



DOI:10.22144/ctujos.2023.169

THỬ NGHIỆM ĐỰC HÓA CÁ THẦN TIÊN (*Pterophyllum scalare*) BẰNG PHƯƠNG PHÁP NGÂM SPIRONOLACTON

Lê Thế Lương*, Đinh Thế Nhân và Diệp Nhựt Thái

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Thế Lương (email: luong.lethe@hcmuaf.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 12/01/2023

Ngày nhận bài sửa: 31/03/2023

Ngày duyệt đăng: 17/04/2023

Title:

Study on all-male sex reversal on angelfish (*Pterophyllum scalare*) using Spironolacton

Từ khóa:

Cá thần tiên, chuyển đổi giới tính, đực hóa cá cảnh, *Pterophyllum scalare*, toàn đực

Keywords:

All-male, Angelfish, *Pterophyllum scalare*, sex change in aquarium, sex-reversed

ABSTRACT

The study was carried out by soaking 7 days post-hatching of angelfish (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823) larvae in a solution containing different doses of Spironolacton (SP) to produce all-male angelfish. Angelfish larvae were soaked in polyethylene bags. Each polyethylene bag contains 100 ml of SP solution (0, 5, 10 and 15 mg/L). And there were 100 angelfish larvae per bag. The bags were oxygenated and kept for 2 hours. Angelfish larvae are placed in tanks and nursed separately. When the fish reached 90 days of age, determine the sex of the fish based on the external morphology and dissect the fish, observe the fish's genitals. All-male sex-reversed efficiency had the highest potency at 15 mg/L with $86.59 \pm 2.1\%$, the lowest at 5 mg/L with $74.12 \pm 1.9\%$, this difference was statistically significant ($p < 0.05$). Survival was highest at 15 mg/L immersion with $99.30 \pm 1.5\%$ and lowest at 10 mg/L immersion with $98.50 \pm 1.5\%$, however, this difference was not statistically significant ($p < 0.05$).

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện bằng cách ngâm cá thần tiên (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823) 7 ngày tuổi trong dung dịch có chứa Spironolacton (SP) ở các liều lượng khác nhau. Cá được ngâm riêng trong các túi polyetylen với thể tích 100 mL nước cho 100 cá có pha sẵn SP với hàm lượng 0, 5, 10 và 15 mg/L. Các túi được bơm oxy và giữ trong vòng 2 giờ, sau đó cá con được cho vào các bể và nuôi riêng. Sau 90 ngày, giới tính cá được xác định dựa vào hình thái bên ngoài và mổ cá để quan sát cơ quan sinh dục. Hiệu suất đực hóa cao nhất ở hàm lượng 15 mg/L với $86,59 \pm 2,1\%$, thấp nhất ở hàm lượng 5 mg/L với $74,12 \pm 1,9\%$, sự khác biệt này có ý nghĩa về thống kê ($p < 0,05$). Tỷ lệ sống đạt cao nhất ở liều ngâm 15 mg/L với $99,30 \pm 1,5\%$ và thấp nhất ở liều ngâm 10 mg/L với $98,50 \pm 1,5\%$, nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

1. GIỚI THIỆU

Theo Nelson (2006), họ Cichlidae là một trong những họ lớn nhất và hoàn thiện nhất thuộc nhóm cá xương, chúng có khoảng 1.300 loài. Thilakarathne et al. (2021) đã khẳng định nhiều loài thuộc họ

Cichlidae như cá thần tiên nước ngọt (*Pterophyllum scalare*), cá tai tượng (*Astronotus ocellatus*), cá đĩa (*Symphysodon sp.*), cá phượng hoàng (*Mikrogeophagus ramirezi*),... là khá phổ biến trong ngành cá cảnh và chúng được nuôi ở nhiều nước. Thilakarathne et al. (2021) cũng cho rằng

trong số các loài của họ Cichlid thì cá thần tiên nước ngọt là loài có nguồn gốc từ vùng biển nhiệt đới Nam Mỹ, loài cá tương đối rẻ và từ lâu đã trở thành loài cá cảnh phổ biến ở nhiều nước trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Loài cá này khá đa dạng về hình thái và màu sắc, chúng có các dòng phổ biến như cá thần tiên Cobra, cá thần tiên ngựa vằn đen, cá thần tiên nửa đen và cá thần tiên Koi,...

