay tiếp xúc với nồng độ cao (Maitree and Sriboomun, 1981). Nitrit hình thành từ ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) do tác dụng của vi sinh vật và có thể vào cơ thể của động vật thủy sản thông qua mang sẽ ảnh hưởng xấu đến chức năng vận chuyển oxy của máu. Nitrit sẽ oxy hóa hemoglobin thành methemoglobin không còn khả năng gắn kết với oxy, máu sẽ có màu đỏ thẫm hoặc màu nâu khi hàm lượng nitrit vào cơ thể cá với nồng độ cao và thường gọi là cá bị bệnh máu nâu (Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Văn Tư, 2010). Nitrit sẽ ảnh hưởng nhiều đến các loài cá hô hấp hoàn toàn trong nước, trong khi các loài cá có cơ quan hô hấp khí trời có thể ít bị ảnh hưởng hơn (Johansen, 1968; Graham, 1997), tuy nhiên ảnh hưởng của nitrit trên các loài có cơ quan hô hấp khí trời chưa nhiều (Duncan *et al.*, 1999; Lefevre *et al.*, 2011). Vì vậy, báo cáo này nhằm tìm hiểu mức độ ảnh hưởng của nitrit lên các chỉ tiêu sinh lý của cá lóc từ đó cung cấp những số liệu sinh học cơ bản nhằm góp phần cải tiến kỹ thuật nuôi cho đối tượng.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được tiến hành tại Bộ môn Dinh dưỡng và Chế biến Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

### 2.1 Nguồn cá và nước sử dụng cho thí nghiệm

Nguồn cá sử dụng cho thí nghiệm là cá lóc giống (8-12 g/con) được chăm sóc và cho ăn với thức ăn viên có độ đạm là 38% trong thời gian 2 tuần sau khi được mua từ trại cá giống ở Ô Môn. Nguồn nước được sử dụng cho thí nghiệm là nguồn nước máy thành phố sau khi đã sục khí một ngày.

### 2.2 Xác định $\text{LC}_{50}$ - 96 giờ của $\text{NO}_2^-$ lên cá lóc

Thí nghiệm được tiến hành trong bể nhựa 200 lít, chứa 120 lít nước với mật độ 10 cá lóc (8 - 12 g/con), chín mức nồng độ nitrit bao gồm 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320 mg/l  $\text{NO}_2^-$  và đối chứng, nồng độ nitrit trong nước được pha từ hợp chất  $\text{NaNO}_2$ . Các nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Theo dõi hoạt động của cá ghi nhận lại tỉ lệ chết ở các thời điểm 3; 6; 9; 12; 24; 48; 72 và 96 giờ. Trong thời gian thí nghiệm bể thí nghiệm không được sục khí và cá không được cho ăn. Các yếu tố môi trường như pH, nhiệt độ, DO được đo 2 lần/ngày bằng máy chuyên dùng. Giá trị  $\text{LC}_{50}$  được tính bằng phương pháp Probit (Finney, 1971) sử dụng phần mềm SPSS 16.0

### 2.3 Ảnh hưởng của $\text{NO}_2^-$ lên một số chỉ tiêu huyết học cá lóc

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với đối chứng và 3 nghiệm thức đối chứng là 0% giá trị  $\text{LC}_{50}$ -96 giờ; nghiệm thức 1 (nồng độ an toàn là  $\text{LC}_{50}$ -96 giờ \* 0,05) 11,94mg/L; nghiệm thức 2 ( $\text{LC}_{10}$ -96 giờ) 184,6mg/L; nghiệm thức 3 ( $\text{LC}_{20}$ -96 giờ) 201,6 mg/L.

