

ẢNH HƯỞNG CỦA HORMONE 17 α - METHYLTESTOSTERONE BỔ SUNG VÀO THỨC ĂN LÊN TĂNG TRƯỞNG, CHIỀU DÀI CÁC VÂY, TỶ LỆ SỐNG VÀ TỶ LỆ ĐỰC HÓA CỦA CÁ LIA THIA (*Betta splendens* Regan, 1910)

Lê Quốc Phong*, Bùi Văn Mướp

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

*Tác giả liên hệ: lephongkn@yahoo.com.vn

Nhận bài: 24/05/2021 Hoàn thành phản biện: 04/08/2021 Chấp nhận bài: 14/08/2021

TÓM TẮT

Cá lia thia hay cá xiêm đá (*Betta splendens*) là một loài cá cảnh nước ngọt đặc trưng được nuôi làm cảnh hoặc giải trí thông qua hình thức chọi cá. Nghiên cứu này nhằm tìm ra liều lượng hormone 17 α - Methyltestosterone (17 α - MT) thích hợp bổ sung vào thức ăn để nâng cao tỷ lệ đực của cá lia thia. Cá bột sau khi hết noãn hoàng cho ăn thức ăn có bổ sung hormone 17 α - MT liên tục trong 21 ngày với liều lượng 0, 20, 40 và 60 mg 17 α - MT/kg thức ăn, tương ứng với nghiệm thức NT1, NT2, NT3 và NT4. Cá giống được nuôi tiếp tục đến 60 ngày tuổi để xác định tăng trưởng, tỷ lệ sống và tỷ lệ chuyển giới tính trên cá. Kết quả cho thấy tăng trưởng và tỷ lệ sống thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Tỷ lệ đực và chiều dài các vây ở NT3 cao hơn có ý nghĩa thống kê so với NT1 và NT2 ($p < 0,05$), tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT4 ($p > 0,05$). Nghiệm thức NT3 đạt tỷ lệ đực hóa (93,8%), hiệu suất đực hóa (84,6%) cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$). Nghiên cứu này cho thấy bổ sung hormone 17 α - MT vào thức ăn với liều lượng 40 mg 17 α - MT/kg sẽ làm tăng tỷ lệ cá lia thia đực.

Từ khóa: 17 α - Methyltestosterone, *Betta splendens*, Tăng trưởng, Tỷ lệ đực hóa, Tỷ lệ sống

EFFECT OF HORMONE 17 α - METHYLTESTOSTERONE SUPPLEMENTED IN FEED ON GROWTH, SURVIVAL, FIN LENGTHS AND MASCULINIZATION RATES OF SIAMESE FIGHTING (*Betta splendens* Regan, 1910)

Le Quoc Phong*, Bui Van Muop

Faculty of Agriculture and Food Technology, Tien Giang University

ABSTRACT

Lia thia fish commonly called the Siamese fighting fish (*Betta splendens*) is a specific freshwater aquarium fish, which raising as pet or for entertainment through fish fighting. This study aimed to find out the appropriate dosage of 17 α - Methyltestosterone (17 α - MT) hormone supplemented into feed to enhance masculinization rate of Siamese fighting fish. Fry after completing yolk digestion were fed with 17 α - MT supplemented feed continuously for 21 days at dose of 0, 20, 40 and 60 mg 17 α - MT per kg of feed, respectively treatment of NT1, NT2, NT3 and NT4. Fingerlings were kept being grown for up to 60 days of age to determine the growth, survival and transsexual rates on fish. The results showed that growth and survival rates of fish were not significantly different among treatments ($p > 0.05$). Male rate and the fin lengths of fish in treatment of NT3 were statistically higher than those treatment of NT1 and NT2 ($p < 0.05$); however, there were not significant difference compared to treatment of NT4 ($p > 0.05$). Masculinization rate (93,8%) and masculinizing efficiency (84,6%) in treatment of NT3 were highest and there was statistically significant difference among the treatments ($p < 0.05$). This research showed that supplement of 17 α - MT into the feed at a dose of 40 mg 17 α - MT per kg of feed increased the rate of male Siamese fighting fish.

Keywords: 17 α - Methyltestosterone, *Betta splendens*, Growth rate, Masculinization rate, Survival rate

1. MỞ ĐẦU

Nền kinh tế nước ta hiện nay ngày càng phát triển, chất lượng cuộc sống của người dân được nâng cao nên nhu cầu vui chơi, giải trí tinh thần của con người ngày càng được quan tâm. Bên cạnh các hoạt động giải trí như du lịch, thể thao, vui chơi ở các khu giải trí,... con người còn muốn hoà mình vào thiên nhiên để tìm niềm vui và thưởng thức những vẻ đẹp do thiên nhiên mang lại như trồng cây cảnh, chơi chim cảnh và cá cảnh. Cá lia thia hay cá xiêm đá (*Betta splendens* Regan, 1910) là loài cá cảnh nước ngọt có nguồn gốc từ lưu vực sông Mê Kông. Cá lia thia có hình thái đẹp và nhiều màu sắc sặc sỡ, đặc biệt là các con cá đực trưởng thành có tia vây lớn, dài và màu sắc tuyệt đẹp. Do đó, người nuôi thường chọn những con cá đực để nuôi làm cảnh và giải trí thông qua hình thức chơi cá, chính vì thế giá bán cá đực thường cao hơn nhiều so với cá cái.