Ở Việt Nam nói chung và thành phố Hồ Chí Minh nói riêng, cá cảnh là một thị trường tiềm năng, để đáp ứng được nhu cầu của người chơi cá cảnh thì cần làm nổi bật các tính trạng trên các đối tượng mà người chơi cá cảnh đang quan tâm, từ đó phát triển lớn mạnh thị trường cá cảnh trong nước cũng như xuất khẩu sang các nước bạn. Cá thần tiên là một trong những loài cá cảnh có kích thước nhỏ nhưng màu sắc và hình thái đẹp, đặc biệt là con đực. Từ lâu đã có những nghiên cứu đực hóa các loài cá cảnh vì con đực có hình dáng bên ngoài đẹp và lớn nhanh hơn con cái, do đó giá cá đực cao hơn cá cái. Hiện nay, đã có nhiều công trình nghiên cứu sử dụng hormone sinh dục để tạo đàn cá toàn đực như Hiroya (1975) đã nghiên cứu ảnh hưởng đực hóa của 11-ketotestosterone trên các đàn cá bảy màu; kết quả cho thấy với lượng hormone được cho vào nước nuôi cá giai đoạn 1 ngày tuổi với các nồng độ 25 và 50 µg/L thì sau 35 ngày cá có thể chuyển đổi hoàn toàn noãn sào thành tinh sào ở 100% cá cái. Tác giả cũng đã kết luận rằng ở nồng độ 10 µg/L của 11-ketotestosterone hay 50 µg/L của testosterone chỉ chuyển đổi một phần các noãn sào. İsmihan et al. (2006) đã ngâm cá thần tiên bột vào dung dịch có chứa 17α-Methyltestosterone (MT) với liều lượng 10, 25, 50, 125, 250 µg/L nước và kiểm tra kết quả sau 30 ngày. Tác động của MT đối với sự tăng trưởng và tỷ lệ sống đã được nhóm nghiên cứu ghi nhận sau mỗi 10 ngày. Kết quả cho thấy tỷ lệ sống của tất cả các nhóm được xử lý MT thấp hơn đáng kể so với đối chứng vào ngày thứ 20 và 30 của giai đoạn thử nghiệm ($p < 0,001$). Funda et al. (2006) tiến hành thí nghiệm đực hóa cá bảy màu giai đoạn 1 ngày tuổi với MT bằng phương pháp ngâm. Hormone được bổ sung vào ngày đầu và ngày thứ 15 kết hợp với thay nước hoàn toàn, sau 30 ngày xử lý, ở các nồng độ 12,5 và 25 mg/20 L đều cho tỉ lệ đực 100%. Hector et al. (2008) đã nghiên cứu ảnh hưởng của steroid bán tổng hợp Trenbolone Acetate (TBA) trên cá bảy màu. Steroid được xử lý với liều 300 mg/kg thức ăn trên cá 30 ngày tuổi trong 60 ngày. Kết quả cho thấy steroid đã làm gia tăng tỉ lệ đực từ 32% lên 100%. Ngoài ra, steroid còn có tác động gia tăng khối lượng, kích thước cá và vây đuôi. Tỉ lệ sống của cá đực xử lý là 93,3% so với đối

chứng là 83%. Anugerah et al. (2018) đã nghiên cứu kỹ thuật ngâm cá bố mẹ bảy màu trong dịch chiết nội tạng hải sâm ở các nồng độ 0, 10, 20 và 30 mg/L, 22 mg/L (metiltestosterone được sử dụng như là đối chứng dương) trong 24 giờ. Kết quả tỉ lệ đực hóa ở các nghiệm thức dịch chiết xuất so với đối chứng (0 mg/L) lần lượt là 50, 65 và 89% và của nghiệm thức đối chứng dương là 33%. Việc xử lý dịch chiết nội tạng hải sâm làm giảm tỉ lệ sống cá bố mẹ (lần lượt là 68, 44 và 73%) so với đối chứng âm (87%). Nhung và Anh (2007) đã thực nghiệm sản xuất cá bảy màu bằng cách cho cá mẹ đang mang con ăn thức ăn có chứa MT với liều 375 mg/kg thức ăn từ ngày 5 đến ngày 14 trước khi đẻ. Kết quả tỉ lệ đực trung bình đạt được là 96,17% so với đối chứng là 49,21%. Giàu và Anh (2014) đực hóa cá bảy màu bằng cách cho cá mẹ thức ăn trộn spironolacton (SP) 5-14 ngày trước khi đẻ hoặc ngâm chúng ngay sau khi được sinh ra trong nước có pha SP. Hàm lượng SP cho ăn là 500 và 700 mg/kg thức ăn và nồng độ SP ở thí nghiệm ngâm trong 2 giờ là 8 và 10 mg/L. Hàm lượng MT bằng 325 và 350 mg/kg và ngâm MT với hàm lượng 4 và 5 mg/L. Kết quả cho thấy tỉ lệ sống là 81,58-88,78%. Có sự khác biệt về tỉ lệ đực trong các nghiệm thức cho ăn (81,58-85,06%) so với nghiệm thức đối chứng (47,62-48,48%) và những cá đực xử lý MT trong các nghiệm thức cho ăn 325 mg/kg (78,57-83,52%) và 350 mg/kg (80,72-88,61%). Các thí nghiệm ngâm, tỉ lệ đực ở nồng độ SP 8 mg/L (75,86%) và 10 mg/L (74,77%) là khác nhau không có ý nghĩa so với nồng độ MT 4 mg/L (81,95-81,44%) và 5 mg/L (77,67-77,78%). Tỉ lệ đực hóa bằng 66,55-73,27%. Ngoài ra, Anh (2014) cũng đã thành công trong việc sử dụng SP để đực hóa cá rô phi *Oreochromis niloticus*.