Cá được bố trí với mật độ 25 con/bể, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Theo dõi hoạt động của cá và thu mẫu máu cá ở các thời điểm 1; 6; 24; 72; 96 giờ để phân tích các chỉ tiêu số lượng hồng cầu, hematocrit, hemoglobin và methemoglobin. Các chỉ tiêu này được phân tích ngay sau khi rút máu cá ra khỏi động mạch đuôi, các phương pháp được mô tả bởi Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Văn Tư (2010) trích dẫn từ trang web ([http://funsci.com/fun3\\_en/blood/blood.htm](http://funsci.com/fun3_en/blood/blood.htm)), đối với hồng cầu sau khi cho dung dịch nhuộm màu thì được đếm trong vòng 24 giờ. Mỗi lần thu mẫu là 3 cá/bể. Trong thời gian bố trí thí nghiệm các bể không sục khí và không cho ăn.

## 2.4 Ảnh hưởng của $\text{NO}_2^-$ lên sự tăng trưởng, tỷ lệ sống của cá lóc

Thí nghiệm được bố trí ba mức nồng độ của  $\text{NO}_2^-$  và đối chứng (như ở thí nghiệm mục 2.2), cá được bố trí trong bể composite 500 lít với 400 lít nước, mật độ là 40 con/bể (1 cá/10 lít nước) với 4 lần lặp lại. Cá được chứa trong bể thí nghiệm sau 2-3 ngày để ổn định và thích nghi với điều kiện bể mới. Sau đó tiến hành cho  $\text{NaNO}_2$  vào với các nồng độ khác nhau và có sục khí nhẹ, cá được cho ăn thức ăn viên công nghiệp (38% đạm) với khẩu phần ăn từ 3 - 5% khối lượng thân, thức ăn thừa được ghi nhận hàng ngày để xác định thức ăn cá ăn vào trong thời gian thí nghiệm.

Các bể thí nghiệm được thay nước 30%/3 ngày, nồng độ nitrit được kiểm tra (lần/3 ngày) và bổ sung để bảo đảm bằng với nồng độ bố trí ban đầu. Kiểm tra tăng trưởng của cá lần thứ 1 sau 30, lần thứ 2 sau 60 ngày và lần cuối 90 ngày. Theo dõi các hoạt động hàng ngày ở các bể thí nghiệm. Ghi nhận số lượng và thời gian cá chết và các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, DO ngày 2 lần/tuần.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Giá trị $\text{LC}_{50-96}$ giờ của cá lóc

Giá trị  $\text{LC}_{50-96}$  giờ của cá lóc khi tiếp xúc với nồng độ nitrit là 238,8 mg/L. Ảnh hưởng của nitrit lên cá rất khác nhau tùy từng loài cá, giá trị  $\text{LC}_{50-96}$  giờ của cá hồi (*Oncorhynchus tshawytscha*) là 0,88 mg/L (Westin, 1974); rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) là 0,19 và 0,23 mg/L (Russo *et al.*, 1974) và giá trị  $\text{LC}_{50-48}$  giờ ở cá *Gambusia affinis* là 1,5 mg/L (Wallen *et al.*, 1957). Kết quả nghiên cứu của Mai Diệu Quyên (2010) giá trị  $\text{LC}_{50-96}$  giờ của nitrit trên cá tra là 75,6 mg/L. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy giá trị  $\text{LC}_{50-96}$  giờ của nitrit trên cá lóc tương đối cao (238,8 mg/L) so với cá tra (75,6 mg/L) và một số loài cá hô hấp hoàn toàn trong nước như cá hồi *Oncorhynchus tshawytscha* và *Oncorhynchus mykiss*. Những loài cá hô hấp hoàn toàn trong nước lượng nitrit xâm nhập qua mang vào cơ thể cá nhanh và nhiều mặc dù trong môi trường có nồng độ thấp trong khi những loài có cơ quan hô hấp khí trời thì lượng nitrit vào cơ thể thông qua hô hấp sẽ chậm hơn vì cá lấy oxy từ không khí,

những loài có cơ quan hô hấp khí trời bắt buộc có lợi hơn vì có thể hô hấp bằng cơ quan hô hấp khí trời cũng đủ oxy cung cấp cho cơ thể hoạt động, không lấy oxy qua mang thì ít bị ảnh hưởng bởi nitrit trong môi trường nước.