Trong sinh sản tự nhiên, cá lia thia có tỷ lệ đực: cái thông thường là 1:1. Để tăng tỷ lệ cá đực trong đàn, nhiều nghiên cứu đã tiến hành đực hóa bằng cách bổ sung hormone 17α - MethylTestosterone (17α - MT) vào trong thức ăn trên một số loài cá nuôi thương phẩm và cá cảnh như cá rô phi vằn (Rouf và cs., 2008; Rima và cs., 2017), cá hồng kim (Amiri-Moghaddam và cs., 2010; Khiabani và cs., 2014), cá la hán (Phạm Thị Thúy Em, 2009). Một số nghiên cứu khác trên cá lia thia cũng cho thấy tỷ lệ đực đạt 98 - 100% khi bổ sung từ 15 - 50 mg MT/kg thức ăn trong 40 ngày thí nghiệm (Kavumpurath và Pandian, 1994), hay tỷ lệ đực đạt 100% khi bổ sung 3 - 4 mg MT/kg thức ăn trong suốt 56 ngày thí nghiệm (Kipouros và cs., 2011). Tuy nhiên, các chỉ tiêu về tỷ lệ đực, tăng trưởng và tỷ lệ sống còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như phương pháp thực hiện, giai đoạn phát triển của cá, liều lượng và loại hormone sử dụng, thời

gian xử lý hormone. Để xác định được liều lượng hormone thích hợp bổ sung vào thức ăn và đem lại hiệu quả kinh tế khi nuôi cá lia thia là vấn đề cấp thiết của người sản xuất và nuôi cá cảnh hiện nay. Chính vì vậy, nghiên cứu “Ảnh hưởng của hormone 17α - Methyltestosterone bổ sung vào thức ăn lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và tỷ lệ đực hóa cá lia thia (*Betta splendens* Regan, 1910)” được thực hiện nhằm tạo ra nguồn con giống cá lia thia có chất lượng và đạt tỷ lệ đực cao.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 09/2020 - 12/2020 tại Trại thực nghiệm thủy sản, trường Đại học Tiền Giang.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Thiết bị thí nghiệm và giải phẫu cá: hệ thống bể thí nghiệm (12 bể nhựa hình chữ nhật có kích cỡ 74,5 cm × 45 cm × 53 cm và thể tích 140 L/bể), dụng cụ giải phẫu cá và quan sát tuyến dinh dục (kính hiển vi, lam, lamên, dao, kẹp); thiết bị đo các yếu tố môi trường (pH, nhiệt độ, test $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$, test NO_2^-), cân điện tử (hai số lẻ) và thước kẹp (mm).

Hóa chất thí nghiệm: hormone 17α - MethylTestosterone (17α - MT) dạng bột (xuất xứ Trung Quốc, độ tinh khiết 99%) có hàm lượng 500 mg 17α - MT/tuýp, 500 mL cồn 90⁰, dung dịch lugol (Iod 1 g + Kali iodid (KI) 2 g + nước cất cho đủ 200 mL).

Thức ăn thí nghiệm: thức ăn sử dụng cho thí nghiệm ở giai đoạn từ cá bột 3 ngày tuổi (cá mới vừa hết noãn hoàng) đến 21 ngày tuổi là thức ăn hỗn hợp bột cá (có hàm lượng đạm là 40%). Sau 21 ngày tuổi, cá được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp dạng viên nổi (38% đạm) với cỡ viên thức ăn là 0,5 mm của Công ty TNHH CJ VINA AGRI.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Cá lia thia thí nghiệm là cá bột mới nở (cá vẫn còn noãn hoàng), cá được mua ở Trại sản xuất giống cá cảnh trên địa bàn thành phố Mỹ Tho, tỉnh Tiền Giang. Cá bột sau khi mua về được dưỡng trong bốn thau nhựa (60 L/thau) đến khi cá bột tiêu hết noãn hoàng (3 ngày tuổi) thì bắt đầu bố trí vào hệ thống thí nghiệm.

2.4. Bố trí thí nghiệm

2.4.1. Cách tiếp cận

Nghiên cứu được tiến hành theo phương pháp thực nghiệm và kế thừa kết quả của các nghiên cứu trước. Nghiên cứu của Kavumpurath và Pandian (1994) đã thí nghiệm ảnh hưởng của hormone sinh dục đực tổng hợp 17α - Methyl Testosterone lên tỷ lệ đực của cá lia thia (*Betta splendens*). Liều lượng sử dụng các hormone 17α - MT trong thức ăn cá lia thia là 0, 5, 10, 15, 20, 50 mg 17α - MT /kg thức ăn. Cá lia thia bột 3 ngày tuổi được sử dụng làm thí nghiệm, cá được cho ăn 3 lần/ngày trong 40 ngày thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm cho thấy tỷ lệ cá đực đạt khá cao (dao động 98 - 100%) ở các nghiệm thức sử dụng 15, 20 và 50 mg 17α - MT /kg thức ăn và tỷ lệ cá chết cũng cao từ 35 - 66%. Một nghiên cứu khác của Kipouros và cs. (2011) về khả năng đực hóa của cá lia thia (*Betta splendens*) khi sử dụng hormone 17α - MT bổ sung vào thức ăn. Cá lia thia 8 ngày tuổi được cho ăn thức ăn có chứa hormone 17α - MT (xuất xứ Taiwan Hung Kuo Industrial Co., Ltd, ILan County, Taiwan) với các liều lượng 0, 1, 2, 3, 4 mg 17α - MT/kg thức ăn trong suốt 8 tuần thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm cho thấy tỷ lệ đực cao nhất (100%) ở các nghiệm thức 3 và 4 mg 17α - MT/kg thức ăn. Tỷ lệ chết và tỷ lệ dị hình cũng tăng ở các nghiệm thức có cho ăn hormone.