Theo hướng dẫn sử dụng thuốc Verospiron của hãng Gedeon Richter (2009), SP là một steroid nhân tạo, là chất đối kháng của aldosteron nên được dùng như một loại thuốc chống cao huyết áp; nếu dùng lâu dài SP có thể có tác dụng nữ hóa trên người như chứng vú to và bất lực ở nam giới và rối loạn kinh nguyệt ở nữ giới. Ngoài các hormone sinh dục thông thường, Howell et al. (1994) đã dùng SP để đực hóa cá ăn muỗi *Gambusia affinis*.

Có nhiều loại hormone để điều khiển giới tính cá đã được trình bày ở trên, nhưng việc sử dụng các loại hormone này liên quan đến giá thành sản phẩm, tính thông dụng, thời gian tồn lưu trong nước và sự ảnh hưởng của thuốc đối với các sinh vật khác khi thải ra môi trường,... SP được sử dụng như một chất đực hóa cá có giá thành rẻ, dễ kiểm và tương đối an toàn cho người và môi trường.

Có nhiều phương pháp điều khiển giới tính cá bằng hormon sinh dục như: cho ăn, ngâm, tiêm. Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu thử nghiệm đực hóa cá thần tiên bằng cách ngâm đàn cá con trong nước có SP nhằm tạo ra đàn cá thần tiên toàn đực, nâng cao giá trị thương mại cho đàn cá.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Trại thực nghiệm Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, từ tháng 10/2021 đến tháng 6/2022.

2.2. Nguồn cá thí nghiệm

Cá bố mẹ thí nghiệm được mua từ trại giống uy tín trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, chọn những con khỏe mạnh, vây, kỳ lành lặn, không bị dị tật, dị hình, đã thành thực sinh dục. Những cặp bố mẹ đẻ ít trứng, tỉ lệ thụ tinh và tỉ lệ nở thấp sẽ không được sử dụng cho thí nghiệm. Cá sau khi mua về được dưỡng và nuôi vỗ trong bể kính có kích thước 120 × 50 × 60 cm (dài x rộng x cao) với mật độ 10 con/bể cho chúng tự bắt cặp với nhau, sau đó tách các cặp đã bắt cặp ra các bể kính có kích thước 60 × 40 × 40 cm với mật độ 2 con/bể (1 cặp bố mẹ), bể có máy lọc nước và sục khí nhẹ, liên tục, trong bể có bố trí giá thể cho cá đẻ bằng gạch men có bề mặt nhám (Hình 1). Tổng số 12 cặp cá bố mẹ đã được sử dụng trong thí nghiệm này. Cá bố mẹ được cho ăn ngày 2 lần, buổi sáng cho ăn trùn chỉ (*Limnodrilus sp.*) vào lúc 9:00 và buổi chiều lúc 15:00 cho ăn thức ăn chế biến (5 g bột cá hoặc tôm xay nhuyễn : 15 g cám gạo : 1 quả trứng gà, trộn đều, hấp cách thủy trong 15 phút, bảo quản ở ngăn mát tủ lạnh, cho ăn trong

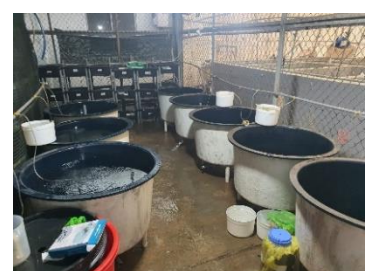
vòng 3-5 ngày). Cá con thí nghiệm được sinh ra từ các cặp cá bố mẹ nói trên.



