

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG**



**NGUYỄN VĂN AN**

**NGHIÊN CỨU SỰ BIẾN ĐỘNG HÀM LƯỢNG HORMONE  
STEROID HUYẾT TƯƠNG TRONG CHU KỲ SINH SẢN CÁ DÌA  
*Siganus guttatus* (Bloch, 1787)**

**Ngành đào tạo: Nuôi trồng Thủy sản**

**Mã ngành: 9620301**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ**

**Khánh Hòa - 2022**

**Công trình được hoàn thành tại Trường Đại học Nha Trang**

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. PHẠM QUỐC HÙNG

Phản biện 1: GS. TS. ĐỖ THỊ THANH HƯƠNG

Phản biện 2: PGS. TS. NGUYỄN TƯỜNG ANH

Phản biện 3: TS. TRƯƠNG QUỐC THÁI

Luận án được bảo vệ tại Hội đồng đánh giá luận án cấp Trường họp tại Trường Đại học Nha Trang vào lúc: ... giờ, ngày ... tháng ... năm 2022

**Có thể tìm hiểu Luận án tại:**

Thư viện Quốc Gia

Thư viện Trường Đại học Nha Trang

## MỞ ĐẦU

Ở nước ta nói riêng và trên thế giới nói chung, việc sản xuất giống cá diều còn gặp nhiều hạn chế như tỷ lệ đẻ thấp, việc ương nuôi ấu trùng gặp nhiều khó khăn, dẫn đến tỷ lệ sống của ấu trùng không cao, khó đạt được kích thước cá giống. Hiện nay, nghiên cứu về sinh học sinh sản, sinh lý, nội tiết sinh sản và kích thích sinh sản trong điều kiện nuôi nhốt chưa được chú ý đầy đủ [17]. Ngoài ra, việc nghiên cứu về sự thay đổi hàm lượng các hormone steroid trong chu kỳ sinh sản trên cá diều chưa được thực hiện [2]. Trước bối cảnh đó, đề tài **“Nghiên cứu sự biến động hàm lượng hormone steroid huyết tương trong chu kỳ sinh sản cá diều *Siganus guttatus* (Bloch, 1787)”** đã được thực hiện, nhằm cung cấp dữ liệu khoa học, góp phần hướng đến hoàn thiện quy trình sinh sản nhân tạo và sản xuất giống cá diều.

### Mục tiêu nghiên cứu

Làm rõ sự biến động hàm lượng hormone steroid trong huyết tương cá diều *Siganus guttatus* trong chu kỳ sinh sản làm cơ sở cho các nghiên cứu về sinh sản nhân tạo.

**Ý nghĩa khoa học của nghiên cứu:** Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học và làm sáng tỏ hơn việc sử dụng hCG và LHRH – A trong kích thích cá diều sinh sản, đồng thời cập thông tin về phương pháp luận, kiến thức về nội tiết học sinh sản của biển nói chung, đồng thời cũng là tư liệu cho hoạt động đào tạo đại học, sau đại học và các lớp tập huấn cho cán bộ và sinh viên ngành NTTS.

**Ý nghĩa thực tiễn của nghiên cứu:** Kết quả nghiên cứu của luận án về sự biến động hàm lượng hormone steroid trong chu kỳ sinh sản cá diều là cơ sở cho việc xây dựng quy trình nuôi vỗ cá bố mẹ, cho sinh sản nhân tạo giống cá diều cũng như các loài cá biển nói chung.

### Tính mới của công trình

Đây là công trình đầu tiên ở Việt Nam nghiên cứu về sự biến động hàm lượng  $E_2$ , T và 11-KT trong chu kỳ sinh sản của cá diều, cũng như sự biến động của  $E_2$  dưới ảnh hưởng của hCG và LHRH – A.

## CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

### 1.1. Một số đặc điểm sinh học cá diều

Cá diều có hình bầu dục dài và dẹt hai bên, có vây tròn nhỏ, 2 bên đầu ít nhiều đều có vây, đường bên hoàn toàn. Mỗi bên mõm đều có 2 lỗ mũi, miệng bé. Vây ngực hình tròn, lớn vừa phải. Vây bụng ở dưới ngực. Vây đuôi bằng phẳng hoặc hơi chia thùy. Mình có nhiều chấm, có một số sọc xiên hẹp ở bên đầu, sọc từ mép miệng đến dưới mắt là rõ nhất. Đầu cuối của vây lưng có đám sọc màu nhạt. Màu sắc bên ngoài của cá từ màu vàng nhạt đến màu nâu. Cá diều có 13 tia vây lưng, 7 tia vây hậu môn và 2 tia vây bụng [1].

Về mặt địa lý, cá diều phân bố ở vùng nhiệt đới, từ vĩ độ  $30^\circ$  Bắc đến  $30^\circ$  Nam, từ đông Ấn Độ Dương đến tây Thái Bình Dương, bao gồm các nước như quần đảo Andaman, Australia, Indonesia, Thái Lan, Malaysia, Singapore, Ryukyus (Nhật Bản),

nam và đông nam Trung Quốc, Đài Loan, Philippine và Palau. Ở Việt Nam cá địa phân bố ở các vùng ven bờ từ vịnh Bắc Bộ đến vịnh Thái Lan, trong đó nhiều nhất tại các vùng biển Quảng Thái (Thừa Thiên Huế), vùng hạ lưu sông Thu Bồn và các bãi bồi thuộc tỉnh Quảng Nam, vùng hạ lưu sông Hiếu và sông Bến Hải (Quảng Trị).

Khu vực phân bố của cá địa chịu tác động lớn của nhiệt độ. Trong tự nhiên, có thể đánh bắt cá địa ở các vùng nước có nhiệt độ từ 24 – 28°C. Cá địa nói chung có thể chịu đựng được sự thay đổi độ mặn và nhiệt độ khá rộng [7]. Cá có thể thích nghi dần dần khi độ mặn thấp xuống 5‰, nhiệt độ 25 - 34°C. Khả năng chịu đựng hàm lượng oxy hòa tan thấp của cá địa cũng rất tốt. Tuy nhiên, cá không thể chịu đựng được nếu hàm lượng oxy hòa tan < 2mg O<sub>2</sub>/L [11].