Ngoài ra, Bùi Văn Mướp và cs. (2018) đã nghiên cứu ảnh hưởng của hormone 17α - MT lên cá điều hồng

(*Oreochromis sp.*), cá bột 3 ngày tuổi được cho ăn thức ăn có bổ sung hormone 17α - MT liên tục trong 21 ngày với các liều lượng 40, 60 và 80 mg 17α - MT /kg thức ăn. Kết quả cho thấy tỷ lệ đực khá cao ở các nghiệm thức từ 40 - 80 mg 17α - MT /kg thức ăn, dao động từ 63,3 - 97,8%.

2.4.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức có liều lượng hormone 17α - Methyl Testosterone khác nhau là 0, 20, 40 và 60 mg 17α - MT/kg thức ăn, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Mật độ thả nuôi là 300 con/bể.

Cách pha hormone 17α - Methyl Testosterone vào trong thức ăn: hòa tan 1 ống hormone có hàm lượng 500 mg 17α - MT vào 500 mL cồn 90⁰ (1mL dung dịch cồn hòa tan hormone tương đương 1mg hormone 17α - MT). Trộn đều lượng cồn đã hòa tan hormone 17α - MT với thức ăn hỗn hợp bột cá (40% đạm) tương ứng với các liều lượng hormone của từng nghiệm thức. Sau đó, hong khô thức ăn đã trộn hormone 17α - MT ở nơi thoáng mát, tránh ánh sáng trực tiếp và bảo quản nơi khô ráo. Lượng cồn được bổ sung đều vào thức ăn (200 mL cồn 90⁰/kg thức ăn) ở nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức có sử dụng hormone để đảm bảo không có sự sai khác nhiều giữa các nghiệm thức.

Nghiệm thức NT1 (đối chứng): 0 mg 17α - MT/kg thức ăn (lấy 200mL cồn 90⁰ trộn vào 1 kg thức ăn).

Nghiệm thức NT2: 20 mg 17α - MT/kg thức ăn (lấy 20 mL dung dịch cồn đã hòa tan hormone + 180 mL cồn 90⁰ trộn vào 1 kg thức ăn).

Nghiệm thức NT3: 40 mg 17α - MT/kg thức ăn (lấy 40 mL dung dịch cồn đã hòa tan hormone + 160 mL cồn 90⁰ trộn vào 1 kg thức ăn).

Nghiệm thức NT4: 60 mg 17 α - MT/kg thức ăn (lấy 60 mL dung dịch cồn đã hòa tan hormone + 140 mL cồn 90⁰ trộn vào 1 kg thức ăn).

Trong 21 ngày đầu tiên của thí nghiệm, cho cá ăn thức ăn hỗn hợp bột cá (40% đậm) có trộn hormone 17 α - MT tương ứng với từng nghiệm thức. Sau 21 ngày ương, ngừng sử dụng hormone 17 α - MT và tiếp tục ương nuôi cá đến 60 ngày tuổi, ở giai đoạn này sử dụng thức ăn công nghiệp dạng viên nổi (38% đậm).

2.5. Quản lý và chăm sóc

Chế độ chăm sóc và quản lý tất cả bể thí nghiệm đều giống nhau. Mực nước duy trì trong bể thí nghiệm là 40 cm. Cá được cho ăn thỏa mãn nhu cầu với 3 lần/ngày (7 giờ, 12 giờ và 17 giờ), 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, siphone và thay 20 - 30% lượng nước trong bể nuôi khi các yếu tố môi trường biến động bất lợi.

2.6. Các chỉ tiêu thu thập và tính toán số liệu

2.6.1. Các chỉ tiêu thu thập số liệu

Các yếu tố môi trường: nhiệt độ và pH được đo hàng ngày (7 giờ, 14 giờ) bằng nhiệt kế thủy ngân và bút đo pH. Giá trị NH₃ và NO₂ được đo 1 tuần/lần (sáng 7 giờ) bằng các bộ test Sera (Đức).

Các chỉ tiêu về tăng trưởng và tỷ lệ sống: thu ngẫu nhiên 30 con/bể khi kết thúc thí nghiệm để xác định khối lượng và chiều dài của cá (chiều dài tổng và chiều dài các vây như vây lưng, vây bụng, vây hậu môn và vây đuôi). Đếm tổng số cá lia thia ở từng bể để tính tỷ lệ sống của cá.

Xác định giới tính của cá: thu ngẫu nhiên 20 con/bể khi kết thúc thí nghiệm để giải phẫu xem tuyến sinh dục. Giới tính của cá được quan sát dưới kính hiển vi (độ phóng đại 10X - 40X) sau khi tuyến sinh

dục đã được nhuộm bằng Lugol 1%. Tế bào sinh dục cái là những tế bào hình tròn có nhân rời rạc và rõ. Tế bào sinh dục đực là những tế bào có hình dạng như những chấm nhỏ lấm tấm khít liền nhau, không có nhân.