Hình 1. Cá thần tiên bố mẹ

2.3. Bố trí thí nghiệm

Cá bột mới nở được cho ở chung với cá bố mẹ, cá sau khi nở 1 tuần được tách ra và xử lý bằng phương pháp ngâm trong nước có chứa SP bằng cách ngâm riêng trong một túi polyetylen với thể tích 100 mL nước cho 100 cá bột có pha sẵn SP với hàm lượng 0 mg/L (nghiệm thức đối chứng-NTĐC), 5 mg/L (NT1), 10 mg/L (NT2) và 15 mg/L (NT3), túi được bơm oxy và giữ trong vòng 2 giờ, thể tích oxy gấp 3 lần thể tích nước, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần tại cùng một thời điểm (Hình 2). Trước khi pha vào nước để xử lý, các viên thuốc SP được nghiền kỹ và hòa tan trong cồn ethanol 70%. Nồng độ cồn trong nước xử lý cá được tính toán không quá 1%. Sau đó, cá bột được nuôi riêng trong các khay nhựa màu đen có kích thước 61 × 42 × 20 cm (dài x rộng x cao) với mật độ 100 con/bể (Hình 3), độ sâu mực nước 18 cm, sau 1 tháng chuyển cá con qua các bể trong có dung tích 0,5 m³ với mật độ 100 con/bể (Hình 4).



Hình 2. Ngâm cá thần tiên trong SP Hình 3. Khay nuôi cá thần tiên con Hình 4. Bể tròn 0,5m³ nuôi cá thần tiên

2.4. Nguồn nước thí nghiệm

Nước sử dụng trong thí nghiệm là nước thủy cục (nước máy). Nước được khử clo bằng cách phơi ngoài nắng tối thiểu 24 giờ. Nước trong các bể cá thí

nghiệm được siphon hàng ngày vào lúc 17:00 và bổ sung lượng nước bị thiếu do siphon, mỗi lần siphon 20-30% lượng nước, định kỳ 1 tuần thay 50-70% lượng nước của mỗi bể.

2.5. Quá trình chăm sóc cá

Cá bột sau khi nở được 2-3 ngày, cá tiêu hóa hết noãn hoàng, cá bắt đầu bơi theo bầy thì cho ăn ấu trùng *Artemia* Vinh Châu (trứng được ấp 18-24 giờ) với tần suất 3-4 lần/ngày, cá được cho ăn thỏa mãn. Cá bột được cho ăn ấu trùng *Artemia* trong 7 ngày đầu, sau đó cho cá ăn *Moina* đến giai đoạn 15 ngày tuổi. Sau giai đoạn 15 ngày tuổi cho cá ăn trùn chỉ và thức ăn tự chế với tần suất 2 lần/ngày, sáng cho ăn trùn chỉ (*Limnodrilus sp.*) vào lúc 9:00 và chiều cho ăn thức ăn tự chế vào lúc 15:00 với lượng ăn thỏa mãn.

2.6. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

2.6.1. Xác định các yếu tố môi trường

Nhiệt độ và pH được đo 2 lần/ngày vào lúc 8:00 và 14:00 bằng máy đo pH Hanna HI991001 (phạm vi pH từ -2,00 đến 16,00 pH, và phạm vi nhiệt độ -5,0 đến 80,0°C, độ phân giải nhiệt độ 0,1°C và độ chính xác nhiệt độ ±0,5 °C). Que nâng nhiệt hiệu Xilong 999 bằng inox có công suất 100w được sử dụng, có cảm biến nhiệt ở đầu que, khoảng duy trì nhiệt độ của que nâng nhiệt từ 24 - 34°C, bước nhảy 1°C, điều chỉnh nhiệt độ bằng cách vặn nút chỉnh nhiệt bằng tay để duy trì nhiệt độ nước trong khoảng 28 - 30°C. Độ pH được điều chỉnh trong khoảng 5,5 - 7,0, khi pH tăng cao thì giảm pH bằng a-xit phosphoric (H₃PO₄) 30%, khi pH xuống thấp thì tăng bằng dung dịch xút NaOH 0,1M. Các chỉ tiêu môi trường như NO₂, Cl₂, NH₃, NH₄⁺ được đo định kỳ 1 lần/tuần bằng test kit Sera.

