

## CẢI TIẾN VIỆC ĐỰC HÓA CÁ XIÊM (*Betta splendens* Regan, 1910) BẰNG CÁCH NGÂM TRONG 17 $\alpha$ -METHYLTESTOSTERONE

**Bùi Văn Mướp**

Khoa Nông nghiệp và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Tiền Giang

\*Tác giả liên hệ: buivanmuop@tgu.edu.vn

Nhận bài: 23/05/2021 Hoàn thành phản biện: 21/07/2021 Chấp nhận bài: 24/07/2021

### TÓM TẮT

Cá xiêm (*Betta splendens*) 1 ngày tuổi được đực hóa bằng cách ngâm trong túi polyethylene chứa 17 $\alpha$ -methyltestosterone (17 $\alpha$ -MT) ở các nồng độ 2,5; 5,0 và 7,5 mg/L có bơm oxy (thể tích oxy: thể tích nước bằng 2:1), mật độ 150 con/L trong 4 giờ. Kết quả cho thấy, tỷ lệ đực và đực hóa tăng khi tăng nồng độ hormone, với nồng độ 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L cá đạt tỷ lệ đực, tỷ lệ đực hóa là 88,89% và 78,26%. Nồng độ 5,0 mg 17 $\alpha$ -MT/L và nồng độ 7,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L đạt tỷ lệ đực, tỷ lệ đực hóa là 100%. Khác biệt không có ý nghĩa ( $p>0,05$ ) về tăng trưởng chiều dài và khối lượng của cá xiêm. Tỷ lệ sống 60 ngày sau khi nở là 54 - 89,89%, tỷ lệ sống giảm khi tăng nồng độ hormone 17 $\alpha$ -MT trong nước ngâm. Kết quả cho thấy, nồng độ 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L là liều tối ưu để áp dụng chuyển đổi cá xiêm đực. Nồng độ 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L cá đạt tỷ lệ sống, hiệu suất đực hóa cao nhất là (86,22%, 76,81%). Với nhiều ưu điểm như đơn giản, chi phí thấp và có thể áp dụng ở mọi nơi nên có thể sản xuất cá xiêm đực bằng cách áp dụng phương pháp ngâm cá trong hormone 17 $\alpha$ -MT với nồng độ 2,5 mg/L để đạt hiệu quả kinh tế tối ưu cho người nuôi.

**Từ khóa:** Cá chọi, Cá xiêm, Đực hóa, Ngâm hormone 17 $\alpha$ -MT

## IMPROVEMENT OF THE FIGHTING FISH (*Betta splendens* Regan, 1910) MASCULINIZATION METHOD BY 17 $\alpha$ -METHYLTESTOSTERONE IMMERSION

**Bui Van Muop**

Faculty of Agriculture and Food Technology, Tien Giang University

### ABSTRACT

The siamese fighting fish (*Betta splendens*) at one day old were masculinized by immersion in a polyethylene bag containing 17 $\alpha$ -methyltestosterone (17 $\alpha$ -MT) at concentrations of 2,5; 5,0 and 7,5 mg/L with oxygen pump (volume oxygen: water volume is equal to 2:1), density is 150 fish/L in 4 hours. The results showed that the male and masculinization ratios increased when the hormone concentration was increased, with a concentration of 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L, the male rate and masculinisation rate was 88,89%, and 78,26% respectively. Concentration of 5,0 mg 17 $\alpha$ -M/L and concentration of 7,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L reached the male rate, the masculinization rate was 100%. The difference was not significant ( $p>0,05$ ) in terms of length and weight growth of siamese fighting fish. The survival rate of 60 days after hatching was 54 - 89,89%, the survival rate decreases when the concentration of 17 $\alpha$ -MT hormone in immersion water increases. The results showed that, concentration of 2,5 mg 17 $\alpha$ -M/L was the optimal dose for converting male siamese fighting fish. Concentration of 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L, fish achieved the highest survival rate, masculinization efficiency respectively rate (86,22%, 76,81%). With many advantages such as simplicity, low cost and applicability everywhere, it is possible to produce male siamese fighting fish by applying the method of immersion fish in the hormone 17 $\alpha$ -MT with a concentration of 2,5 mg/L to achieve efficiency economic efficiency optimal for farmers.

**Keywords:** 17 $\alpha$ -methyltestosterone immersion, *Betta splendens*, Masculinization, The fighting fish

## 1. MỞ ĐẦU

Cá xiêm (*Betta splendens* Regan, 1910) là dòng cá nguồn gốc từ Thái Lan và du nhập vào Việt Nam đã nhiều năm nay. Cá có màu sắc đa dạng, vây căng tròn tuyệt đẹp, mức giá lại vừa phải nên là một trong những loài được yêu thích trong thế giới cá cảnh (Smith, 1945). Cá xiêm đực có tập tính rất hiếu chiến chính vì thế ngoài mua về làm cảnh, nhiều người cho chúng tham gia những cuộc thi chọi. Việc nuôi cá xiêm có chi phí thức ăn thấp, sinh sản tốt nên một số người nuôi có thể kiếm thêm thu nhập từ loài cá này. Cá xiêm đực thường có màu sắc long lanh, hình thể khỏe, mạnh mẽ, tính khí năng động hung hăng và giá trị hơn cá cái gấp nhiều lần nên nhiều người thích sở hữu cá xiêm đực hơn. Tuy nhiên, việc cho cá xiêm sinh sản theo cách tự nhiên sẽ cho thế hệ cá con với tỷ lệ đực:cái tương đối ổn định là 1:1 nên vấn đề được đặt ra là làm sao để có tỷ lệ cá đực nhiều hơn (Jaroensutasinee và Jaroensutasinee, 2001).