2.6.2. Các chỉ tiêu tính toán số liệu

$$SR (\%) = \frac{T_1}{T_0} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó, SR (survival rate): tỷ lệ sống (%); T₀: số cá thả (con); T₁: số cá sau thu hoạch (con).

Tăng trưởng về khối lượng (WG) và chiều dài (LG):

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

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

Tốc độ tăng trưởng về khối lượng (DWG) và chiều dài (DLG) theo ngày:

$$DWG = \frac{(W_f - W_i)}{T} \quad (4)$$

$$DLG = \frac{(L_f - L_i)}{T} \quad (5)$$

Trong đó, WG (Weight Gain): tăng trưởng về khối lượng (g); LG (Length Gain): tăng trưởng về chiều dài (mm); DWG (Daily Weight Gain): tốc độ tăng trưởng về khối lượng theo ngày (g/ngày); DLG (Daily Length Gain): tốc độ tăng trưởng về chiều dài theo ngày (cm/ngày); W_i (initial weight): khối lượng đầu (g), W_f (final weight): khối lượng cuối (g), L_f (final length): chiều dài cuối (mm), L_i (initial length): chiều dài ban đầu (mm), T (time): thời gian thí nghiệm (ngày).

Tỷ lệ đực (%):

$$TLĐ = \frac{SCĐ}{TSCKT} \times 100 \quad (6)$$

Trong đó, TLĐ: tỷ lệ đực (%); SCĐ: số cá đực (con); TSCKT: tổng số cá kiểm tra (con).

Tỷ lệ đực hóa (%):

$$TLĐH = \frac{(TN - DC)}{TL} \times 100 \quad (7)$$

Trong đó, TLĐH: tỷ lệ đực hóa (%);

TN: Số cá đực của thí nghiệm thu được;
DC: Số cá đực của đối chứng (không được
xử lý hormone); TL: Số cá cái đối chứng.

Hiệu suất đực hóa (HSDH (%)):

$$HSDH = \frac{(TLĐ \times SR)}{100} \quad (8)$$

Trong đó, HSDH: hiệu suất đực hóa
(%); TLĐ: tỷ lệ đực (%); SR: tỷ lệ sống
(%).

2.7. Phương pháp phân tích số liệu

Các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn được tính trên chương trình Excel 2013. So sánh trung bình giữa các nghiệm thức được dựa vào phương pháp ANOVA và phép thử Duncan, sử dụng phần mềm SPSS 16.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bảng 1. Biến động các yếu tố môi trường trong bể nuôi thí nghiệm

Chỉ tiêu môi trường	Thời gian	Nghiệm thức 1 (đối chứng)	Nghiệm thức 2 (20 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 3 (40 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 4 (60 mg 17 α - MT/kg)
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,5 \pm 0,02 ¹	26,6 \pm 0,09	26,7 \pm 0,07	26,7 \pm 0,06
	Chiều	28,4 \pm 0,04	28,6 \pm 0,03	28,4 \pm 0,06	28,6 \pm 0,07
pH	Sáng	8,18 \pm 0,02	8,18 \pm 0,01	8,18 \pm 0,02	8,16 \pm 0,01
	Chiều	8,32 \pm 0,02	8,32 \pm 0,01	8,29 \pm 0,03	8,27 \pm 0,01
NH ₃ (mg/L)	Sáng	0,04 \pm 0,01	0,06 \pm 0,01	0,05 \pm 0,01	0,05 \pm 0,01
NO ₂ ⁻ (mg/L)	Sáng	0,15 \pm 0,06	0,19 \pm 0,06	0,17 \pm 0,09	0,17 \pm 0,09

¹Độ lệch chuẩn

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với các nghiên cứu về chất lượng nước ở các loài động vật thủy sản nói chung và cá lia thia nói riêng, như nhiệt độ 24 - 30°C (Đoàn Khắc Độ, 2016), pH (7,0 - 9,0), NH₃ (<0,1 mg/L) và NO₂⁻ (<0,3 mg/L) (Boyd, 1998). Nhìn chung, các yếu tố môi trường nước trong thời gian thí nghiệm rất thích hợp cho cá lia thia sinh sống và phát triển.

3.2. Tăng trưởng của cá lia thia

Khối lượng ban đầu (W_i) và chiều dài ban đầu (L_i) của cá lia thia giữa các nghiệm thức dao động lần lượt trong khoảng 0,053

3.1. Biến động các yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường nước (nhiệt độ, pH, NO₂⁻, NH₃) trong suốt thời gian thí nghiệm không có sự biến động lớn giữa các nghiệm thức, do thí nghiệm được đặt trong nhà. Kết quả các yếu tố môi trường ở bảng 1 cho thấy nhiệt độ nước trung bình giữa các nghiệm thức biến động không đáng kể, dao động khoảng 26,5 - 26,7°C (buổi sáng) và 28,4 - 28,6°C (buổi chiều). Tương tự, sự biến động về pH tương đối ổn định và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức, pH trung bình vào buổi sáng 8,16 - 8,18 và buổi chiều 8,27 - 8,32. Hàm lượng NO₂⁻ và NH₃ trong suốt thời gian thí nghiệm dao động lần lượt khoảng 0,15 - 0,19 mg/L và 0,04 - 0,06 mg/L.