2.6.2. Xác định tỷ lệ đực - cái và so sánh kết quả

Tỷ lệ sống được xác định theo công thức thường quy trong nuôi trồng thủy sản, tỷ lệ đực hóa và hiệu suất đực hóa được tính theo công thức của Anh (2014).

- Tỷ lệ sống (TLS):

$$TLS = \frac{\text{Số cá còn sống}}{\text{Tổng số cá con sau khi ngâm}} \times 100\%$$

- Tỷ lệ cá đực (TLĐ):

$$TLĐ = \frac{\text{Số cá đực}}{\text{Tổng số cá trưởng thành}} \times 100\%$$

- Tỷ lệ đực hóa (TLĐH):

$$TLĐH = \frac{\text{Tỷ lệ cá đực của nghiệm thức} - \text{tỷ lệ cá đực đối chứng}}{\text{Tỷ lệ cá cái đối chứng}}$$

- Hiệu suất đực hóa (HSD):

$$HSD = \text{Tỷ lệ sống} \times \text{Tỷ lệ cá đực.}$$

Giới tính được xác định khi cá trưởng thành, dựa vào đặc điểm sinh dục sơ cấp (đặc điểm về cấu tạo, hình thái cơ quan sinh dục theo Paul-Prasanth et al. (2011)) và đặc điểm sinh dục thứ cấp (sự khác biệt về hình dạng bên ngoài của cá đực và cá cái).

2.6.3. Phương pháp xử lý số liệu

Phần mềm MS Excel 2016 được sử dụng để nhập và xử lý sơ bộ số liệu. Trước khi tiến hành phân tích thống kê, số liệu phần trăm (%) tỷ lệ sống được chuyển hóa sang arcsin. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng kiểm định mẫu độc lập (Independent-test). Mức ý nghĩa 95% được chấp nhận như tiêu chuẩn đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tất cả các phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm IBM SPSS Statistics version 19.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giá trị các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Trong quá trình thí nghiệm, các chỉ tiêu về môi trường được duy trì tối ưu cho điều kiện sống của cá thàn tiên. Giá trị cụ thể các thông số môi trường được thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Các yếu tố môi trường

	Cá bố mẹ				Cá con			
	NTĐC	NT1	NT2	NT3	NTĐC	NT1	NT2	NT3
Nhiệt độ sáng	26,19 ±0,20	26,21±0,17	26,08±0,21	26,13±0,23	26,86 ±0,14	26,74±0,13	26,91±0,15	26,83 ±0,14
Nhiệt độ chiều	28,59±0,22	28,19±0,24	28,23±0,32	28,26±0,21	28,84 ±0,20	28,52±0,19	28,38±0,23	28,72 ±0,18
pH sáng	5,99 ±0,09	5,78 ±0,04	5,82 ±0,01	5,89 ±0,06	6,00 ±0,06	5,70 ±0,04	5,83 ±0,07	5,77 ±0,05
pH chiều	5,94 ±0,05	5,79 ±0,05	5,82 ±0,07	5,90 ±0,03	5,94 ±0,06	5,61 ±0,04	5,74 ±0,07	5,68 ±0,05

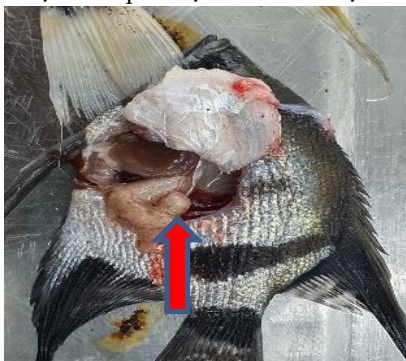
Các yếu tố môi trường dao động trong một khoảng rất nhỏ và chênh nhau không nhiều giữa các lần đo sáng và chiều. Ở các nghiệm thức cá bố mẹ: Nhiệt độ trung bình dao động trong khoảng 26,13±

0,23°C - 28,59±0,22°C và pH dao động trong khoảng 5,78 ± 0,04-5,99 ± 0,09, Ở các nghiệm thức cá con: Nhiệt độ trung bình dao động trong khoảng 26,74± 0,13°C-28,84 ± 0,20°C, pH dao động trong khoảng 5,61±0,04 - 6,00±0,06, Các chỉ tiêu như: NO₂, Cl₂,