### 3.2 Ảnh hưởng của nitrit lên một số chỉ tiêu huyết học của cá lóc

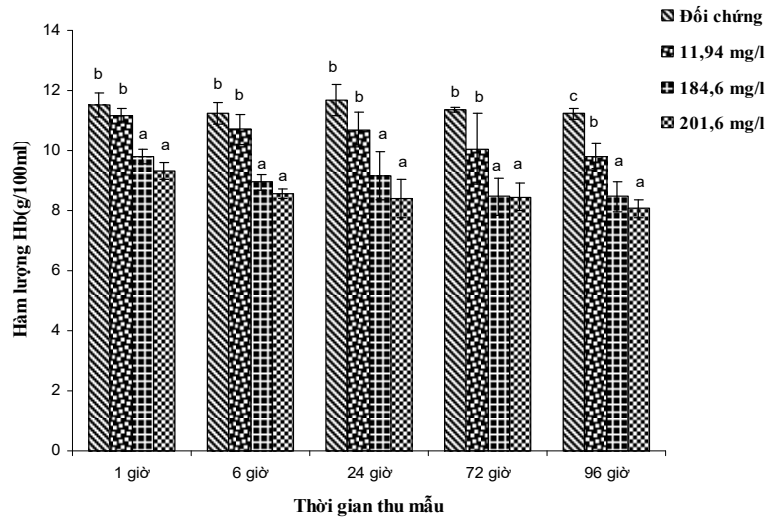
Kết quả của thí nghiệm cho thấy hàm lượng Hb của cá ở các nghiệm thức có nồng độ nitrit cao có xu hướng giảm xuống (Hình 1), nghiệm thức 201,6 mg/L  $\text{NO}_2^-$  là giảm mạnh nhất từ 11,23 g/100ml (đối chứng) xuống còn 8,07g/100ml sau 96 giờ thí nghiệm. Hàm lượng Hb của nghiệm thức 184,6 và 201,6 mg/l  $\text{NO}_2^-$  khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng ở tất cả các lần thu mẫu. Hàm lượng Hb của nghiệm thức 11,94 mg/L  $\text{NO}_2^-$  khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ) ở các thời điểm 1 giờ; 6 giờ; 24 giờ và 72 giờ nhưng giảm có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với đối chứng sau 96 giờ. Theo Jensen (2003) thì nitrit đi vào máu cá qua mang và sẽ kết hợp với hemoglobin oxy chuyển  $\text{Fe}^{2+}$  của Hb thành  $\text{Fe}^{3+}$  hemoglobin hình thành methemoglobin, làm giảm khả năng vận chuyển oxy, có thể đây là nguyên nhân làm giảm hàm lượng Hb trong thời gian nhất định.

Tỷ lệ huyết cầu của cá ở tất cả các nghiệm thức có nitrit đều giảm so với đối chứng. Sau 96 giờ tiếp xúc với nitrit, tỷ lệ huyết cầu của cá ở nghiệm thức 201,6 mg/L  $\text{N-NO}_2^-$  là giảm nhanh nhất so với đối chứng từ 41,71 % xuống còn 32,84 %. Tỷ lệ huyết cầu của nghiệm thức 201,6 mg/L  $\text{NO}_2^-$  sai khác có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ở các thời điểm thu mẫu. Tỷ lệ huyết cầu của cá ở nghiệm thức 184,6 mg/L  $\text{N-NO}_2^-$  giảm có ý nghĩa so với đối chứng sau 1 giờ, 24 giờ, 72 và 96 giờ sau khi tiếp xúc với nitrit. Tỷ lệ huyết cầu của cá ở nghiệm thức 11,94 mg/L  $\text{N-NO}_2^-$  khác biệt không có ý nghĩa so với đối chứng các thời điểm 72 giờ và 96 giờ. (Hình 2).