Ấu trùng cá địa công mới nở có kích thước nhỏ 1,5 – 1,6 mm ấu trùng mở miệng 36 giờ sau khi nở, bắt đầu tập ăn vào lúc 60 giờ sau khi nở, noãn hoàng bị hấp thụ hoàn toàn khi ấu trùng 70 giờ sau khi nở [6]. Trong ba ngày đầu ấu trùng dinh dưỡng bằng noãn hoàng và giọt dầu, ấu trùng bắt đầu ăn ở 3 ngày sau khi nở ở nhiệt độ 28 – 30°C. Ở giai đoạn ấu trùng, cá địa chủ yếu ăn động vật phù du nhưng sang giai đoạn con non và trưởng thành dinh dưỡng hoàn toàn bằng thực vật thủy sinh [14]. Trong tự nhiên, cá địa thường rĩa thực vật ở đáy biển, đầu chúc xuống dưới và có thể ăn cả ngày lẫn đêm [9]. Giai đoạn con non và trưởng thành: Cũng giống như các loài cá địa khác, giai đoạn con non và trưởng thành, cá địa công ăn hoàn toàn thực vật thủy sinh [16].

Cá địa đực và cái rất khó phân biệt nếu chỉ dựa vào hình thái ngoài. Tuy nhiên, vào mùa sinh sản có thể quan sát phần bụng để xác định con cái nhờ hình dáng tròn trịa hoặc thẫm trứng, còn con đực khi vuốt nhẹ sẽ có sẹ (tinh dịch) màu trắng chảy ra. Bên cạnh đó, những con đực thường nhỏ hơn so với con cái và con cái ít hoạt động hơn so với con đực vào mùa sinh sản. Cá địa có thể thành thực trong điều kiện nuôi nhốt nếu điều kiện môi trường thuận lợi và được cung cấp thức ăn đầy đủ và chất lượng [10, 13].

## **1.2. Tình hình nghiên cứu cá địa trên thế giới và ở Việt Nam**

### **1.2.1. Trên thế giới**

Nghiên cứu sinh sản nhân tạo cá địa trong điều kiện nuôi nhốt đã được tiến hành từ lâu [12], nhất là sau khi có hội nghị về nuôi cá địa tại Hawaii năm 1972. Tuy nhiên, việc ương nuôi không thành công từ giai đoạn ấu trùng lên hết giai đoạn biến thái. Hầu hết việc nghiên cứu ấu trùng cá địa chưa được thành công ở giai đoạn đầu hoặc nếu có thì tỷ lệ sống rất thấp [18]. Một số công trình nghiên cứu báo cáo tỷ lệ sống cho đến khi ấu trùng biến thái hoàn toàn chưa đến 1%. Tỷ lệ sống đạt 9% trên đối tượng *S. vermiculatus* và thành công nhất trên đối tượng *S. lineatus* [15]. Trong các năm từ 1981 đến 1983, Juario và cộng sự (1985) đã nâng được tỷ lệ sống khi ương nuôi ấu trùng cá địa đến hết giai đoạn biến thái lên từ 1,9% đến 12,8% nhưng kết quả không ổn định. Tác giả không giải thích được vì sao tỷ lệ sống của năm 1982 và 1983 lại kém hơn so năm 1981. Năm 1985, nghiên cứu cho đẻ và ương nuôi ấu trùng cá địa ở Trung

tâm Phát triển Nghề cá Đông Nam Á (SEAFDEC) – Indonesia nhưng tỷ lệ sống rất thấp và chưa thể xây dựng quy trình sản xuất giống loài cá này.

### 1.2.2. Tại Việt Nam

Các nghiên cứu về cá dìa ở Việt Nam tương đối ít. Cá dìa được mô tả đặc điểm phân loại và ghi vào danh mục các loài cá biển Việt Nam [6]. Loài cá này được nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản ở vùng đầm Thị Nại [5]. Nghiên cứu về cá dìa của Lê Văn Dân, Lê Đức Ngoan (2006), thực hiện ở vùng đầm phá Tam Giang – Thừa Thiên Huế là những công trình có giá trị. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng, trong điều kiện nuôi nhốt, chu kỳ phát dục của noãn sào cá dìa không rõ ràng, chỉ bắt gặp cá thành thực vào tháng 3 và 5, tỷ lệ thành thực thấp (8,3%); thời gian thành thực của cá dìa dực từ tháng 3 đến tháng 7 năm sau, tỷ lệ thành thực cao vào tháng 3 (72,7%) và 6 (61,5%); cá dìa là loài cá đơn tính, trong cấu trúc tế bào học tuyến sinh dục có nhiều tế bào sinh dục phát triển qua các thời kỳ khác nhau, tế bào trứng chín có kích thước khác nhau chứng tỏ cá đẻ nhiều đợt trong năm và thời gian đẻ kéo dài [6]; tuổi thành thực lần đầu của cá cái cũng như cá dực là 01 năm, khối lượng thành thực trung bình của cá cái là 488,57g và của cá dực là 432,85g, sức sinh sản tuyệt đối của cá cái có trọng lượng từ 386g – 820g dao động từ 551.586 – 1.082.650 trứng/cá thể và sức sinh sản tương đối dao động từ 1.437 – 1.862 trứng/g [4], tỷ lệ thành thực trong 8 tháng (tháng 1 - 8) là rất cao (cá dực >89%, cá cái >96%); ấu trùng nở ra chỉ sống được 3 - 4 ngày, đến ngày thứ 5 tỷ lệ sống chỉ còn 5% và chết hoàn toàn ở ngày thứ 7 [3, 4].

Cá dìa được người dân vùng đầm phá và người nuôi lồng trên biển đưa vào nuôi từ lâu chủ yếu dưới hình thức nuôi ghép. Trong khuôn khổ dự án IMOLA, Trung tâm Khuyến ngư Thừa Thiên – Huế đã thực hiện mô hình nuôi cá dìa kết hợp với rong câu chỉ vàng và tôm sú cho kết quả tốt, là một mô hình mang ý nghĩa lớn về mặt kinh tế - xã hội, có tính thiết thực giúp cho người dân các vùng nuôi tôm sú đang bị ô nhiễm tạo ra hướng đi thích hợp nhằm phát triển kinh tế và phục hồi vùng nuôi. Mô hình còn góp phần đa dạng hoá đối tượng nuôi, khắc phục hiện tượng nuôi tôm thua lỗ kéo dài của người dân một số địa phương [7].