- 0,057 g và 1,523 - 1,643 mm; giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Sau 60 ngày thí nghiệm, các chỉ tiêu tăng trưởng về khối lượng (W_f, WG, DWG) và chiều dài (L_f, LG, DLG) của cá lia thia khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (p>0,05) (Bảng 2). Như vậy, kết quả nghiên cứu này cho thấy việc bổ sung hormone 17 α - MT vào trong thức ăn với liều lượng từ 20 - 60 mg 17 α - MT/kg thì không ảnh hưởng đến tăng trưởng về khối lượng và chiều dài của cá lia thia.

Bảng 2. Tăng trưởng về khối lượng và chiều dài của cá lia thia sau 60 ngày thí nghiệm

Chỉ tiêu tăng trưởng	Nghiệm thức 1 (đối chứng)	Nghiệm thức 2 (20 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 3 (40 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 4 (60 mg 17 α - MT/kg)
W _i (g)	0,057 ± 0,001 ^{1a}	0,056 ± 0,003 ^a	0,053 ± 0,002 ^a	0,056 ± 0,002 ^a
W _f (g)	1,523 ± 0,116 ^a	1,550 ± 0,070 ^a	1,603 ± 0,140 ^a	1,643 ± 0,074 ^a
WG (g)	1,463 ± 0,116 ^a	1,493 ± 0,065 ^a	1,547 ± 0,135 ^a	1,587 ± 0,068 ^a
DWG (g/ngày)	0,023 ± 0,006 ^a	0,023 ± 0,006 ^a	0,027 ± 0,006 ^a	0,030 ± 0,001 ^a
L _i (mm)	2,257 ± 0,015 ^a	2,263 ± 0,020 ^a	2,267 ± 0,021 ^a	2,277 ± 0,012 ^a
L _f (mm)	39,73 ± 0,775 ^a	42,05 ± 1,326 ^a	40,42 ± 2,998 ^a	41,50 ± 0,958 ^a
LG (mm)	37,48 ± 0,788 ^a	39,79 ± 1,306 ^a	38,16 ± 2,998 ^a	39,22 ± 0,951 ^a
DLG (mm/ngày)	0,623 ± 0,012 ^a	0,663 ± 0,025 ^a	0,637 ± 0,047 ^a	0,653 ± 0,012 ^a

¹Độ lệch chuẩn. ^a: Các giá trị trong cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết quả thí nghiệm này có điểm tương đồng với nghiên cứu về chuyển đổi giới tính trên cá la hán, Phạm Thị Thúy Em (2009) cho rằng tăng trưởng về khối lượng và chiều dài của cá la hán không bị ảnh hưởng bởi các liều lượng hormone 17 α - MT khi bổ sung vào thức ăn. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu khác cũng cho thấy các liều lượng hormone 17 α - MT khác nhau cũng không ảnh hưởng đến tăng trưởng về chiều dài cũng như khối lượng của cá rô phi vằn (Rouf và cs., 2008) hay cá điêu hồng (Bùi Văn Mướp và cs., 2018).

3.3. Tỷ lệ sống của cá lia thia

Bảng 3. Tỷ lệ sống của cá lia thia sau 60 ngày thí nghiệm

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức 1 (đối chứng)	Nghiệm thức 2 (20 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 3 (40 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 4 (60 mg 17 α - MT/kg)
SR (%)	90,2 ± 3,40 ^{1a}	89,2 ± 5,77 ^a	87,5 ± 2,65 ^a	82,2 ± 4,54 ^a

¹Độ lệch chuẩn. ^a: Các giá trị trong cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết quả thí nghiệm này phù hợp với các nghiên cứu trên cá lia thia (Kipouros và cs., 2011) và cá hồng kim (Amiri-Moghaddam và cs., 2010; Khiabani và cs., 2014). Nghiên cứu của Kipouros và cs. (2011) cho thấy tỷ lệ sống của cá lia thia tương đối thấp, dao động khoảng 40 - 60% và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Đối với cá hồng kim, tỷ lệ sống của cá không bị ảnh hưởng bởi các liều lượng hormone 17 α - MT khác nhau khi bổ sung vào thức ăn

Kết quả thí nghiệm ở Bảng 3 cho thấy tỷ lệ sống của cá lia thia sau 60 ngày nuôi đạt tương đối cao, dao động khoảng 82,2 - 90,2%. Trong đó, nghiệm thức NT1 đạt tỷ lệ sống cao nhất (90,2%), kế đến là nghiệm thức NT2 (89,2%), NT3 (87,5%) và thấp nhất ở nghiệm thức NT4 (82,2%). Tỷ lệ sống của cá lia thia giữa các nghiệm thức có xu hướng giảm khi tăng liều lượng hormone, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Như vậy, khi bổ sung hormone 17 α - MT với các hàm lượng từ 20 - 60 mg 17 α - MT/kg thức ăn thì không làm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá lia thia.

(Khiabani và cs., 2014). Tuy nhiên, nghiên cứu của Nguyễn Tường Anh (1999) nhận thấy rằng khi bổ sung hormone 17 α - MT vào thức ăn với liều lượng quá cao sẽ làm giảm tỷ lệ sống của cá, nguyên nhân do cá sử dụng thức ăn có trộn hormone 17 α - MT trong thời gian quá dài.