Qua kết quả nghiên cứu ta thấy nghiệm thức có nồng độ nitrit cao thì tỉ lệ huyết cầu càng giảm. Điều này phù hợp với nhận định của Duncan *et al.* (1999), nitrit là nguyên nhân làm giảm tỉ lệ huyết cầu của cá có cơ quan hô hấp khí trời (*Hoplosternum littorale*).

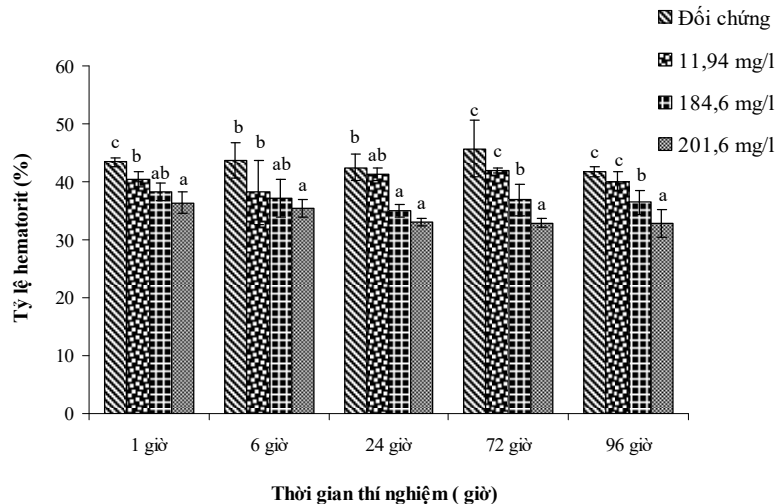
**Hình 1: Ảnh hưởng của nitrite ở các nồng độ khác nhau lên hemoglobin**

Các cột số liệu của các nghiệm thức trong cùng thời gian có cùng mẫu tự a, b, c thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa



**Hình 2: Ảnh hưởng của nitrite ở các nồng độ lên tỷ lệ huyết cầu (%Hct)**

Các cột số liệu của các nghiệm thức trong cùng thời gian có cùng mẫu tự a, b, c thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa



### 3.3 Ảnh hưởng của nitrit lên hàm lượng methemoglobine (MetHb)

Kết quả thí nghiệm cho thấy trong 1 giờ đầu, hàm lượng MetHb đã có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Ở nghiệm thức đối chứng và nồng độ 11,94 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, lượng MetHb trong máu tương đối thấp chiếm 0,48% và 0,63% khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức (184,6 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) và nghiệm thức (201,6 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) lần lượt là 5,6% và 6,31%. Sau 72 giờ tiếp xúc với nitrite, ở nghiệm thức (201,6 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) cá có hàm lượng MetHb trong máu tăng cao nhất là 24,16% và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức có nồng độ nitrit thấp hơn (184,6 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)