Các nghiên cứu khoa học đã chứng minh được vai trò của hormone sinh dục là biệt hóa giới tính của con vật. Sau khi nở, ở động vật thủy sản các tế bào mầm của tuyến sinh dục vẫn đang trong giai đoạn phát triển và chưa biệt hoá đực, cái. Khi biệt hoá giới tính đực cái, các tế bào kẽ của tuyến sinh dục tiết ra hormone sinh dục quyết định hình thành và phát triển các đặc điểm sinh dục thứ cấp (Purdom, 1993; Piferrer, 2001). Khi dùng hormone  $17\alpha$ -Methyltestosterone sẽ át chế hormone tự nhiên có trong cơ thể cá cái hoặc át chế giới tính, vì thế cá sẽ có biểu hiện là con đực (Phạm Thanh Liêm và cs., 2007). Trong những năm qua, việc nghiên cứu sử dụng hormone steroid để chuyển đổi giới tính cá đã thực hiện thành công trên nhiều đối tượng cá nuôi: Nguyễn Tường Anh và Ngô Đức Quân (2011), đã thực hiện đực hóa cá rô phi ngâm trong túi polyethylen (PE) chứa nước pha  $17\alpha$ -MT có

bom oxy. Cá rô phi ở tuổi 8 - 11 - 14 ngày sau khi nở được đực hóa bằng cách ngâm trong túi polyethylene chứa  $17\alpha$ -MT ở các nồng độ 1,2 - 1,6 - 2,0 mg/L có bom oxy (thể tích không khí:thể tích nước bằng 2:1); mật độ 500 con/L trong 2 giờ. Trịnh Quốc Trọng và Nguyễn Tường Anh (1998), đã đực hóa cá xiêm bằng phương pháp ngâm cá trong nước có hormone  $17\alpha$ -MT. Kết quả cho thấy phương pháp ngâm hormone tốt hơn phương pháp cho ăn với tỷ lệ đực hóa từ 83,03 - 84,16%. Trong nghiên cứu này, cá bột đến ngày tuổi thứ 12 sẽ được xử lý hormone  $17\alpha$ -MT bằng phương pháp ngâm. Với 6 nghiệm thức (NT) tương ứng với các liều 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 mg/L, và một NT đối chứng được ngâm cồn. Cá được xử lý 3 lần vào các ngày tuổi thứ 12, 17 và 22, thời gian mỗi lần xử lý là 3 giờ.

Nhìn chung, đã có một số nghiên cứu thành công bước đầu trong việc đực hóa cá xiêm (*Betta splendens*) bằng phương pháp cho ăn và ngâm hormone  $17\alpha$ -MT. Nhưng cho đến nay, chưa có một quy trình nào ổn định để ứng dụng vào thực tế sản xuất cá xiêm đơn tính đực. Vì thế, vấn đề được đặt ra là phải tiếp tục nghiên cứu tìm ra phương pháp để chuyển giới tính cá xiêm thành công nhằm tạo được nhiều con cá xiêm đực hơn phục vụ cho nhu cầu nuôi cá kiểng của các nghệ nhân cũng như tăng thêm thu nhập cho người nuôi. Chính vì thế đề tài Thử nghiệm đực hóa cá xiêm (*Betta splendens* Regan, 1910) bằng phương pháp ngâm hormone  $17\alpha$ -methyltestosterone thực hiện là điều cần thiết.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 06/2020 - 12/2020 tại Trại thực nghiệm thủy sản, Khoa Nông Nghiệp và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Tiền Giang.

## 2.2. Vật liệu nghiên cứu

*Thiết bị:* Bể ấp trứng cá xiêm trước khi bố trí thí nghiệm: 2 bể nhựa 140 lít. Hệ thống bể nuôi thí nghiệm: 12 thau nhựa 5 lít, 12 bể nhựa 140 lít. Cân điện tử độ chính xác 0,01g, thước kẹp độ chính xác 0,1mm. Máy đo Oxy, nhiệt kế, test pH, test  $\text{NH}_4^+$ , test  $\text{NO}_2^-$ . Một số dụng cụ và trang thiết bị khác: vợt, thau, thùng nhựa, túi polyetylen, hệ thống dây sục khí, máy thổi khí, lam/lamen, kéo, kẹp, kính hiển vi.

*Hóa chất:* Thuốc và hóa chất: chlorine, muối, natri thiosulfate, EDTA; Hormone  $17\alpha$ -methyltestosterone. Dung dịch Lugol, cồn 96%.

*Nguồn cá thí nghiệm:* Trứng cá xiêm được thu mua ở các trại sản xuất giống cá trên địa bàn tỉnh Tiền Giang.

*Thức ăn:* Thức ăn cho cá xiêm tùy theo giai đoạn phát triển của cá mà cho ăn moina, trùn chỉ, thức ăn viên công nghiệp 35% đậm loại dùng cho cá cảnh.

*Nguồn nước dùng cho thí nghiệm:* Nước cung cấp cho hệ thống thí nghiệm là nước sinh hoạt, được xử lý bằng chlorine và EDTA trước khi bố trí thí nghiệm.

## 2.3. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài được tiến hành theo phương pháp thực nghiệm. Thí nghiệm được tiến hành nghiên cứu trên hệ thống thau nhựa (12 thau/thí nghiệm) và bể nhựa (12 bể/thí nghiệm).