3.4. Tỷ lệ đực, tỷ lệ đực hóa và hiệu suất đực hóa của cá lia thia

Sau 60 ngày thí nghiệm, kết quả giải phẫu quan sát tuyến dinh dục cá cho thấy tỷ

lệ đực, tỷ lệ đực hóa và hiệu suất đực hóa của cá lia thia đạt được tương đối cao, lần lượt dao động trong khoảng 46,7 - 96,7%,

37,5 - 93,8%, 42,2 - 84,6%; giữa các nghiệm thức trong thí nghiệm này khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 4).

Bảng 4. Tỷ lệ đực và hiệu suất đực hóa của cá lia thia sau 60 ngày thí nghiệm

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức 1 (đối chứng)	Nghiệm thức 2 (20 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 3 (40 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 4 (60 mg 17 α - MT/kg)
Tỷ lệ đực (%)	46,7 \pm 7,64 ^{a1}	66,7 \pm 7,63 ^b	96,7 \pm 2,89 ^c	85,0 \pm 5,00 ^c
Tỷ lệ đực hóa (%)	0 ^a	37,5 \pm 14,32 ^b	93,8 \pm 5,41 ^d	71,9 \pm 9,38 ^c
Hiệu suất đực hóa (%)	42,2 \pm 8,41 ^a	59,7 \pm 9,95 ^b	84,6 \pm 4,63 ^c	69,9 \pm 6,50 ^b

¹Độ lệch chuẩn. ^{a, b, c}: Các giá trị trong cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Tỷ lệ cá lia thia đực ở các nghiệm thức có bổ sung hormone 17 α - MT vào thức ăn (dao động 66,7 - 96,7%) đều cao hơn và sai khác có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ đực ở nghiệm thức NT1 ($p < 0,05$). Trong đó, nghiệm thức NT3 (40 mg 17 α - MT/kg) có tỷ lệ đực đạt cao nhất (96,7%) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT4 ($p > 0,05$); tuy nhiên có sự khác biệt rất đáng kể so với nghiệm thức NT1 và NT2 ($p < 0,05$). Tương tự, nghiệm thức NT3 (40 mg 17 α - MT/kg) cũng đạt tỷ lệ đực hóa cao nhất (93,8%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức NT2 và NT4 ($p < 0,05$) (Bảng 4). Như vậy, tỷ lệ đực của cá lia thia tăng khi tăng liều lượng hormone 17 α - MT từ 0 - 40 mg 17 α - MT/kg; tuy nhiên khi liều lượng hormone tăng đến 60 mg 17 α - MT/kg thức ăn thì tỷ lệ đực đã giảm, nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với liều lượng 40 mg 17 α - MT/kg thức ăn.

Nhận định này cũng đã được báo cáo ở một số nghiên cứu khác trên cá rô phi vằn, tỷ lệ đực đạt cao nhất (96,6%) khi cá sử dụng hormone 17 α - MT với liều lượng 50, 60 mg 17 α - MT/kg thức ăn; nhưng khi liều lượng hormone tăng lên 75 mg 17 α - MT/kg thức ăn thì tỷ lệ đực có xu hướng giảm (93,3%), giữa các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Rouf và cs., 2008). Tương tự, nghiên cứu của Rima và cs. (2017) cho rằng tỷ lệ đực đạt 97,5% khi cá rô phi vằn sử dụng hormone 17 α -

MT với liều lượng 60 mg 17 α - MT/kg thức ăn; trong khi đó liều lượng 50 và 70 mg 17 α - MT/kg thức ăn thì tỷ lệ đực lần lượt là 95% và 92,5%). Tác giả nhận thấy rằng có mối tương quan thuận giữa liều lượng hormone 17 α - MT với tỷ lệ đực, tuy nhiên cá rô phi vằn sử dụng hormone 17 α - MT với liều lượng cao (70 mg 17 α - MT/kg thức ăn) sẽ làm giảm tỷ lệ đực. Ngoài ra, nghiên cứu của Nguyễn Tường Anh (1999) cho rằng hiệu quả đực hóa chỉ tăng khi tăng liều lượng xử lý hormone đến một giá trị nhất định, nếu sử dụng liều lượng hormone cao sẽ giảm tỷ lệ cá đực trong đàn.

Tỷ lệ đực của cá lia thia trong thí nghiệm này đạt cao nhất là 96,7% (nghiệm thức bổ sung 40 mg 17 α - MT/kg thức ăn), nhưng tỷ lệ đực trong thí nghiệm này tương đối thấp hơn so với các thí nghiệm khác (Kavumpurath và Pandian, 1994; Kipouros và cs., 2011). Chẳng hạn, nghiên cứu của Kavumpurath và Pandian (1994) cho thấy khi sử dụng hormone với liều lượng từ 15 - 50 mg 17 α - MT/kg thức ăn trong 40 ngày thí nghiệm thì cá lia thia đạt tỷ lệ đực khá cao (dao động 98 - 100%) và tỷ lệ cá chết cũng cao từ 35 - 66%. Tương tự, tỷ lệ đực của cá lia thia đạt 100% khi sử dụng hormone 17 α - MT (xuất xứ Đài Loan) với liều lượng từ 3 - 4 mg 17 α - MT/kg thức ăn trong suốt 56 ngày thí nghiệm, nhưng tỷ lệ cá chết cũng tăng cao (khoảng 60%); nguyên nhân do thời gian cho ăn hormone 17 α - MT kéo dài (Kipouros và cs., 2011).