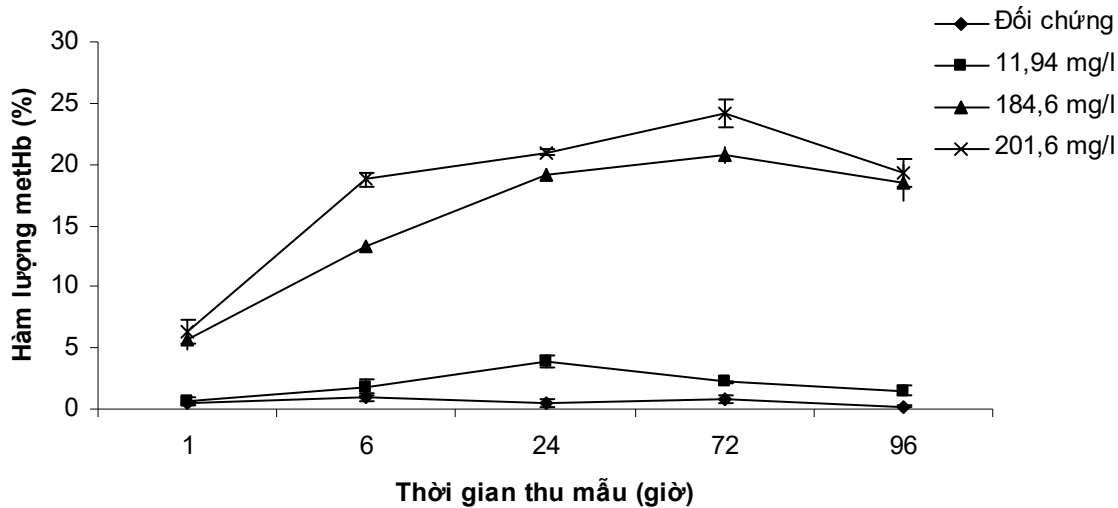
hàm lượng MetHb trong máu cũng gia tăng theo thời gian tiếp xúc với nitrit, ở 72 giờ là (20,77%). Nghiệm thức 11,94 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, hàm lượng nitrite cao nhất là ở 24 giờ chiếm 3,89%. Các nghiệm thức này vẫn hoạt động bình thường.

Hàm lượng MetHb tồn tại trong máu cá lóc khi tiếp xúc với nitrit thấp hơn so với loài cá hô hấp trong nước, ở cá Matrinxa (*Brycon cephalus*) khi tiếp xúc với nitrit (30 μM) hàm lượng metHb trong máu đến 80% (Avilez *et al.*, 2004). Sự tạo thành MetHb là một trong các cơ chế của nitrit tác động đến cá, bệnh máu nâu là hiện tượng thường gặp nhất khi cá tiếp xúc với nitrit (Kroupova, 2005). Theo kết quả của Hình 3, lượng MetHb có hiện tượng giảm sau 96 giờ, có thể là cá thích



ngiht với môi trường, khả năng chịu đựng tăng lên nhờ vào hoạt động của một loại men có trong tế bào hồng cầu, đó là men khử NADH-MetHb sẽ chuyển đổi MetHb trở lại dạng Hb. Hoạt động của enzyme này gia tăng khi nồng độ MetHb trong huyết tương gia tăng và điều này được thể hiện rõ trên cá chép (Knudsen và Jensen, 1997).

Ở nghiệm thức đối chứng ta cũng thấy được một hàm lượng nitrit nhất định trong máu cá dao động từ 0,24% - 0,95%. Theo Cameron (1971) trích dẫn Đinh Thị Thu Thủy (2011) trong điều kiện thông thường MetHb vẫn hình thành một lượng nhất định cho dù không có sự xuất hiện của nitrit.



Hình 3: Ảnh hưởng của nitrite ở các nồng độ khác nhau lên hàm lượng methemoglobin (%) trong máu cá lóc

### 3.4 Ảnh hưởng của nitrite lên tăng trưởng của cá lóc

Sau 90 ngày nuôi, khối lượng trung bình cá gia tăng rõ rệt, giá trị này dao động 34,2-50,7 g/cá thể. Khối lượng của cá cao nhất ở nghiệm thức đối chứng 50,7±9,84 g/cá thể khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 184,6 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup> là 34,2±3,69 g/cá thể và nghiệm thức 201,6 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup> là 35,6±8,48 g/cá thể. Khi phân tích thống kê khối lượng cá đối chứng cũng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 11,94 mg/L NO<sub>2</sub> (Bảng 1).