Năm 2007, Trung tâm khuyến ngư Thừa Thiên Huế đã tiến hành thử nghiệm mô hình nuôi cá dìa giống nhân tạo kết hợp với tôm sú (*Penaeus monodon*) và đạt được kết quả tích cực [7]. Mặc dù đã có những nghiên cứu về sức sinh sản nhân tạo cá dìa và đánh giá chất lượng trứng và tinh trùng để nâng cao chất lượng ấu trùng và con giống nhưng cũng chưa khả thi và chưa có nhiều thành công. Năm 2009 - 2013, Phan Văn Út và cộng sự đã nghiên cứu các thông số kỹ thuật, xây dựng quy trình kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo và có kết quả cần thiết. Cá dìa có thể kích thích sinh sản bằng hCG hoặc LHRHa liều lượng tương ứng 2.000 IU hoặc 40 µg/kg cá cái. Thời gian hiệu ứng từ 40 - 72 giờ, tỷ lệ thụ tinh trung bình trên 80%. Thời gian phát triển phôi từ 16 - 20 giờ, tỷ lệ nở trung bình đạt 85,9%. Tổng số ấu trùng cá qua 16 lần sinh sản đạt 14,37 triệu con. Cá được ương với mật độ 50 - 150 ấu trùng/L [8].

## CHƯƠNG 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu

**Đối tượng nghiên cứu:** Cá dìa *Siganus guttatus* (Bloch, 1787)

**Thời gian, địa điểm nghiên cứu:**

+ **Thời gian:** Từ 5/2017 – 5/2021

+ **Địa điểm:**

- Viện Nuôi trồng Thủy sản (Trường Đại học Nha Trang).
- Trung tâm Thí nghiệm Thực hành (Trường Đại học Nha Trang).
- Địa điểm thu mẫu và bố trí thí nghiệm: Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa ( $12^{\circ}52'15''N$ ,  $108^{\circ}40'33''E$ ).

### 2.2. Nội dung nghiên cứu

**Nội dung 1:** Nghiên cứu sự biến động hàm lượng hormone  $E_2$ , T và 11-KT trong huyết tương cá dìa và mối quan hệ của chúng với quá trình phát triển tuyến sinh dục trong chu kỳ sinh sản.

**Nội dung 2:** Nghiên cứu sự biến động hàm lượng hormone  $E_2$  và T dưới ảnh hưởng của kích dục tổ màng đệm nhau thai người hCG và LHRH – A.

**Nội dung 3:** Nghiên cứu sự ảnh hưởng của hCG, LHRH – A lên đặc điểm sinh lý sinh sản và thành phần sinh hóa của tinh sào và buồng trứng cá dìa.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1. Bố trí thí nghiệm

**Thí nghiệm 1:** Hormone steroid trong chu kỳ sinh sản

Hàng tháng, 10 mẫu cá đực và 10 mẫu cá cái được bắt ngẫu nhiên để thu mẫu máu, tuyến sinh dục, đo kích thước và cân trọng lượng. Chiều dài toàn thân và trọng lượng đối với cá bố mẹ lần lượt là  $24 \pm 2$  cm và  $520 \pm 60$  g. Thu mẫu máu, sau đó ly tâm để tách huyết tương và được bảo quản ở nhiệt độ  $-80^{\circ}C$  cho đến khi phân tích hàm lượng  $E_2$  ở cá cái và T, 11-KT ở cá đực.

**Thí nghiệm 2:** Sự biến động của  $E_2$  và T dưới ảnh hưởng của hCG, LHRH – A

Trong thí nghiệm này, đàn cá dìa bố mẹ với 120 cá thể tuổi 1+, có chiều dài toàn thân và trọng lượng lần lượt là  $30 \pm 4$  cm và  $550 \pm 80$  g.

Nghiem thức 1 (Đối chứng): 1ml nước muối sinh lý/kg cá cái

Nghiem thức 2 (hCG): 1.500 IU/kg cá cái

Nghiem thức 3 (LHRH – A + DOM): 50  $\mu$ g + 5 mg/kg cá cái

Sau khi tiêm, cá được thả vào bể 4 m<sup>3</sup>, nhiệt độ nước, độ mặn, pH và oxy hòa tan lần lượt là  $30 \pm 2^{\circ}C$ ,  $32 \pm 2\%$ , 7,8 – 8,6 và  $5 \pm 0,5$  mg/L. Không cho cá ăn trong thời gian tiến hành thí nghiệm. Ở mỗi nghiệm thức sau khi tiêm, tất cả cá đều được bắt để thu mẫu máu ở các thời điểm 6, 12, 24 và 48 giờ. Mẫu máu sau khi thu được ly tâm để tách huyết tương và được bảo quản ở nhiệt độ  $-80^{\circ}C$  cho đến khi phân tích hàm lượng T và  $E_2$ .

**Thí nghiệm 3:** Ảnh hưởng của hCG, LHRH–A lên đặc điểm sinh lý sinh sản và thành phần sinh hóa của tinh sào và buồng trứng.

Đàn cá trước khi tiêm được giải phẫu ngẫu nhiên 10 cá để đánh giá mức độ thành thực của tuyến sinh dục. Đàn cá dùng cho thí nghiệm này có chiều dài và khối lượng toàn thân trung bình lần lượt là: cá đực  $30,64 \pm 1,03$  cm và  $524,55 \pm 84,54$  g; cá cái là  $31,22 \pm 2,28$  cm và  $606,67 \pm 104,04$  g, màu sắc tự nhiên, bơi lội bình thường, linh hoạt, không dị tật, dị hình và không có biểu hiện bệnh, sau đó được thuần dưỡng 10 ngày trong bể xi măng  $4m^3$  với mật độ 6 con/ $m^3$  ( $3kg/m^3$ ) trước khi được đưa vào tiêm hormone. Cá được cho ăn hàng ngày bằng thức ăn công nghiệp dùng cho cá biển với thành phần protein (42%), lipid (6%), tro (16%), chất xơ (3%) và độ ẩm (11%) với tỷ lệ 2-3% khối lượng thân. Nhiệt độ nước, độ mặn, pH và oxy hòa tan trong bể nuôi lần lượt là  $28-32^{\circ}C$ , 29-34‰, 7,8-8,6 và 4,5-5,6 mg/l.

Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức gồm 20 cá thể:

Nghiệm thức 1: cá được tiêm 1.500 IU hCG/ kg cá

Nghiệm thức 2: cá được tiêm 50  $\mu$ g LHRH–A + 5 mg DOM/kg cá

Nghiệm thức 3 (đối chứng): cá được tiêm 1 ml nước muối sinh lý/kg cá

Sau khi tiêm, cá được đưa vào bể và duy trì các yếu tố môi trường giống như trước khi tiêm hormone. Cá thí nghiệm ngừng cho ăn sau khi tiêm hormone.