Các nghiên cứu trên đã thành công trong việc đực hóa cá lia thia khi sử dụng hormone 17 α - MT bổ sung vào thức ăn; tuy nhiên tỷ lệ đực cao hay thấp phụ thuộc rất nhiều yếu tố như phương pháp thực hiện, giai đoạn phát triển của cá, liều lượng và loại hormone sử dụng, thời gian xử lý hormone khác nhau, nguồn thức ăn tự nhiên, mật độ nuôi và tần số cho ăn (Mair & Little, được trích dẫn bởi Rouf và cs., 2008). Như vậy, khi sử dụng hormone 17 α - MT (xuất xứ Trung Quốc, độ tinh khiết 99%) để cho cá lia thia ăn từ 3 ngày tuổi đến 21 ngày tuổi, nghiệm thức bổ sung 40 mg 17 α - MT/kg thức ăn đạt tỷ lệ đực hóa cao nhất (93,8%).

Hiệu suất đực hóa (HSDH) được xem là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá ảnh hưởng của việc xử lý bằng hormone lên tỷ lệ đực và tỷ lệ sống. Chỉ tiêu này cho phép đánh giá hiệu quả thực sự của phương pháp đực hóa bằng hormone trên cá, tránh được trường hợp đánh giá sai khi tỷ lệ đực rất cao (do dùng liều hormone quá cao) nhưng tỷ lệ sống lại rất thấp (Nguyễn Tường Anh, 2014). Chính vì thế, hiệu suất đực hóa giúp nghiên cứu tìm được liều lượng tối ưu của một hoạt chất hormone sinh dục để đạt hiệu quả cao về tỷ lệ sống cũng như giới tính kỳ vọng (Võ Ngô Thị Lưu Ngọc Giàu và Nguyễn Tường Anh, 2014). Kết quả thí nghiệm ở Bảng 4 cho thấy hiệu suất đực hóa của cá lia thia dao động từ 42,2 - 84,6%, các NT có cho ăn hormone 17 α - MT cao hơn

và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với đối chứng. Trong đó, nghiệm thức bổ sung 40 mg 17 α - MT/kg thức ăn đạt hiệu suất đực hóa cao nhất (84,6%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$).

Theo Nguyễn Tường Anh (2014), khi dùng hormone để xử lý chuyển giới tính thì một số hormone sinh dục có độc tính. Nếu dùng hormone với liều cao để đạt tỷ lệ giới tính kỳ vọng cao thì tỷ lệ sống của cá thí nghiệm lại thấp. Kết quả trong Bảng 3 và Bảng 4 cho thấy nghiệm thức NT3 (40 mg 17 α - MT/kg thức ăn) và NT4 (60 mg 17 α - MT/kg thức ăn) đều cho kết quả tỷ lệ đực và hiệu suất đực hóa cao một phần do tỷ lệ sống thấp. Như vậy, việc bổ sung hormone 17 α - MT đã có tác dụng làm tăng hiệu suất đực hóa trên cá, tuy nhiên nếu dùng liều cao sẽ không hiệu quả vì do tỷ lệ sống thấp. Ngoài ra, khi dùng liều hormone cao sẽ góp phần làm tăng chi phí trong sản xuất do giá thành hormone 17 α - MT cũng khá cao, điều này sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế trong sản xuất. Vì vậy, NT3 (40 mg 17 α - MT/kg thức ăn) là nghiệm thức tối ưu trong các liều lượng hormone 17 α - MT thí nghiệm chuyển giới tính cá lia thia đực.

3.5. Chiều dài các vây của cá lia thia

Chiều dài của các vây trên cá lia thia rất quan trọng, do các vây này quyết định đến vẻ đẹp hấp dẫn của cá lia thia, đặc biệt là cá lia thia đực.

Bảng 5. Chiều dài các vây của lia thia sau 60 ngày thí nghiệm

Chiều dài vây (mm)	Nghiệm thức 1 (đối chứng)	Nghiệm thức 2 (20 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 3 (40 mg 17 α - MT/kg)	Nghiệm thức 4 (60 mg 17 α - MT/kg)
Vây lưng (mm)	5,80 \pm 0,18 ^{1a}	7,52 \pm 0,16 ^b	8,22 \pm 0,08 ^c	8,08 \pm 0,08 ^c
Vây bụng (mm)	5,67 \pm 0,28 ^a	7,30 \pm 0,20 ^b	8,40 \pm 0,31 ^c	8,15 \pm 0,79 ^{bc}
Vây hậu môn (mm)	5,88 \pm 0,16 ^a	7,57 \pm 0,23 ^b	8,55 \pm 0,18 ^c	8,30 \pm 0,13 ^c
Vây đuôi (mm)	6,23 \pm 0,29 ^a	7,80 \pm 0,17 ^b	8,78 \pm 0,57 ^c	8,28 \pm 0,10 ^{bc}

¹Độ lệch chuẩn. ^{a, b, c}: Các giá trị trong cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết quả thí nghiệm ở Bảng 5 cho thấy nghiệm thức NT3 (40 mg 17 α - MT/kg thức

ăn) có chiều dài các vây (vây lưng, vây bụng, vây hậu môn và vây đuôi) cao nhất và

khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT4 ($p>0,05$); tuy nhiên, có sự khác biệt rất đáng kể so với nghiệm thức NT1 và NT2 ($p<0,05$). Điều này chứng tỏ khi tăng các liều lượng hormone 17α - MT từ 0 - 40 mg 17α - MT /kg đã tác động tích cực đến chiều dài các vây của cá lia thia, nhưng khi sử dụng ở liều lượng cao (60 mg 17α - MT/kg thức ăn) thì không làm thay đổi kích thước chiều dài các vây của cá lia thia trong thí nghiệm này. Như vậy, hormone 17α - MT đã có tác dụng làm tăng chiều dài các vây của cá trong thí nghiệm này. Nhận định này có điểm tương đồng với nghiên cứu của Amiri - Moghaddam và cs. (2010), tác giả cho rằng việc sử dụng hormone 17α - MT đã tác động tích cực đến các đặc tính về hình thái của cá hồng kim, đặc biệt là sự phát triển của vây đuôi.