Sau 90 ngày thí nghiệm thì tốc độ tăng trưởng theo ngày của cá lóc đã có sự khác nhau giữa các nghiệm thức. Ở nghiệm thức đối chứng là 0,43 ± 0,11 g/ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 184,6 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (0,24±0,04 g/ngày) và nghiệm thức 201,6 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (0,26±0,09 g/ngày) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 11,94 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup> là 0,38±0,05 g/ngày. Điều này có thể giải thích là có NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong bể nhưng ở 1 nồng độ an toàn thì cá vẫn có thể thích nghi và tăng trưởng tốt. Ở hai nghiệm thức có nồng độ nitrite (184,6

mg/L và 201,6 mg/L), lượng thức ăn cá ăn vào thấp (Bảng 1). Có thể là do nồng độ nitrit trong các nghiệm thức này cao, lượng hemoglobin trong máu cá bị oxy hóa thành methemoglobin quá nhiều (Hình 3) vì vậy lượng hemoglobin còn lại ít dẫn đến lượng oxy mang vào máu ít, hàm lượng oxy đưa đến các mô và các cơ quan trong cơ thể cá bị giảm, hạn chế khả năng hoạt động của cá. Do vậy, hạn chế quá trình trao đổi chất nên cá không có đủ dinh dưỡng dành cho quá trình tăng trưởng.

Tương tự tăng trưởng theo ngày, tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá lóc đạt cao nhất ở nghiệm thức đối chứng 1,59±0,21%/ngày và nghiệm thức có nồng độ nitrite ở mức an toàn (11,94 mg/l) là 1,5±0,09%/ngày. Giá trị này khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với hai nghiệm thức có nồng độ nitrite cao 184,6 mg/l và 201,6 mg/l ở thời điểm 90 ngày thí nghiệm lần lượt là 1,14±0,12%/ngày và 1,19±0,26%/ngày.

Tóm lại, kết quả thí nghiệm cho thấy cá ở nghiệm thức đối chứng có tốc độ tăng trưởng cao nhất so với các nghiệm thức còn lại. Ở các nghiệm thức có nồng độ nitrit cao (184,6 mg/l

và 201,6 mg/l), máu cá có hàm lượng methemoglobin cao làm giảm khả năng vận chuyển oxy cho tế bào, vì vậy làm giảm các hoạt động của các cơ quan trong cơ thể cá. Có thể đây là nguyên nhân cá ăn ít (Bảng 1) nên tăng trưởng kém. Riêng đối với nghiệm thức ở nồng độ an toàn thời gian đầu vẫn tăng trưởng bình thường so với nghiệm thức đối chứng, nhưng thời gian dài cá phải tốn năng lượng để thích nghi với điều kiện có nitrit. Do vậy, ở nghiệm thức này cá có tốc độ tăng trưởng thấp hơn đối chứng nhưng không

đáng kể. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Sæther và Siikavuopio (2006) nghiên cứu trên cá tuyết (*Gadus morhua*) với 3 nồng độ nitrite là 1,0, 2,5 và 5,0 mg/L trong 96 ngày, cá không chết nhưng tất cả các nghiệm thức đều giảm tăng trưởng, ở nồng độ 5 mg/L đã ức chế tăng trưởng biểu hiện ở ngay ngày đầu tiên thí nghiệm. Tác giả cũng chỉ ra rằng trong môi trường nuôi thâm canh cá (*Gadus morhua*) nên tránh nồng độ cao hơn 1 mg/L mặc dù ở nồng độ này không ảnh hưởng đến tăng trưởng.