Trước khi tiêm hormone, chúng tôi giải phẫu ngẫu nhiên 10 cá cái và 10 cá đực để đánh giá mức độ thành thực của buồng trứng và tinh sào, cũng như xác định một số đặc điểm sinh lý, sinh học sinh sản. Sau khi cá được tiêm hormone, 12 giờ và sau 24 giờ, chúng tôi tiến hành giải phẫu, đánh giá mức độ thành thực và phân tích thành phần sinh hóa của buồng trứng và tinh sào để so sánh với trước khi tiêm.

### **2.3.2. Thu và phân tích mẫu**

#### **2.3.2.1. Phương pháp thu và cố định mẫu**

Thu mẫu định kỳ 1 lần/tháng, số lượng cá thể ít nhất 10 con/lần. Cá được gây mê bằng nước đá và lấy mẫu máu ngay tại ao nuôi, mẫu máu (3ml) được bảo quản trong thùng xốp chứa sẵn đá để vận chuyển về phòng thí nghiệm. Sau khi lấy máu, tiến hành cân khối lượng từng cá thể và đo chiều dài để có cơ sở đánh giá sự biến động của  $E_2$ , T và 11–KT có liên quan đến chiều dài và khối lượng cơ thể cá hay không, sự thành thực của cá trong chu kỳ sinh sản có liên quan đến chiều dài và khối lượng hay không,... ghi chép số liệu thu mẫu để xác định các chỉ tiêu về chiều dài và khối lượng. Cá được giải phẫu lấy tuyến sinh dục và gan mang đi cân khối lượng để xác định hệ số gan và hệ số thành thực. Buồng trứng được cố định trong dung dịch formol 10% để tiến hành làm tiêu bản mô học tuyến sinh dục và phân tích các thành phần sinh hóa trong trứng. Tất cả các mẫu đã được lấy sẽ được đưa về phòng thí nghiệm đặt trong tủ đông  $-80^{\circ}C$ , đảm bảo thời gian nhanh nhất để không ảnh hưởng đến việc chất lượng các mẫu đã được lấy.

### 2.3.2.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu sinh học sinh sản

**Hệ số thành thực (GSI-Gonadosomatic index):**

$$GSI = \frac{GW}{BW} \times 100\%$$

**Hệ số gan (HSI-Hepatosomatic index):**

$$HSI = \frac{HW}{BW} \times 100\%$$

**Sức sinh sản tuyệt đối (AF - Absolutated fecundity):** Là toàn bộ số trứng trong buồng trứng ở giai đoạn IV.

**Sức sinh sản tương đối (RF- Relative fecundity):** Là số trứng trên một đơn vị khối lượng cơ thể, theo công thức sau:

$$RF = \frac{AF}{BW} \text{ (trứng/g)}$$

### 2.3.2.3. Phương pháp làm tiêu bản tổ chức tuyến sinh dục

Tuyến sinh dục sau khi được cố định trong formaldehyde 10% sẽ được tiến hành làm tiêu bản tổ chức học, quy trình được tiến hành qua 5 bước: chuẩn bị mẫu, Đúc mẫu trong parafin, Cắt lát mẫu, Nhuộm Hematoxin và Eosin, Làm trong mẫu.

### 2.3.2.4. Đọc kết quả trên kính hiển vi

Tiêu bản tổ chức học tuyến sinh dục sẽ được quan sát trên kính hiển vi Olympus, ở vật kính 10. Đường kính noãn bào được đo bằng thước vi thị kính gắn trên thị kính, ở vật kính 10. Kích thước noãn bào ở mỗi pha được đo trên 15 noãn bào, và được tính theo công thức:

$$L = 0.1 * (A/n)$$

### 2.3.2.5. Phương pháp phân tích hàm lượng hormon steroid trong huyết tương

Trong nghiên cứu này, E<sub>2</sub>, T và 11-KT trong huyết tương cá địa được phân tích bằng phương pháp miễn dịch liên kết enzym (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*: ELISA). EIA Kit hormon steroid từ nhà sản xuất (*Enzyme Immuno Assay*: EIA) Cayman Chemical Company (Ann Arbor, MI, USA).

## 2.4. Xác định thành phần sinh hóa trứng cá địa qua các giai đoạn

Thành phần chất đạm (protein), lipid, tro và độ ẩm được phân tích theo phương pháp của AOAC (2000) tại Trung tâm Thí nghiệm Thực hành - Trường Đại học Nha Trang.

## 2.5. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn (Mean  $\pm$  SD). Biến động về hàm lượng hormone steroid theo tháng, các giá trị GSI, HSI và ảnh hưởng của hCG và LHRH-A đến thành phần sinh hóa của cá được phân tích theo phương pháp phương sai một yếu tố (One-way ANOVA) và kiểm định Duncan với mức ý nghĩa  $P < 0,05$  bằng phần mềm SPSS.