### 2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Để hạn chế sự tác động của các yếu tố bên ngoài khác như môi trường và thức ăn lên sự biệt hóa giới tính, thí nghiệm này chọn cách xử lý hormone  $17\alpha$ -MT lên giai đoạn sớm (cá 1 ngày tuổi) và xử lý hormone 1 lần nên thời gian ngâm chọn 4 giờ.

Cá xiêm bột 1 ngày tuổi (1 ngày sau khi nở) sau khi nở được định lượng và ngâm vào túi polyetylen với 2 lít nước có pha

$17\alpha$ -MT, nồng độ cồn 0,5% (10mL cồn/2 L nước), được bơm đầy oxy với tỷ lệ nước và oxy trong túi là 1:2 (1 phần nước: 2 phần oxy, buộc kín và giữ trong 4 giờ, mật độ 300 con/túi 2 lít. Các nghiệm thức có xử lý hormone thì hormone  $17\alpha$ -MT được hòa tan trong cồn trước khi cho vào nước ngâm với các nồng độ tương ứng và 0,5% cồn. Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần:

Nghiệm thức 1 (Đối chứng): 0,5% cồn (0 mg  $17\alpha$ -MT/L + 10mL cồn/2 lít nước);

Nghiệm thức 2: 2,5 mg  $17\alpha$ -MT/L, nồng độ cồn 0,5% (5 mg  $17\alpha$ -MT + 10mL cồn/2 lít nước);

Nghiệm thức 3: 5 mg  $17\alpha$ -MT/L, nồng độ cồn 0,5% (10 mg  $17\alpha$ -MT + 10mL cồn/2 lít nước);

Nghiệm thức 4: 7,5 mg  $17\alpha$ -MT/L, nồng độ cồn 0,5% (15 mg  $17\alpha$ -MT + 10mL cồn/2 lít nước).

Cá đối chứng (ĐC) và thí nghiệm sau xử lý hormone được ương nuôi 14 ngày trong thau riêng theo từng nghiệm thức (mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, 300 con/thau), sau đó chuyển ra bể nhựa 140 lít tương ứng với các nghiệm thức. Cá được xác định khối lượng và chiều dài trước khi bố trí vào thí nghiệm. Thí nghiệm được tiến hành trong 60 ngày.

### 2.3.2. Phương pháp chăm sóc và quản lý

Chế độ chăm sóc và quản lý tất cả các thau/bể nhựa thí nghiệm đều giống như nhau. Trong thời gian ngâm hormone không cho cá ăn.

Cá bột 3 ngày tuổi tiến hành cho ăn, giai đoạn 3 - 14 ngày tuổi cá được cho ăn *Moina*, lượng thức ăn khoảng 20% khối lượng cá/ngày (3g *Moina* tươi/bể 300 con), thời gian cho cá ăn 3 lần/ngày (7 - 8 giờ, 11 - 12 giờ và 16 - 17 giờ).

Giai đoạn từ 15 - 30 ngày tuổi cá được cho ăn Moina kết hợp với trùng chỉ Tubifex, ngày cho ăn 3 lần, sáng và trưa cho ăn Moina tươi với lượng 10% trọng lượng thân/ngày (3g Moina/300 con/lần) và buổi chiều cho ăn trùn chỉ 6g/300 con.

Giai đoạn 30 - 60 ngày tuổi, cá được cho ăn trùn chỉ kết hợp với thức ăn viên công nghiệp dùng cho cá cảnh (35% protein). Ngày cho ăn 3 lần với buổi sáng và trưa cho ăn thức ăn viên với lượng 10% trọng lượng thân/ngày (5g thức ăn viên/300 con/lần), buổi chiều cho ăn trùn chỉ 10g trùn chỉ/300 con.

Cá được cho ăn từ từ để giảm thấp nhất lượng thức ăn dư thừa ở mỗi lần cho ăn. Hàng ngày theo dõi hoạt động của cá. Si phông và thay nước bể nuôi khi môi trường nước xấu.



**Hình 1.** Tế bào tuyến sinh dục đực (trái) và cái (phải) của cá xiêm

#### 2.4.2. Các yếu tố môi trường

Nhiệt độ đo bằng nhiệt kế, pH đo bằng bút pH: đo hằng ngày (sáng 7 giờ, chiều 14 giờ);  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ : đo 1 lần/tuần (sáng 7 giờ) bằng các bộ test Sera (Đức).

#### 2.4.3. Tăng trưởng và tỷ lệ sống

Cá sau khi kết thúc thí nghiệm được thu mẫu ngẫu nhiên 15 con/bể để xác định chiều dài và khối lượng của cá. Tăng trưởng về khối lượng (đơn vị gram xác định bằng cân điện tử) và chiều dài (đơn vị mm xác định bằng thước kẻ). Chiều dài cá được xác định là chiều dài tổng (từ chóp mõm đến hết vây đuôi). Khi kết thúc thí nghiệm cá được thu toàn bộ đếm số lượng để xác định tỷ lệ sống.

## 2.4. Phương pháp thu mẫu và phân tích số liệu

### 2.4.1. Phương pháp xác định giới tính

Cá sau khi nuôi được 60 ngày, ta thu ngẫu nhiên 15 con/bể, giải phẫu từng cá thể cắt lấy phần nhỏ dải tuyến sinh dục đưa lên lam kính, nhỏ thuốc nhuộm Lugol 1%, dùng lame đặt lên và ép nhẹ mẫu trên lam kính. Quan sát đặc điểm tuyến sinh dục của cá dưới kính hiển vi ở vật kính 10X - 40X, nếu mẫu tuyến sinh dục có những chấm nhỏ, xếp khít liền với nhau thành khối là cá đực, còn mẫu tuyến sinh dục có những vòng tròn lớn, có nhân rời rạc, rõ là cá cái (Hình 1). Khi kết thúc thí nghiệm (cá ương được 60 ngày) thu toàn bộ cá để tính tỉ lệ sống so với số lượng ban đầu, xác định kích cỡ cá cuối cùng.