Dựa vào các kết quả thí nghiệm trên cho thấy các chỉ tiêu về tăng trưởng và tỷ lệ sống thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p>0,05$). Tỷ lệ đực và chiều dài các vây của cá lia thia ở nghiệm thức NT3 (40 mg 17α - MT/kg thức ăn) đạt cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT1 và NT2 ($p<0,05$), nhưng khác biệt không có ý nghĩa với nghiệm thức NT4 ($p>0,05$). Nghiệm thức NT3 (40 mg 17α - MT/kg thức ăn) đạt tỷ lệ đực hóa và hiệu suất đực hóa cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p<0,05$).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Phương pháp đực hóa cá lia thia bằng cách bổ sung hormone 17α - MT vào thức ăn thì không ảnh hưởng đến tăng trưởng về khối lượng và chiều dài, tỷ lệ sống của cá lia thia. Nghiệm thức bổ sung 40 mg và 60 mg 17α - MT/kg thức ăn có tỷ lệ đực và chiều dài các vây (vây lưng, vây bụng, vây hậu môn và vây đuôi) cao hơn so với nghiệm thức bổ sung 0 mg và 20 mg 17α - MT/kg

thức ăn; tuy nhiên, nghiệm thức bổ sung 40 mg 17α - MT/kg thức ăn đạt tỷ lệ đực hóa (93,8%) và hiệu suất đực hóa (84,6%) cao nhất trong thí nghiệm này. Như vậy, liều lượng hormone 17α - MT thích hợp nhất để sản xuất cá lia thia toàn đực trong thí nghiệm này là 40 mg 17α - MT/kg thức ăn.

4.2. Đề nghị

Cần thực nghiệm và đánh giá hiệu quả kinh tế của phương pháp cho cá lia thia sử dụng thức ăn có chứa hormone 17α - Methyltestosterone để giảm liều lượng và góp phần đem lại hiệu quả kinh tế cao cho người sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Nguyễn Tường Anh. (1999). *Một số vấn đề về nội tiết học sinh sản cá*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Tường Anh. (2014). Đực hóa cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) bằng phương pháp ngâm trong nước pha Spironolacton. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (1), 59 - 62.
- Đoàn Khắc Độ. (2016). *Kỹ thuật nuôi cá xiêm*. NXB Đà Nẵng.
- Phạm Thị Thúy Em. (2009). *Ảnh hưởng của hormone 17α - Methyltestosterone đến sự chuyển đổi giới tính cá la hán*. Luận văn tốt nghiệp đại học, Trường Đại học Cần Thơ.
- 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.
- Bùi Văn Mướp, Nguyễn Thị Diễm Hương và Ngô Phạm Minh Thư. (2018). Ảnh hưởng của hormone 17α -methyltestosterone bổ sung vào thức ăn lên sự tăng trưởng, tỷ lệ sống và tỷ lệ đực hóa cá rô phi đỏ (*Oreochromis sp.*). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Tiền Giang*, (7), 38 - 46.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Amiri-Moghaddam, J., Maniei, F., Mahboobi-Soofiani, N., & Asadollah, S. (2010). Use of 17- α -methyltestosterone for production of male secondary sexual characteristics in the adult female green swordtail (*Xiphophorus hellerii*). *International Journal of the Bioflux Society*, 3(1), 1 - 8.
- Boyd, C. E. (1998). *Water quality for pond aquaculture*. Alabama Agriculture Experiment Station, Auburn University, Research and Development series, (43), 37 pp.
- Kavumpurath S., & Pandian, T. J. (1994). Masculinization of fighting fish, *Betta splendens* Regan, using synthetic or natural androgens. *Aquaculture and Fishes Management*, 25, 373 – 381.
- Khiabani, A., Anvarifar, H., Safaeian, S., & Tahergorabi, R. (2014). Masculinization of swordtail *Xiphophorus hellerii* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) treated with 17 α -methyltestosterone and vitamin E. *Global Research Journal of Fishery Science and Aquaculture*, 1(5), 21 - 25.
- Kipouros, K., Paschos, I., Gouva, E., & Perdikaris, C. (2011). Masculinization of the ornamental Siamese fighting fish with oral hormonal administration. *Science Asia*, 37(3), 277 – 280.
- Rima, N. N., Rahman, Md Mofizur., & Sarker M. J. (2017). Optimization of 17-alpha methyltestosterone (MT) hormone dose during masculinization of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. *Journal of Noakhali Science and Technology University*, 1(2), 35 - 41.
- Rouf, M. A., Sarder, M.R.I., Rahman, F., & Islam, M. F. (2008). Optimization of dose of methyl testosterone (MT) hormone for sex reversal in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Bangladesh Journal Fish Research*, 12(2), 135 - 142.