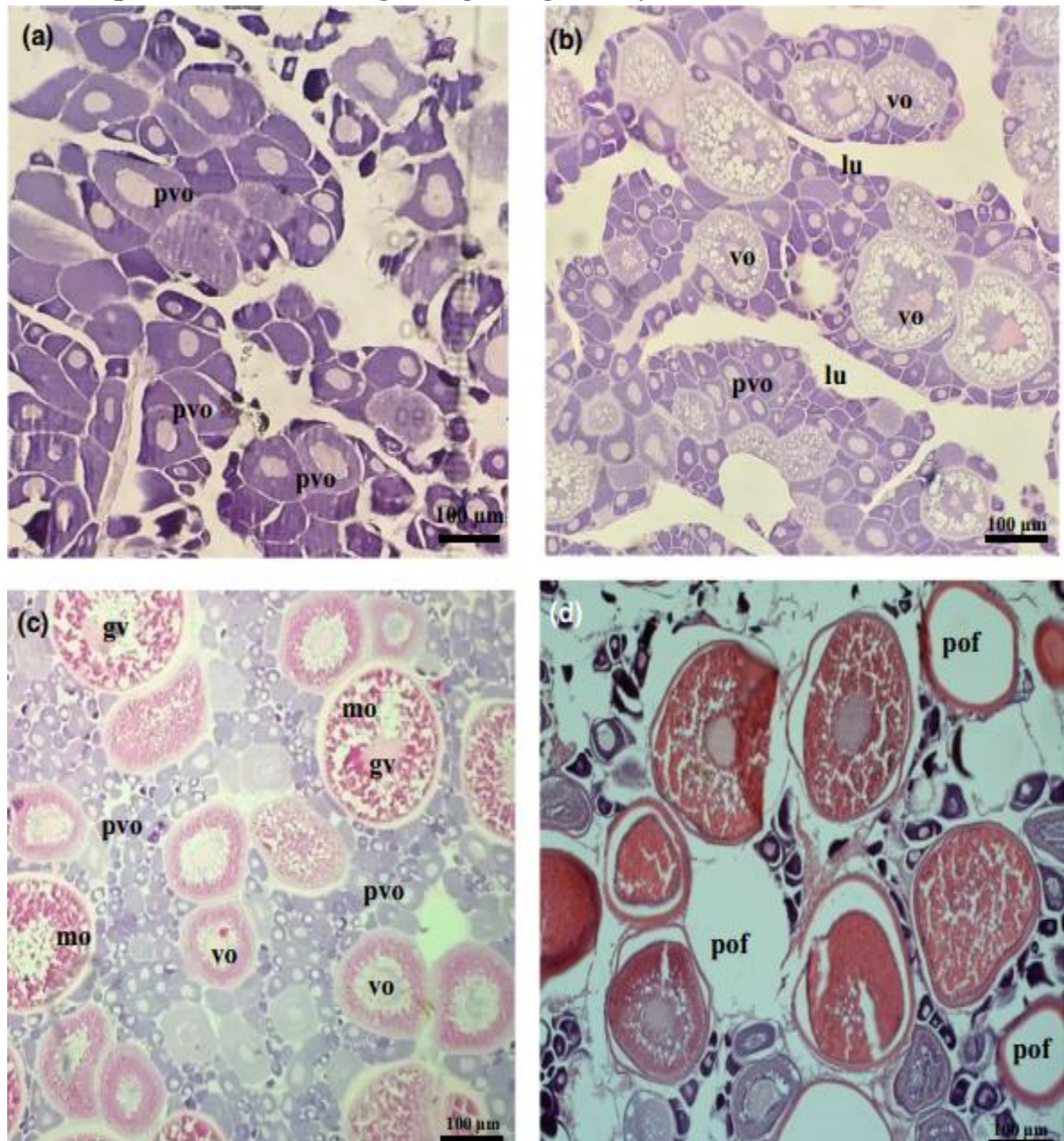
### CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Sự phát triển của tuyến sinh dục cá địa trong chu kỳ sinh sản

##### 3.1.1. Kích thước đàn cá nghiên cứu

Đàn cá địa bố mẹ có chiều dài toàn thân (TL) dao động từ 19 – 34 cm. Chiều dài trung bình lớn nhất là  $31,33 \pm 1,87$  cm và nhỏ nhất là  $20,86 \pm 1,68$  cm. Khối lượng thân (BW) cá dao động từ 130 – 800 g. Khối lượng trung bình lớn nhất là  $606,67 \pm 104,04$  g và nhỏ nhất là  $154,29 \pm 29,92$  g. Trong thời gian nghiên cứu, kích thước đàn cá bố mẹ không thay đổi nhiều.

##### 3.1.2. Sự phát triển của buồng trứng trong chu kỳ sinh sản



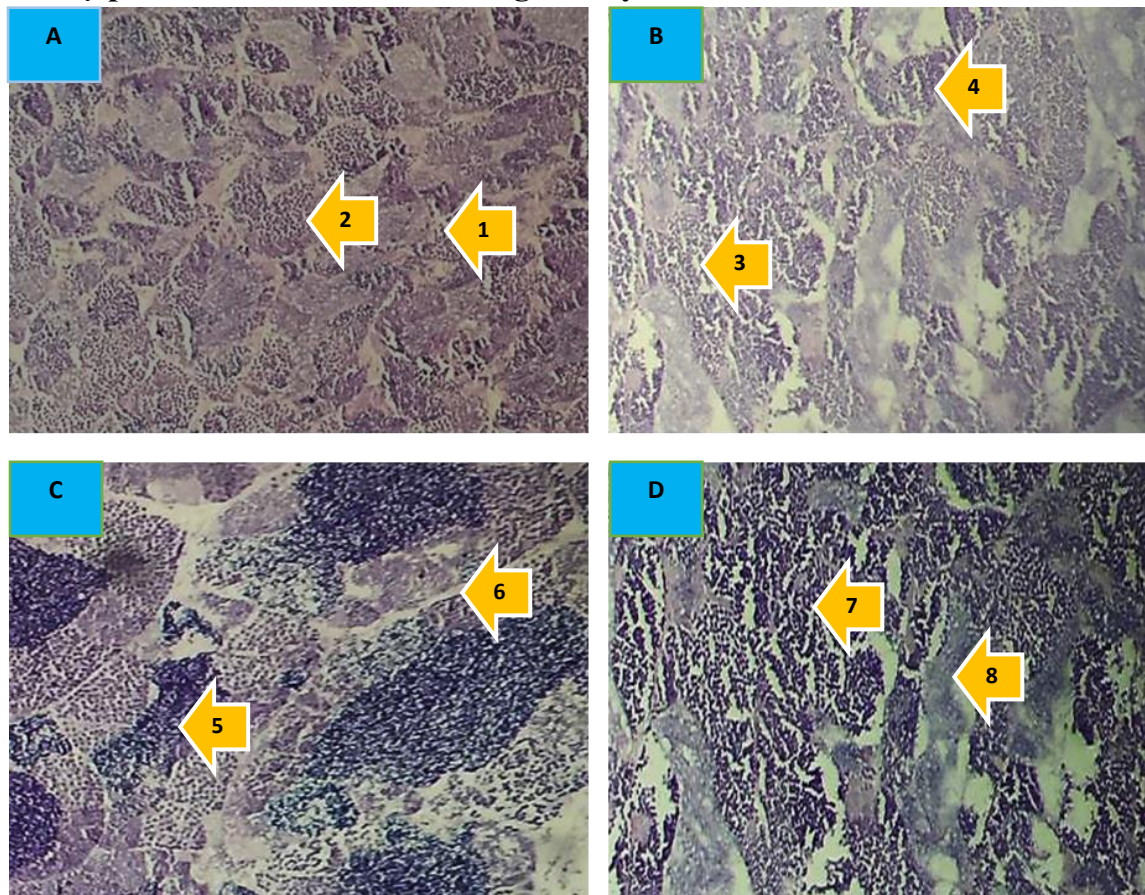
**Hình 3.1. Tổ chức buồng trứng đàn cá thí nghiệm**

Hình 3.1a: Buồng trứng giai đoạn II; Hình 3.1b: Buồng trứng giai đoạn III;



Hình 3.1c: Buồng trứng giai đoạn IV; Hình 3.1d: Buồng trứng giai đoạn V.