### 2.4.4. Các chỉ tiêu thu thập và tính toán trong thí nghiệm

Tỷ lệ sống (Survival rate - SR)

$$SR (\%) = \frac{T_f}{T_i} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:  $T_f$ : tổng số cá còn lại;  $T_i$ : tổng số cá thả ban đầu

Tăng trưởng:

Khối lượng (Weight gain - WG):

$$WG (g) = W_f - W_i \quad (2)$$

Chiều dài (Length gain - LG):

$$LG (mm) = L_f - L_i \quad (3)$$

Trong đó:  $W_i$  (initial weight): khối lượng ban đầu (g),  $W_f$  (final weight): khối lượng cuối (g),  $L_i$  (initial length): chiều dài ban đầu,  $L_f$  (final length): chiều dài cuối

*Tỷ lệ đực (TLĐ)*: Cho biết về số cá đực tương đối trong những cá còn sống:

$$TLĐ (\%) = \left( \frac{TĐ}{Tt} \right) \times 100 \quad (4)$$

*TĐ*: số cá đực; *Tt*: tổng số cá kiểm tra

*Tỷ lệ đực hóa (TLĐH)*: Cho biết con số tương đối của những cá đực (neomales) trong số những cá cái di truyền (genotypic females).

$$TLĐH (\%) = \left( \frac{Đtn - Đđc}{Cđc} \right) \times 100 \quad (5)$$

*Đtn*: số cá đực trong thí nghiệm; *Đđc*: số cá đực đối chứng; *Cđc*: số cá cái đối chứng

*Hiệu suất đực hóa (HSDH)*: Giúp nghiên cứu tìm được liều tối ưu của một hoạt chất, cả về tỷ lệ sống và giới tính kỳ vọng.

$$HSDH (\%) = \frac{TLĐ \times SR}{100} \quad (6)$$

*TLĐ*: tỷ lệ đực; *SR*: tỷ lệ sống

#### 2.4.5. Xử lý số liệu

Các số liệu sau khi thu được, sẽ dùng phần mềm Excel 2010 để tính các giá trị

trung bình và độ lệch chuẩn. Sử dụng phần mềm SPSS 22.0 để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố với phép thử Tukey, độ tin cậy 95%.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Các yếu tố môi trường nước trước khi tiến hành xử lý hormone

Nguồn nước khi đưa vào xử lý hormone  $17\alpha$ -MT có pH là 8,20; nhiệt độ  $28^{\circ}\text{C}$ ;  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{NO}_2^-$  đều bằng không. Theo Trương Quốc Phú và Vũ Ngọc Út (2006), nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng của cá là  $25 - 32^{\circ}\text{C}$  và pH là 6,5 - 9,0. Như vậy, các yếu tố môi trường thuận lợi cho sự phát triển sinh lý bình thường của cá bột.

#### 3.2. Các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Môi trường nước là một trong những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sự sống và phát triển của thủy sinh vật. Vì thế, các yếu tố môi trường luôn được kiểm tra thường xuyên thông qua các chỉ tiêu như nhiệt độ, pH,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$  trong suốt quá trình thí nghiệm.

**Bảng 1.** Biến động các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Các yếu tố môi trường		Giá trị
Nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ )	Sáng	$27,09 \pm 0,42^1$
	Chiều	$28,68 \pm 0,46$
pH	Sáng	$8,19 \pm 0,04$
	Chiều	$8,21 \pm 0,05$
$\text{NH}_4^+$ (mg/L)	Sáng	$0,05 \pm 0,15$
$\text{NO}_2^-$ (mg/L)	Sáng	0

<sup>1</sup>Độ lệch chuẩn

Các số liệu môi trường thể hiện trong Bảng 1 cho thấy nhiệt độ biến động trung bình trong ngày không lớn, dao động từ  $27,09 - 28,68^{\circ}\text{C}$ , giá trị pH biến động trong ngày từ 8,19 - 8,21, Hàm lượng Amonium  $\text{NH}_4^+$  là 0,05 mg/L và không có  $\text{NO}_2^-$ . Các yếu tố môi trường trong thí nghiệm nhìn chung rất thuận lợi cho quá trình ương cá. Điều này có được là do thí nghiệm được bố trí trong trại, các yếu tố môi trường được theo dõi định kỳ và trong quá trình chăm sóc

quản lý các bể luôn được si phông và thay nước nên nguồn nước luôn được duy trì ở mức tốt. Theo Boyd (1998); Trương Quốc Phú và Vũ Ngọc Út (2006) thì các chỉ số môi trường trong Bảng 1 luôn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển bình thường của cá xiêm.