NH₃, NH₄⁺ không phát hiện được ở tất cả các nghiệm thức cá bố mẹ và cá con khi kiểm tra bằng test kit trong suốt thời gian thí nghiệm. Sở dĩ các chỉ tiêu môi trường có biên độ dao động nhỏ, ổn định là vì trong thí nghiệm này que nâng nhiệt có cảm biến được sử dụng để ổn định nhiệt, pH được theo dõi và điều chỉnh hàng ngày. Lượng ăn của cá ít kết hợp với siphon bề hàng ngày và thay nước định kỳ nên các chỉ tiêu như NO₂, Cl₂, NH₃, NH₄⁺ đều ở mức thấp. Theo thông tin trên FishBase về cá thần tiên do Ranier and Daniel (2023) chủ biên, cá thần tiên có mức pH tối ưu từ 6,0-8,0, ở trong thí nghiệm này, pH gần bằng 6,0 là mức pH ổn định ở trong bể, các bể nuôi hầu như rất ít thay đổi pH, ở mức pH này cá thần tiên cũng phát triển bình thường nên nhóm nghiên cứu không điều chỉnh pH. Ngoài ra, Swann (1999) cho rằng cá thần tiên có mức pH tối ưu từ 6,8 đến 7,2. Trong thực tế thí nghiệm, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm nuôi cá thần tiên ở các mức pH khác nhau, kết quả cho thấy rằng cá thần tiên có sự thích nghi, sinh trưởng và phát triển ở nhiều mức pH khác nhau. Kết quả này nhóm nghiên cứu sẽ đề cập đến trong một công bố khác.

3.2. Xác định giới tính cá thần tiên

Xác định giới tính của cá thần tiên trong giai đoạn chưa thành thực rất khó vì cả cá đực và cá cái đều không có đặc điểm sinh dục phụ để phân biệt giới tính, chỉ khi đến giai đoạn thành thực sinh dục và có sản phẩm sinh dục thì mới có thể phân biệt được. Trong nghiên cứu này, giới tính cá thần tiên được xác định khi cá trưởng thành dựa vào đặc điểm sinh dục sơ cấp và đặc điểm sinh dục thứ cấp,



Hình 5. Cá thần tiên cái - Buồng trứng

3.3. Kết quả đực hóa cá thần tiên bằng spironolacton

Kết quả đực hóa, tỉ lệ sống, hiệu suất đực hóa được thể hiện qua Bảng 2.

Tỉ lệ sống của cá sau khi được xử lý và quá trình ương 90 ngày tuổi là khá cao (98,50 ± 1,5% - 99,75

trong đó tất cả cá thí nghiệm đều được quan sát đặc điểm sinh dục thứ cấp và lấy 30% mẫu ngẫu nhiên của mỗi nghiệm thức để mô và xác định giới tính của cá. Xét về đặc điểm sinh dục thứ cấp thì cá thần tiên là loài cá khá khó phân biệt đực đực cái, tuy nhiên, giữa các cá thể đực và cá thể cái có một số điểm khác biệt nhất định về hình thái bên ngoài như:

- + Con đực có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn con cái, trong 1 bầy đàn, 2 con đực cái có độ tuổi bằng nhau thì con đực sẽ có kích thước lớn và mạnh mẽ hơn con cái. Lúc sắp sinh sản vây kỳ của cá đực căng lên rất đẹp.

- + Đầu cá thần tiên trống sẽ có độ cong tròn hơn cá cái, đầu gù lớn hơn, cá cái đầu thẳng hoặc gù ít.

- + Vây trước của cá thần tiên đực có gai nhọn, cá cái thì không có gai này,

- + Bộ phận sinh dục của cá thần tiên trống hình gai nhọn trong khi đó bộ phận sinh dục của cá thần tiên mái thì hình tù, dạng gần như hình chữ nhật, lồi to và rõ ràng hơn con trống, đặc biệt là lúc sắp đẻ trứng,

Paul-Prasanth et al, (2011) cho rằng có sự khác biệt về đặc điểm sinh dục sơ cấp (đặc điểm về cấu tạo, hình thái cơ quan sinh dục) giữa cá đực và cá cái. Nhóm nghiên cứu đã tiến hành giải phẫu và phân biệt buồng trứng và túi tinh ở con đực và con cái, ở cá cái có 2 buồng trứng trong xoang bụng (Hình 5), ống dẫn tinh có màu trắng sữa hoặc màu trắng nhạt trong xoang bụng cá đực (Hình 6),