### 3.1.3. Sự phát triển của tinh sào trong chu kỳ sinh sản



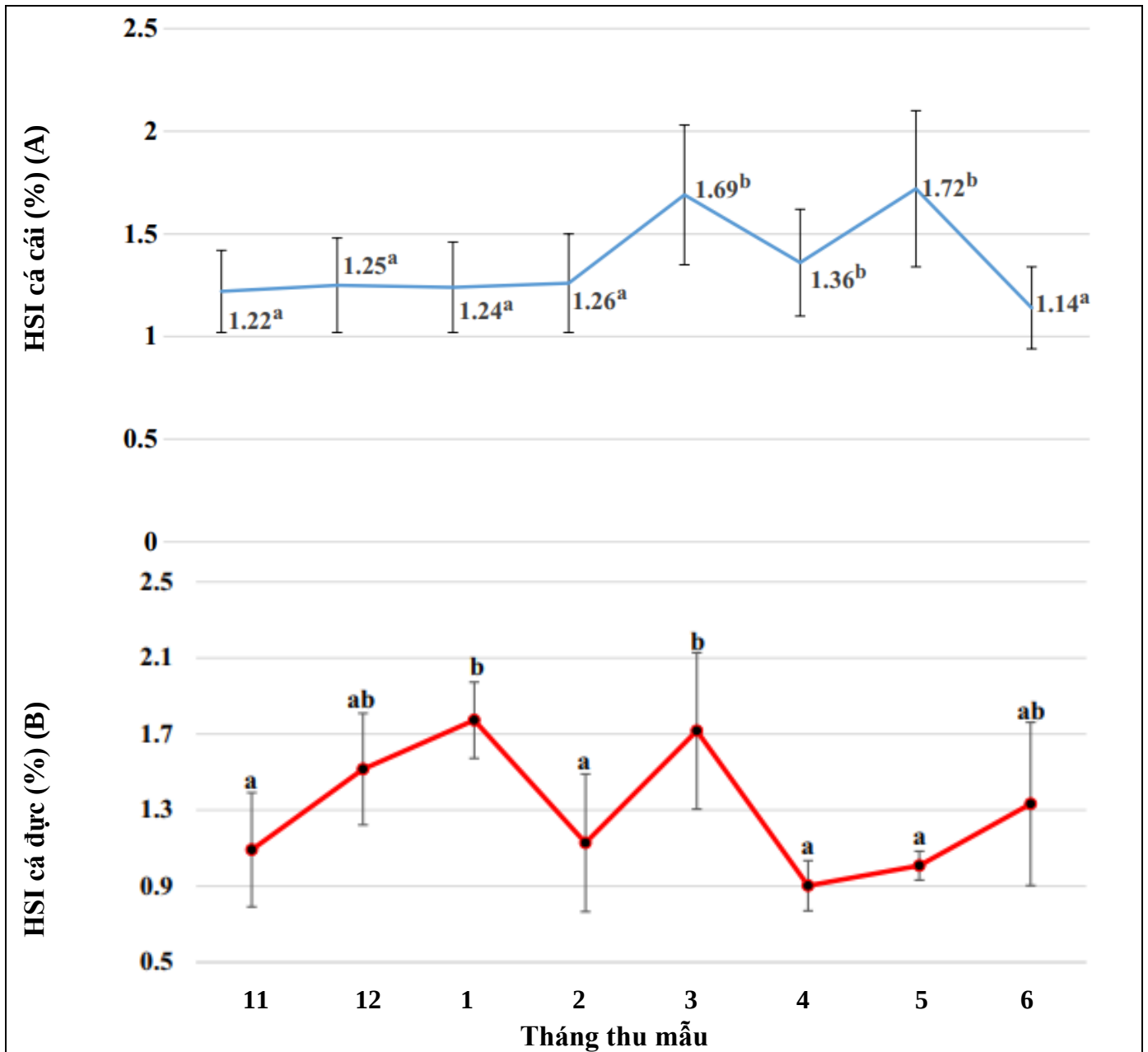
**Hình 3.2. Các giai đoạn phát triển của tinh sào cá đìa *Siganus guttatus***

A: Tinh sào giai đoạn II, B: Tinh sào giai đoạn III, C: Tinh sào giai đoạn IV, D: Tinh sào giai đoạn V. 1: Bào nang, 2: Tinh nguyên bào, 3: Tinh bào cấp I, 4: Tinh bào cấp II, 5: Tinh tử, 6: Mô liên kết, 7: Tinh trùng, 8: Tinh trùng được hòa loãng bởi tinh dịch

### 3.2. Hệ số gan (HSI)

Trong nghiên cứu này, HSI ở cá cái có sự thay đổi trong thời gian thu mẫu. Cụ thể, trong mùa sinh sản, HSI có sự thay đổi đáng kể ( $P < 0,05$ ) giữa tháng 3 (1,69%) và tháng 6 (1,14%), đạt cực đại ở tháng 5 (1,72%); trong thời gian từ tháng 3 đến tháng 5, ghi nhận sự thay đổi về HSI không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ).

Đối với cá đực, HSI có sự thay đổi đáng kể giữa các tháng thu mẫu. Giá trị HSI đạt cực đại ở tháng 1 (1,77%) và thấp nhất ở tháng 4 (1,01%).