#### 3.3. Tỷ lệ đực và tỷ lệ đực hóa

Kết quả thí nghiệm cho thấy, tỷ lệ đực và tỷ lệ đực hóa hoàn toàn khác biệt có

ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức với các hàm lượng hormone  $17\alpha$ -MT khác nhau ( $p < 0,05$ ). Kết quả thể hiện trong Bảng 2:

**Bảng 2.** Tỷ lệ đực, tỷ lệ đực hóa của cá xiêm

Nghiệm thức	Tỷ lệ đực (%)	Tỷ lệ đực hóa (%)
Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	$48,89 \pm 3,85^{1a}$	0 <sup>a</sup>
Nghiệm thức 2 (2,5 mg/L)	$88,89 \pm 3,85^b$	$78,26 \pm 7,53^b$
Nghiệm thức 3 (5,0 mg/L)	100 <sup>c</sup>	100 <sup>c</sup>
Nghiệm thức 4 (7,5 mg/L)	100 <sup>c</sup>	100 <sup>c</sup>

<sup>1</sup>Độ lệch chuẩn. <sup>a, b, c</sup>: Giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ).

### 3.3.1. Tỷ lệ đực

Tỷ lệ đực cho biết về số cá đực tương đối trong những cá còn sống. Trong khi số cá đực trong nghiệm thức đối chứng là (48,89%) thì tỷ lệ cá đực trong tất cả các nghiệm thức có ngâm hormone đều cao hơn và sai khác có ý nghĩa thống kê với đối chứng ( $p < 0,05$ ). Từ Bảng 2 cho thấy tỷ lệ đực đạt cao nhất ở NT 3 và NT 4 (100%) sau đó là NT 2 với 88,89%. Tỷ lệ đực tăng dần khi tăng nồng độ  $17\alpha$ -MT (88,89 - 100%) điều này chứng tỏ phương pháp ngâm trong túi PE chứa nước có pha  $17\alpha$ -MT ở các nồng độ 2,5 - 5,0 - 7,5 mg/L có tác dụng làm tăng tỷ lệ đực của cá xiêm. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Balasubramani và Pandian (2008), Jame và Rampath (2006), việc xử lý hormone  $17\alpha$ -MT đã làm tăng tỷ lệ cá đực trong đàn. Tỷ lệ đực trong các NT (2,5 - 7,5 mg MT/L) từ 88,89 - 100% cao hơn tỷ lệ đực thí nghiệm của Trịnh Quốc Trọng và Nguyễn Tường Anh (1998) khi ngâm cá 3 lần vào các ngày tuổi thứ 12, 17, 22 với nồng độ  $17\alpha$ -MT từ 0,1 - 5 mg/L trong 3 giờ cho tỷ lệ đực từ 60,51 - 81,16% và cao hơn nghiên cứu của Sanjeev Kumar (2015) khi ngâm cá 3 giờ trong nồng độ  $17\alpha$ -MT 1 - 5 mg/L cho tỷ lệ đực từ 52,38 - 75,99%. Qua kết quả thí nghiệm này, ta nhận thấy rằng khi tăng nồng độ  $17\alpha$ -MT trong nước ngâm sẽ làm tăng tỷ lệ cá xiêm đực trong đàn.

### 3.3.2. Tỷ lệ đực hóa

Tỷ lệ đực hóa cho biết con số tương đối của những cá đực XX (neomales) trong số những cá cái di truyền (genotypic females). Trong trường hợp tỷ lệ sống là cao thì tỷ lệ đực là cao chính là nhờ tỷ lệ đực hóa cao (Võ Ngô Thị Lưu Ngọc Giàu và Nguyễn Tường Anh, 2014). Từ Bảng 2 cho thấy cá ở 3 nghiệm thức có pha hormone  $17\alpha$ -MT đều cho tỷ lệ đực hóa cao và có xu hướng tăng dần khi tăng nồng độ  $17\alpha$ -MT. Tỷ lệ đực hóa đạt 100% ở NT 3, NT 4, theo sau đó là NT 2 với 78,26% và khác biệt có ý nghĩa thống kê với 2 NT còn lại ( $p < 0,05$ ).

Phương pháp ngâm dùng để đổi giới tính cá xiêm, tuy chưa được thử nghiệm nhiều, nhưng phương pháp này đã đem đến những thành công nhất định trên một số cá, đặc biệt thuộc họ rô phi và cá hồi (Varadaraj và Pandian, 1987; Pandian và Sheela, 1995). Theo nghiên cứu của Trịnh Quốc Trọng và Nguyễn Tường Anh (1998), thì có thể đực hóa cá xiêm bằng phương pháp ngâm cá trong nước có hormone  $17\alpha$ -MT. Kết quả cho thấy phương pháp ngâm hormone tốt hơn phương pháp cho ăn với tỷ lệ đực hóa từ 83,03 - 84,16%.

Kết quả thí nghiệm này cho thấy, khi ngâm  $17\alpha$ -MT cá 1 ngày tuổi trong 4 giờ ở NT 3 (5,0 mg/L) và NT 4 (7,5 mg/L) cho tỷ lệ đực hóa là 100%, tuy nhiên không có sự khác biệt giữa hai NT này. Như vậy phương pháp ngâm cá xiêm 1 ngày tuổi trong túi PE chứa  $17\alpha$ -MT có bom oxy trong thí nghiệm

này đã tác dụng chuyển hóa cá xiêm cái thành cá xiêm đực.

### 3.4. Tỷ lệ sống và hiệu suất đực hóa

**Bảng 3.** Tỷ lệ sống và hiệu suất đực hóa của cá xiêm sau 60 ngày thí nghiệm

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)	Hiệu suất đực hóa (%)
Nghiệm thức 1 (Đối chứng)	89,89 ± 3,86 <sup>1b</sup>	43,93 ± 3,68 <sup>a</sup>
Nghiệm thức 2 (2,5 mg/L)	86,22 ± 6,8 <sup>b</sup>	76,81 ± 9,38 <sup>c</sup>
Nghiệm thức 3 (5,0 mg/L)	61,44 ± 0,51 <sup>b</sup>	61,44 ± 0,51 <sup>b</sup>
Nghiệm thức 4 (7,5 mg/L)	54,00 ± 5,86 <sup>a</sup>	54,00 ± 5,86 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Độ lệch chuẩn. <sup>a, b, c</sup>: Giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ).