Hình 6. Cá thần tiên đực - ống dẫn tinh

± 1,5%), Sự khác biệt về tỉ lệ sống giữa các nghiệm thức với nhau và giữa các nghiệm thức cá đã được xử lý bằng SP với nghiệm thức đối chứng là không có ý nghĩa về mặt thống kê (P<0,05). Như vậy, SP không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của cá thần tiên bột cũng như cá con. So sánh với các kết quả nghiên cứu khác của Anh và Quân (2011) khi nghiên cứu

chuyển đổi giới tính cá rô phi bằng MT với quy trình tương tự, tỉ lệ sống sau 3 tháng ương là 93,33 – 95,89%,

Trong khi đó, Tư (2006) cho kết quả ương cá rô phi với thức ăn có pha thêm MT có tỉ lệ sống sau 21 ngày ương là 69,51 – 83,4%. Theo Anh (2014) về kết quả đực hóa cá rô phi *Oreochromis niloticus* bằng phương pháp ngâm trong nước pha SP thì tỉ lệ sống đạt 94,70 - 97,70%. So sánh với kết quả của

Giàu và Anh (2014) khi thử nghiệm đực hóa cá bảy màu *Poecilia reticulata* bằng SP thì kết quả tỉ lệ sống của nhóm nghiên cứu đều cao hơn ở các mức ngâm cá con tương ứng. Ngoài ra, so sánh với kết quả của các nghiên cứu khác như Nhung và Anh (2007) có thể thấy nguyên nhân của việc đạt được tỷ lệ sống cao của cá thân tiên được đực hóa bằng cách ngâm trong hormon là cá thí nghiệm được ngâm trong thời gian ngắn và sự khác nhau này có thể là do đặc tính của từng loài cá.

Bảng 2. Kết quả đực hóa cá thân tiên bằng Spironolacton

NT	Tỉ lệ sống sau 90 ngày tuổi	Kết quả kiểm tra ở 90 ngày tuổi		Hiệu suất đực hóa %
		Tỉ lệ đực %	Tỉ lệ đực hóa %	
ĐC	99,75 ± 1,5 ^a	50,15 ± 1,7 ^a	-	-
NT1 (5mg/L)	98,70 ± 1,5 ^a	75,10 ± 1,8 ^b	50,05 ± 3,2 ^b	74,12 ± 1,9 ^b
NT2 (10mg/L)	98,50 ± 1,5 ^a	80,30 ± 2,2 ^c	60,48 ± 2,8 ^c	79,10 ± 3,0 ^c
NT3 (15mg/L)	99,30 ± 1,5 ^a	87,20 ± 2,1 ^d	74,32 ± 4,1 ^d	86,59 ± 2,1 ^d

Ghi chú: Trong cùng một cột, sự khác biệt giữa các giá trị có chữ cái giống nhau thì không có ý nghĩa về mặt thống kê, $p < 0,05$.

Số liệu ở Bảng 2 cho thấy rằng việc sử dụng SP để đực hóa cá thân tiên đều có tác dụng ở tất cả các liều ngâm. Tuy nhiên, căn cứ vào hiệu suất đực hóa, thì NT3 với liều ngâm 15 mg/L trong vòng 2 giờ cho hiệu quả đực hóa cao nhất với tỉ lệ đực là 87,20±2,1%, và NT1 với liều ngâm 5 mg/L trong vòng 2 giờ cho hiệu quả đực hóa thấp nhất trong 3 nghiệm thức ngâm SP với tỉ lệ đực là 75,10±1,8%. So sánh với kết quả của Anh (2011), khi thực hiện đực hóa cá rô phi bằng SP, ở liều ngâm 5 mg/L cho tỉ lệ đực là 73,30±3,30% và liều ngâm 12,5 mg/L cho tỉ lệ đực là 82,20±1,90%. So sánh với kết quả của Giàu và Anh (2014) thì tỉ lệ đực cá thân tiên của nghiên cứu này cũng cao hơn so với công bố của nhóm tác giả.

4. KẾT LUẬN

Spironolacton có tác dụng đực hóa trên cá thân tiên ở tất cả các nồng độ xử lý. Tỉ lệ đực và tỉ lệ đực

hóa khi xử lý cá thân tiên bột bằng SP đều cao hơn so với nghiệm thức đối chứng (không xử lý SP).

Tỉ lệ đực hóa và hiệu suất đực hóa cao nhất ở liều ngâm 15 mg/L, liều ngâm SP 5 mg/L cho tỉ lệ đực hóa và hiệu suất đực hóa thấp nhất. Liều ngâm SP 10 mg/L cho tỉ lệ đực hóa và hiệu suất đực hóa ở mức trung bình.