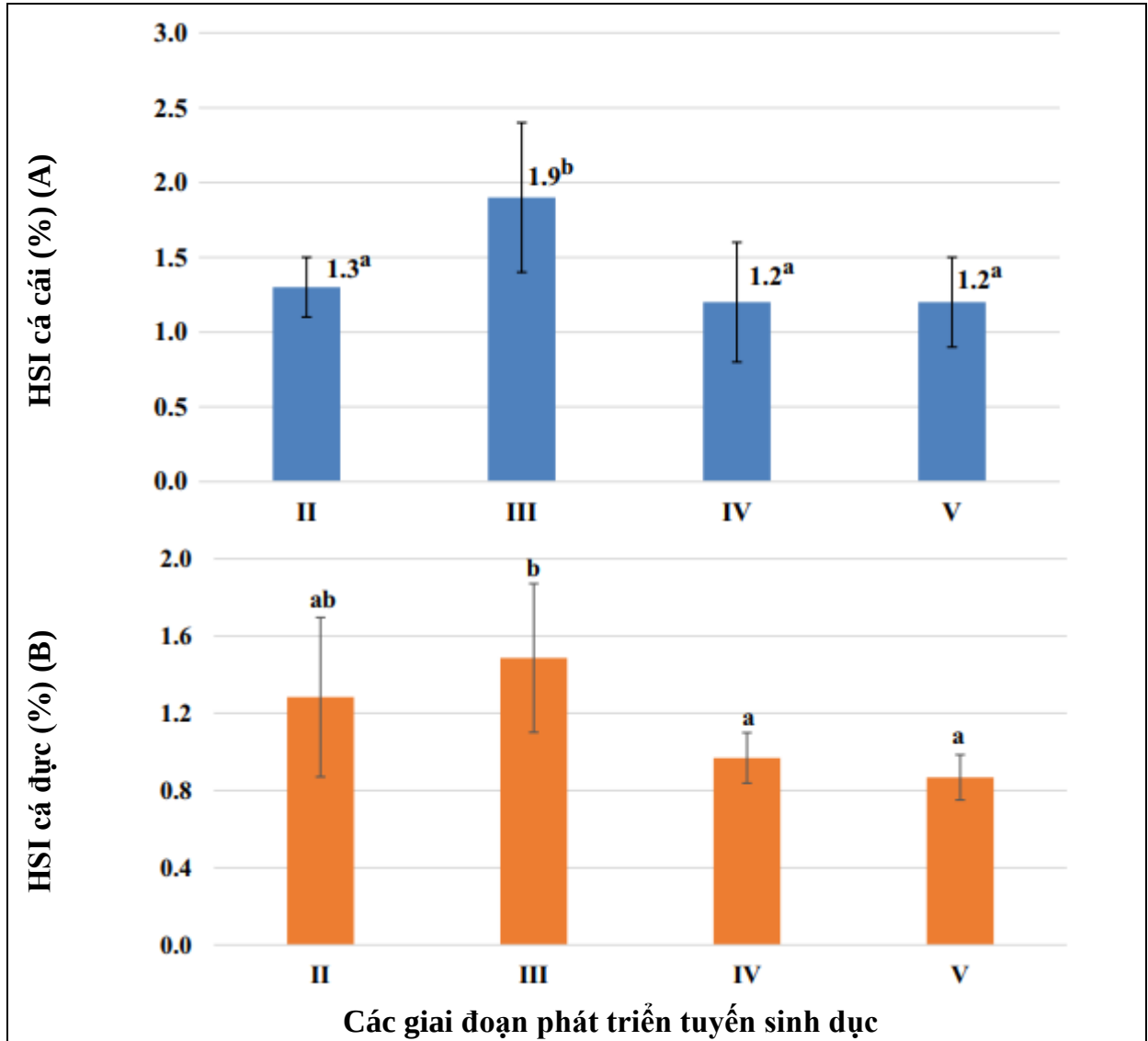


**Hình 3.3. Hệ số thành gan theo tháng thu mẫu.**

*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

Ở cá cái, giá trị HSI cao nhất (1,9%) được ghi nhận trong giai đoạn tích lũy noãn hoàng (Giai đoạn III). Đối với cá đực, trị số HSI cao nhất (1,49%) cũng được quan sát thấy trong giai đoạn sinh tinh (Giai đoạn III).

Nhìn chung, sự biến động HSI ở cá cái và cá đực là tương đối giống nhau theo từng tháng thu mẫu cũng như theo các giai đoạn phát triển của buồng trứng và tinh sào.



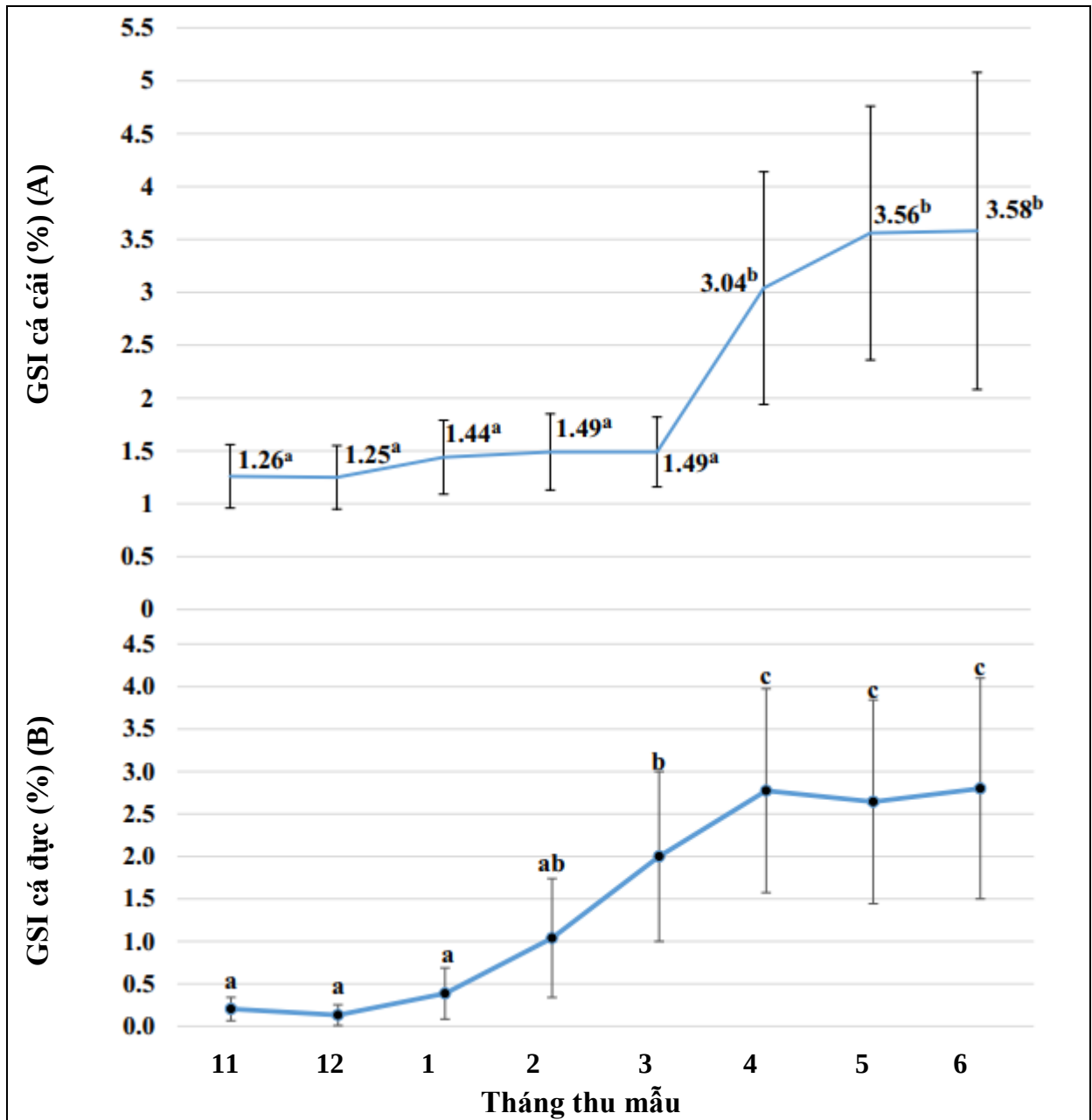
**Hình 3.4. Hệ số gan theo các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục**