#### 3.4.1. Tỷ lệ sống

Kết quả Bảng 3 cho thấy, tỷ lệ sống của cá trong các NT có xử lý hormone 17 $\alpha$ -MT đều thấp hơn so với đối chứng, tỷ lệ sống giảm khi tăng nồng độ hormone trong nước ngâm. Tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức từ 54 - 89,89%, thấp nhất ở NT 4 (54%) và cao nhất ở đối chứng với 89,89%. Tỷ lệ sống ở NT 2 là 86,22% khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) với đối chứng, nhưng khác biệt có thống kê so với NT 3 (68,41%) và NT 4 (54%) ( $p < 0,05$ ). Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Carman và cs., (2008). Điều này chứng minh rằng việc chuyển đổi giới tính cá xiêm bằng phương pháp ngâm hormone 17 $\alpha$ -MT có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá trong quá trình thí nghiệm. Nhìn chung, việc lần đầu áp dụng kỹ thuật ngâm cá xiêm, thời gian ngâm (4 giờ) cùng với giai đoạn sớm (ngâm lúc cá 1 ngày tuổi) trong túi PE chứa hormone 17 $\alpha$ -MT đã làm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống thấp và thấp hơn so với các nghiên cứu trước của Sanjeev Kumar (2015) là 86,66 - 91,11%, Kirankumar và Pandian (2002) với tỷ lệ sống ở nồng độ 9,0 mg/L là 71%. Tuy nhiên, phương pháp thí nghiệm ngâm này có các ưu điểm sau:

- Mật độ cá bột sử dụng cho 1 lần ngâm là khá cao, mật độ cá bột khi ngâm trong thí nghiệm này là 150 con/L. Mật độ này cao gấp 20 lần so với thí nghiệm của Sanjeev Kumar (2015), cao hơn thí nghiệm của Kirankumar và Pandian (2002) là 3 lần.

- Thao tác ngâm trong túi PE có bơm oxy đơn giản, dễ thực hiện, không chiếm diện tích, không cần máy sục khí, dễ dàng di chuyển trong quá trình thực nghiệm và chỉ cần thực hiện ngâm cá trong 1 lần vào lúc cá 1 ngày tuổi.

Tóm lại, kết quả thí nghiệm cho thấy việc ngâm cá trong túi PE chứa hormone 17 $\alpha$ -MT có bơm oxy vào 1 ngày tuổi có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá xiêm, tỷ lệ sống của cá xiêm tỷ lệ nghịch với nồng độ hormone 17 $\alpha$ -MT. Tỷ lệ sống cao nhất ở NT có sử dụng hormone là 86,22% (2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L).

#### 3.4.2. Hiệu suất đực hóa

Khái niệm hiệu suất đực hóa có tính đến ảnh hưởng của việc xử lý bằng hormone lên tỷ lệ đực và tỷ lệ sống, cho phép đánh giá hiệu quả thực sự của phương pháp đực hóa, tránh được trường hợp đánh giá sai khi tỷ lệ đực rất cao (do dùng liều hormone quá cao) nhưng tỷ lệ sống lại thấp. Hiệu suất đực hóa (HSDH) giúp nghiên cứu tìm được liều tối ưu của một hoạt chất, cả về tỷ lệ sống và giới tính kỳ vọng (Nguyễn Tường Anh, 2014).

Hiệu suất đực hóa trong các NT dao động từ 43,93 - 76,81%. HSDH ở các NT có xử lý 17 $\alpha$ -MT cao hơn so với đối chứng. HSDH giảm khi tăng dần nồng độ 17 $\alpha$ -MT và NT 4 khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ( $p > 0,05$ ). HSDH cao nhất ở NT 2 (76,81%) và thấp nhất ở NT đối chứng (43,93%). Kết quả HSDH ở NT 2 (2,5 mg/L), NT 3 (5,0 mg/L) cho kết quả lần lượt là 76,81% và 61,44%. Điều này có

nghĩa là cứ 100 cá ban đầu sau khi xử lý và ương theo phương pháp ngâm này thì ta có thể thu được từ 61 - 76 con cá xiêm đực. Kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu của Trịnh Quốc Trọng và Nguyễn Tường Anh (1998) ở nồng độ 17 $\alpha$ -MT 2,5 mg/L, 5,0 mg/L cho HSDH lần lượt là 58,95%, 58,07%. Khi dùng hormone để xử lý chuyển giới tính thì một số hormone sinh dục có độc tính. Khi chúng được dùng ở liều cao để đạt tỷ lệ giới tính kỳ vọng cao thì tỷ lệ sống của cá thí nghiệm lại thấp. Kết quả là số cá thực tế có giới tính mong muốn so với số cá được xử lý ban đầu là thấp, thậm chí có thể còn thấp hơn số cá có giới tính mong muốn trong đời chúng (Nguyễn Tường Anh, 2014).