Các liều ngâm SP cao hơn trên cá thân tiên bột cần được nghiên cứu để tìm ra liều ngâm tối ưu nhất,

Phương pháp này có thể ứng dụng để tạo ra đàn cá thân tiên toàn đực, tuy nhiên cần tính toán liều lượng phù hợp với điều kiện từng nơi.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh đã cấp kinh phí thực hiện nghiên cứu này, mã số đề tài: CS-SV21-TS-01,

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anh, N. T., & Quân, N. Đ. (2011). Cải tiến việc đực hóa cá Rô phi bằng cách ngâm trong 17 α -methyltestosteron. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản Toàn quốc 16/12/2011, Trường ĐH Nông Lâm TP. HCM* (trang 27 – 32).

Anh, N. T. (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, Số chuyên đề: Thủy sản*(1), 59-62.

Anugerah, S., Astri W., Ernawati, Muhammad, A. Y., Irvan, E., & Andi, A. H. (2018). Asculinization of guppy fish (*Poecilia reticulata*

Peters. 1859) with extract of sea cucumber (*Holothuria scabra*). *Journal Iktiology Indonesia*, 18(2), 127-137. <https://doi.org/10.32491/jii.v18i2.427>

Funda, T., Sehriban, C., & Esin, A. (2006). Production of monosex male guppy, *Poecilia reticulata*, by 17 α -methyltestosterone. *Aquaculture Research*, 37, 200-203. Doi:10.1111/j.1365-2109.2005.01397.x.

Giàu, V. N. T. L., & Anh, N. T. (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, Số chuyên đề: Thủy sản(1), 109-114.
- Hector, S. Z., Aída, A. H., Samuel, M. H., & Eduardo, M. P. (2008). Anabolic and androgenic effect of steroid trenbolone acetate on guppy (*Poecilia reticulata*). *Veterinaria México*, 39(3), 269-277. ISSN 0301-5092.
- Hiroya, T. (1975). Masculinization of the Gonad of Juvenile Guppy, *Poecilia reticulata*, Induced by 11-Ketotestosterone. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 26(1), 11-22.
- Howell, W. M., Hunsinger, R. N., & Blanchard, P. D. (1994). Paradoxical Masculinization of Female Western Mosquitofish During Exposure to Spironolactone. *The progressive fish culturist*, 56, 51–55.
[https://doi.org/10.1577/1548-8640\(1994\)056<0051:PMOFWM>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8640(1994)056<0051:PMOFWM>2.3.CO;2)
- İsmihan, K., Orhan, A. K., & Sedat, K. (2006). Effects of Different Levels of 17 α -Methyltestosterone on Growth and Survival of Angelfish (*Pterophyffum scafare* Liechtenstein, 1923) Fry. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5(3), 244-248.
- Nelson, J. S. (2006). *Fishes of the World. 4th Edition*, John Wiley & Sons, Hoboken, 601 p.
- Nhung, Đ. T. C., & Anh, N. T. (2007). Thực nghiệm sản xuất cá bảy màu *Poecilia reticulata* toàn đực và siêu đực. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp. ĐH Nông Lâm Tp HCM số*, 122(1), 169–174.
- Paul-Prasanth, B., Nakamura, M., & Nagahama, Y. (2011). Sex determination in Fishes. In Norris D O, Lopez K H (Eds.). *Hormones and Reproduction of Vertebrates, 1*, Fishes 1 – 14.
- Thilakarathne, K. G. D. D., Hirimuthugoda, G. N., Lakkana, P. H. T., & Kumburegama, S. (2021). Embryonic and larval development in the freshwater angelfish (*Pterophyllum scalare*). *Sri Lanka J. Aquat. Sci.*, 26(1), 25 – 36.
- Swann, L. D., 1999. *Reproduction of angelfish (Pterophyllum scalare)*. Illinois: Aquaculture Extension, Indiana Sea Grant Programme, Purdue University.
- Tu, N. V., (2006). Báo cáo Kết quả triển khai Dự án Chuyên giao công nghệ Sản xuất cá Rô phi đơn tính đực. 44 trang.
- Ranier, F., & Daniel, P. (2023). *Pterophyllum scalare (Schultze, 1823). Freshwater angelfish*.
<https://www.fishbase.se/summary/Pterophyllum-scalare.html>