**Bảng 1: Tăng trưởng (DWG, SGR) của cá lóc và FCR sau 90 ngày thí nghiệm**

Nồng độ NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Khối lượng ban đầu (g/con)	Khối lượng sau 90 ngày (g/con)	Tăng trưởng ngày (DWG) (g/ngày)	Tăng trưởng đặc biệt (SGR) (%/ngày)	Khối lượng thức ăn ăn vào (g)	FCR
đối chứng	11,9±0,34 <sup>a</sup>	50,7±9,84 <sup>b</sup>	0,43±0,11 <sup>b</sup>	1,59±0,21 <sup>b</sup>	5249.8	1,38 ± 0,27 <sup>b</sup>
1,94 mg/l	12,0±0,19 <sup>a</sup>	46,2±4,16 <sup>ab</sup>	0,38±0,05 <sup>ab</sup>	1,5±0,09 <sup>b</sup>	5207.8	1,19±0,05 <sup>b</sup>
84,6 mg/l	12,1±0,2 <sup>a</sup>	34,2±3,69 <sup>a</sup>	0,24±0,04 <sup>a</sup>	1,14±0,12 <sup>a</sup>	1970.2	1,77±0,04 <sup>a</sup>
01,6 mg/l	12,0±0,32 <sup>a</sup>	35,6±8,48 <sup>a</sup>	0,26±0,09 <sup>a</sup>	1,19±0,26 <sup>a</sup>	1462.8	1,79±0,1 <sup>a</sup>

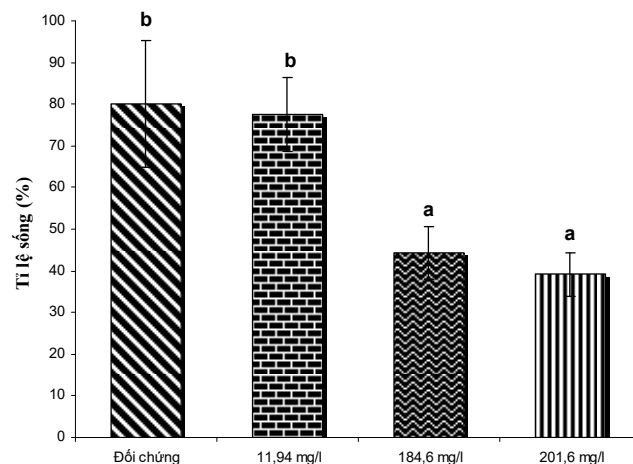
**3.5 Tỷ lệ sống của cá lóc ở các nồng độ nitrit khác nhau**

Sau 90 ngày thí nghiệm tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức dao động từ 39,2% đến 80%. Ở nghiệm thức có nồng độ nitrit 201,6 mg/L, tỷ lệ sống của cá thấp nhất (39,2%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng và nồng độ an toàn (nồng độ được tính bằng 5% đến 10 % của giá trị LC<sub>50</sub> 96 giờ, đây là nồng độ không ảnh hưởng đến các hoạt động sinh lý, tăng trưởng của cá) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 184,6 mg/L. Tỷ lệ sống của cá ở nghiệm thức nồng độ an toàn là 77,5% và khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ )

so với nghiệm thức đối chứng (80%). Nhìn chung, tỷ lệ sống của cá giảm khi nồng độ nitrit càng tăng. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Colt *et al.* (1981), ảnh hưởng nitrit lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá da trơn (*Ictalurus punctatus*) cho thấy sự tăng trưởng của cá giảm ở nồng độ nitrit 1,60 mg/L và tỷ lệ chết tăng đáng kể khi nồng độ nitrit cao hơn 3,71 mg/L trong 31 ngày. Hiện tượng chết xảy ra nhiều ở hai nghiệm thức có nồng độ cao do methemoglobin trong máu cá tăng lên nên máu không có khả năng gắn kết với oxy, vì vậy không cung cấp oxy đủ cho cơ thể hoạt động dẫn đến hiện tượng chết ngạt, khi cá chết quan sát thấy mang và máu của cá có màu đỏ thẫm.

**Hình 4: Tỷ lệ sống của cá lóc qua 90 ngày thí nghiệm**

Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )



#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Giá trị LC<sub>50</sub>-96 giờ của nitrite lên cá lóc cỡ 8-12 g là 238,8 mg/L. Hàm lượng methemoglobin trong máu cá tăng tỷ lệ thuận với nồng độ nitrite trong môi trường nước. Nồng độ nitrite trong nước nuôi cá lóc là 11,94 mg/L sẽ không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và tỉ lệ sống của cá.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được dự án iAQUA (Project number: DFC 12-014AU) tài trợ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Avilez Ive M., Alexandre E. Altran, Lúcia H. Aguiar, Gilberto Moraes, 2004. Hematological responses of the Neotropical teleost matrinxa (*Brycon cephalus*) to environmental nitrite. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C* 139: 135-139.
2. Colt John, Robert Ludwig, Gerge Tchobanoglous and Joseph J. Cech, Jr., 1981. The effects of nitrite on the short-term growth and survival of channel catfish, *Ictalurus punctatus*. *Aquaculture*, 24: 111-122.
3. Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Văn Tư, 2010. Một số vấn đề về Sinh Lý động vật thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh. 152 trang.
4. Đinh Thị Thu Thủy, 2011. Ảnh hưởng của độ tính nitrite lên một số chỉ tiêu sinh lý cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). Luận văn văn tốt nghiệp cao học ngành thủy sản. Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ. 79 trang
5. Duncan, W.P., Paula da Silva, M.N., Almeida-Val, V.M.F., 1999. Effects of nitrite on hematology and metabolic parameters of an Amazonian catfish *Hoplosternum littorale* (Calliththyidae) International Congress on the Biology of Fish, 1998 Baltimore, USA, IN: Nelsen, J.A. MacKinlay, D. (Eds) Special Adaptations of Tropical Fish., pp 29-35.
6. FAO, 2009. Global Aquaculture Production. <http://www.fao.org/fishery/statistics/en>.
7. Johansen, K., 1968. Air-breathing fishes. *Scientific American* 219, 102-111.
8. Jensen, F.B. 2003. Nitrite disrupts multiple physiological functions in aquatic animals. *Comp Biochem Physiol Part A*, 135: 9 - 24.
9. Knudsen, P.K., Jensen, F.B. 1997. Recovery from nitrite induced methaemoglobinaemia and potassium balance disturbance in carp. *Fish Physiology and Biochemistry* 16:1-10
10. Kroupova H., J. Machova, Z. Svobodova, 2005. Nitrite influence on fish: a review. *Vet. Med. - Czech*, 50: 461-471.
11. Lefevre, S., Jensen, F.B., Huong, D., Wang, T., Phuong, N.T., Bayley, M., 2011. Effects of nitrite exposure on functional haemoglobin levels bimodal respiration, and swimming performance in the facultative air-breathing fish *Pangasianodon hypophthalmus*. *Aquatic Toxicology* 104, 86-93.
12. Lê Văn Cát, Đỗ Thị Hồng Nhung, Ngô Ngọc Cát. 2006. Nước nuôi thủy sản chất lượng và giải pháp thực thực hiện. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 424 trang.
13. Mai Diệu Quyên, 2010. Ảnh hưởng của nitrite lên một số chỉ tiêu sinh lý cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). Luận văn văn tốt nghiệp cao học ngành thủy sản. Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ. 64 trang.
14. Maitree Duangsawasdi and Chouchoosri Sripoomun, 1981. Acute toxicities of ammonia and nitrite to *Clarias batrachus* and their interaction to chlotides. Programme for the Development of Pond Management Techniques and Disease Control (DoF - UNDP/FAO THA/75/012) Thailand; National Inland Fisheries Institute Bangkok, Thailand.
15. Russo, R.C., C.E. Smith and R.V. Thurston 1974. Acute toxicity of nitrite to rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *J. Fish. Res. Board Can.* 31: 1653-1655.
16. Sæther B, S., Siikavuopio S, I. 2006. Effects of chronic nitrite exposure on growth in juvenile Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Aquaculture Volume* 255, Issues 1-4, Pages 351-356.
17. Wallen, I.E., W.C. Greer and R. Lasater 1957. Toxicity to *Gambusia affinis* of certain pure chemicals in turbid water. *Sewage and Industrial Wastes*. 29: 695-711.
18. Westin, D.T. 1974. Nitrate and nitrite toxicity to salmonid fishes. *Prog. Fish. Cult.* 36: 86-89.