Kết quả thí nghiệm này đã góp phần khẳng định rằng HSDH trong thí nghiệm cao ngoài chịu ảnh hưởng của việc xử lý bằng hormone 17 $\alpha$ -MT dẫn đến tỷ lệ đực

cao còn do tỷ lệ sống thấp. Số liệu ở Bảng 2 và Bảng 3 cũng cho thấy ảnh hưởng của 17 $\alpha$ -MT ở tất cả các liều ngâm đến tác dụng đực hóa và tỷ lệ sống của cá. Nên dù NT 3 và NT 4 có tỷ lệ đực, tỷ lệ đực hóa đạt hiệu quả cao nhất 100% nhưng NT 2 lại có HSDH cao hơn NT 3, NT 4 (vì có sự giảm tỷ lệ sống khi tăng nồng độ 17 $\alpha$ -MT xử lý). Vì vậy, NT 2 (2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L) là NT tối ưu trong các nồng độ 17 $\alpha$ -MT thí nghiệm chuyển hóa cá xiêm đực.

### 3.5. Tăng trưởng

Kết quả thí nghiệm cho thấy tốc độ tăng trưởng của cá ở các NT có xử lý hormone 17 $\alpha$ -MT có khối lượng và chiều dài tăng hơn so với đời chứng nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các NT ( $p > 0,05$ ).

#### 3.5.1. Tăng trưởng về khối lượng

**Bảng 4.** Tăng trưởng về khối lượng của cá xiêm sau 60 ngày thí nghiệm

Nghiệm thức	Wi (g)	Wf (g)	WG (g)
Nghiệm thức 1 (Đôi chứng)	0,054 $\pm$ 0,0012 <sup>1</sup>	1,47 $\pm$ 0,13	1,41 $\pm$ 0,13
Nghiệm thức 2 (2,5 mg/L)	0,053 $\pm$ 0,001	1,63 $\pm$ 0,13	1,58 $\pm$ 0,13
Nghiệm thức 3 (5,0 mg/L)	0,058 $\pm$ 0,0042	1,62 $\pm$ 0,06	1,56 $\pm$ 0,06
Nghiệm thức 4 (7,5 mg/L)	0,054 $\pm$ 0,0053	1,66 $\pm$ 0,06	1,60 $\pm$ 0,05

<sup>1</sup>Độ lệch chuẩn

Khối lượng trung bình của cá sau 60 ngày thí nghiệm là 1,59g cao hơn trong thí nghiệm của Sanjeev Kumar (2015) là 1,53g. Tăng trưởng khối lượng (WG) của cá trong các NT từ 1,41 - 1,60g, tuy nhiên, sự khác biệt này là không có ý nghĩa thống kê

( $p > 0,05$ ). Kết quả này cho thấy 17 $\alpha$ -MT có ảnh hưởng không đáng kể đến tăng trưởng khối lượng của cá ở các nồng độ 17 $\alpha$ -MT khác nhau.

#### 3.5.2. Tăng trưởng về chiều dài

**Bảng 5.** Tăng trưởng về chiều dài của cá xiêm sau 60 ngày thí nghiệm

Nghiệm thức	Li (mm)	Lf (mm)	LG (mm)
Nghiệm thức 1 (Đôi chứng)	2,28 $\pm$ 0,03 <sup>1</sup>	35,73 $\pm$ 4,04	33,45 $\pm$ 4,01
Nghiệm thức 2 (2,5 mg/L)	2,28 $\pm$ 0,03	39,87 $\pm$ 3,96	37,59 $\pm$ 3,96
Nghiệm thức 3 (5,0 mg/L)	2,27 $\pm$ 0,02	40,93 $\pm$ 2,2	38,70 $\pm$ 2,21
Nghiệm thức 4 (7,5 mg/L)	2,29 $\pm$ 0,02	43,96 $\pm$ 2,86	41,66 $\pm$ 2,86

<sup>1</sup>Độ lệch chuẩn

Chiều dài của cá 60 ngày tuổi từ 35,73 - 43,96 mm cao hơn so với thí nghiệm của Sanjeev Kumar (2015) là 31,3 - 34,3 mm. Tăng trưởng về chiều dài (LG) cao nhất ở NT 4 với 41,66 mm và thấp nhất ở đời chứng với 33,45 mm, nhưng sự khác biệt là không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

Vậy 17 $\alpha$ -MT ảnh hưởng không đáng kể đến sự tăng trưởng về chiều dài (LG) của cơ thể cá. Theo George và Pandian (1998), tốc độ tăng trưởng của cá ở các nghiệm thức xử lý hormone chỉ tăng trong những tháng đầu khi gia tăng nồng độ 17 $\alpha$ -MT, khoảng thời gian tiếp theo thì không có sự khác nhau



giữa các nghiệm thức và sau đó trở nên chậm tăng trưởng hơn so với đối chứng. Theo một số tác giả, cá xiêm *B. splendens* sẽ phát triển chậm hơn ở các nồng độ 17 $\alpha$ -MT cao hơn (Kavumpurath và Pandian, 1994; Kirankumar và Pandian, 2002). Ngược lại Carman và cs., (2008), cho rằng sự gia tăng nồng độ 17 $\alpha$ -MT sẽ góp phần thúc đẩy tốc độ tăng trưởng của cá cao hơn. Bên cạnh đó, sự khác biệt về nguồn cá thí nghiệm (chất lượng, nguồn gốc giống bố mẹ, thế hệ lai,...) sẽ là một trong những nguyên nhân lớn dẫn đến các kết quả tăng trưởng về khối lượng và chiều dài khác nhau.

#### 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Kết quả sau 60 ngày thí nghiệm cho tỷ lệ đực (88,89 - 100%), tỷ lệ đực hóa (78,26 - 100%), hiệu suất đực hóa (54 - 78,61%). Khi tăng nồng độ 17 $\alpha$ -MT thì tỷ lệ đực và đực hóa trên cá xiêm tăng nhưng đồng thời cũng làm giảm dần tỷ lệ sống của cá từ 86,22% ở nồng độ 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L xuống còn 54% ở nồng độ 7,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L.

Hormone 17 $\alpha$ -MT không ảnh hưởng đến tăng trưởng của cá về khối lượng (1,47 - 1,66g), chiều dài (33,45 - 41,66 mm). Kết quả nghiên cứu này cho thấy khi ngâm hormone 17 $\alpha$ -MT trong túi PE có bơm oxy với các nồng độ 2,5 - 5,0 - 7,5 mg/L thì ở nồng độ 5,0 - 7,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L có tỷ lệ đực, tỷ lệ đực hóa 100%. Tuy nhiên ở nồng độ 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L có hiệu suất đực hóa cao nhất nên ngâm ở nồng độ 2,5 mg 17 $\alpha$ -MT/L là tối ưu nhất.

##### 4.2. Kiến nghị

Để tăng tỷ lệ cá đực trong sản xuất cá xiêm *B. splendens* có thể áp dụng giải pháp đực hóa bằng phương pháp ngâm cá bột 1 ngày tuổi trong hormone 17 $\alpha$ -MT trong túi

PE có bơm oxy với liều lượng thích hợp là 2,5 mg/L nước.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### 1. Tài liệu tiếng Việt

Nguyễn Tường Anh. (1998). *Vấn đề điều khiển giới tính ở động vật và sinh con trai hay con gái theo ý muốn*. Nhà xuất bản Trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh.

Nguyễn Tường Anh. (2014). Đực hóa cá rô phi *Oreochromis niloticus* bằng phương pháp ngâm trong nước pha Spironolaton. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (1), 59-62.

Phạm Thanh Liêm, Dương Thúy Yên và Bùi Minh Tâm. (2007). *Di truyền và chọn giống cá*. Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ.

Trịnh Quốc Trọng và Nguyễn Tường Anh. (1998). Thử nghiệm đực hóa cá Xiêm *Betta splendens* Regan bằng cách ngâm trong nước có pha 17 $\alpha$ -methyltestosteron. *Tuyển tập Báo cáo Khoa học tại Hội thảo toàn quốc về Nuôi trồng Thủy sản*, 405-410.

Trương Quốc Phú và Vũ Ngọc Út. (2006). *Quản lý chất lượng nước ao nuôi thủy sản*. Trường Đại học Cần Thơ (Lược dịch từ tài liệu Water Quality for pond Aquacultures của Claude E. Boys, Đại học Auburn, 1990).

Võ Ngô Thị Lưu Ngọc Giàu và Nguyễn Tường Anh. (2014). Thử nghiệm đực hóa cá bảy màu *Poecilia reticulata* bằng spironolacton và nhận biết cá đực XX. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (1), 109 - 144.

##### 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Balasubramani, A. & Pandian, T. J. (2008). Norethindrone ensures masculinization, normal growth and secondary sexual characteristics in the fighting fish. *Betta splendens*. *Current Science*, 95(10), 1446-1453.

Boyd, C. E. (1998). *Water quality in ponds for aquaculture*. Auburn University Publishing house.

Carman, O., Jamal, M. Y. & Alimuddin. (2008). Oral administration of 17 $\alpha$ -methyltestosterone increased male percentage of freshwater crayfish (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1), 25-32.

George, T. & Pandian, T.J. (1998). Dietary administration of androgens induces sterility in the female-heterogametic black molly

- (*Poecilia sphenops*, Cuvier & Valenciennes, 1846). *Aquacult Research*, 29(3), 167-175.
- James, R. & Rampath, K. (2006). Effect of dietary administration of methyltestosterone on the growth and sex reversal of two ornamental fish species. *Indian Journal Fish*, 53(3), 283-290.
- Jaroensutasinee, M., & Jaroensutasinee, K. (2001). Bubble nest habitat characteristics of wild Siamese fighting fish. *Journal of Fish Biology*, 58(5), 1311–1319.
- Kavumpurath, S. & Pandian, T.J. (1994). Masculinization of fighting fish (*Betta splendens*) using synthetic or natural androgens. *Aquaculture Fish Manage*, 25(4), 378-381.
- Kirankumar, S. & Pandian, T.J. (2002). Effect on growth and reproduction of hormone immersed and masculinized fight fish *Betta splendens*. *Journal of Experimental Zoology*, 293(6), 606-616.
- Pandian, T.J. & Sheela, S.G. (1995). Hormonal induction of sex reversal in fish. *Aquaculture*, 138(1-4), 1-22.
- Purdom, C.E. (1993). *Genetics and fish breeding*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK.
- Sanjeev Kumar, Samarendra Behera, T.S. Nagesh, Rinku Gogoi & Bhanu Prakash Ch. (2016). Effect of 17 $\alpha$ methyltestosterone on the growth performance of a fighting fish (*Betta splendens*). *Journal of Experimental Zoology*, 19(1), 89-93.
- Smith, Hugh M. (1945). *The fresh-water fishes of Siam, or Thailand*. *Bulletin of the United States National Museum*. i–xi, 1-622, 107 figs, 9 pls. <https://doi.org/10.5479/si.03629236.188.1>
- Varadaraj, K. & Pandian, T.J. (1987). *Techniques for producing all male and all triploid Oreochromis mossambicus*. The Second Symposium on Tilapia in Aquaculture, ICLARM Conference Proceeding (ed. By R.S.V Pullin). *Department of Fisheries*, 1988.- ISBN 971-1022-60. p. 243-249