*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

### 3.3. Hệ số thành thực (GSI)

Kết quả nghiên cứu cho thấy GSI trên cá địa cái biến động theo chu kỳ sinh. Cụ thể, GSI thấp nhất vào tháng 12 (1,26%) và đạt giá trị cao nhất vào tháng 6 (3,58%). Từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ), dao động trong khoảng 1,25% đến 1,49%. Tuy nhiên, từ tháng 4 đến tháng 6, GSI tăng đáng kể, giá trị cao nhất được ghi nhận là 3,58%.

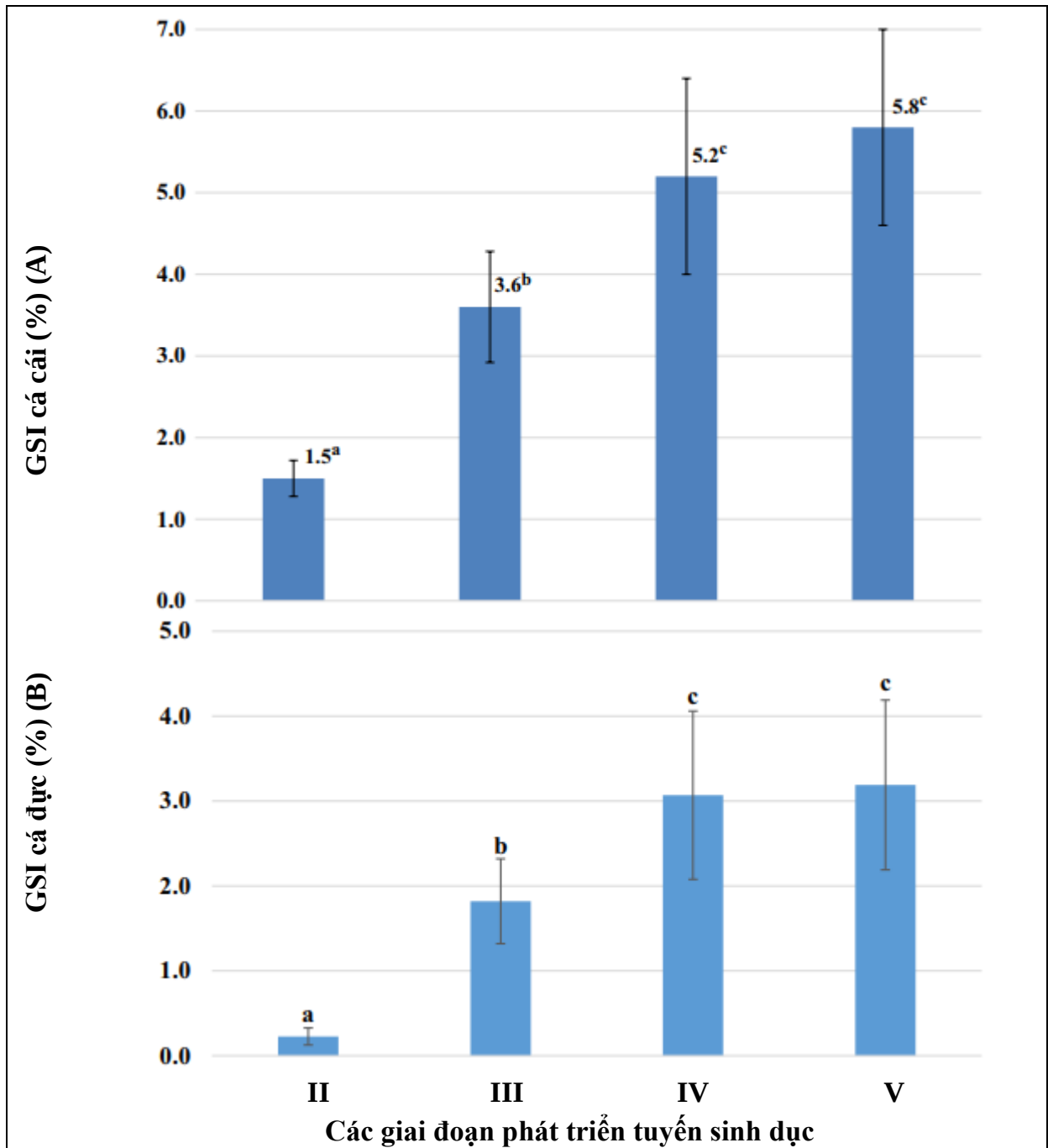
GSI trên cá cái ở các tháng 4, 5, 6 cao hơn và thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) so với các tháng còn lại trong thời gian thu mẫu, vì đây là mùa vụ sinh sản chính trong năm của cá địa.



**Hình 3.5. Hệ số thành thực theo tháng thu mẫu**

*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

Đối với cá đực, giá trị GSI biến động theo chu kỳ sinh sản tương đối giống cá cái. GSI cá đực thấp nhất vào tháng 12 (0,13%) và đạt giá trị cao nhất vào tháng 6 (2,77%). GSI tăng liên tục từ tháng 12 đến tháng 4 và duy trì ở mức cao cho đến hết tháng 6. Giá trị GSI trung bình của cá đực qua 8 tháng nghiên cứu dao động từ  $0,13\% \pm 0,12\%$  đến  $2,77\% \pm 1,94\%$ .



**Hình 3.6. Hệ số thành thực theo các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục**

*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

Đối với cá cái, GSI tăng từ giai đoạn II (sinh trưởng) đến giai đoạn V (chín và rụng trứng) và đạt mức cao nhất là 5,89%. Các giá trị GSI ở các giai đoạn khác nhau có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) và dao động trong khoảng 1,5% đến 5,8% (Hình 3.6).

Ở cá đực, GSI cũng tăng liên tục từ giai đoạn II (giai đoạn chưa trưởng thành) đến giai đoạn V (sinh sản), cao nhất ở giai đoạn V (3,19%) và thấp nhất ở giai đoạn II (0,23%) (Hình 3.6B).

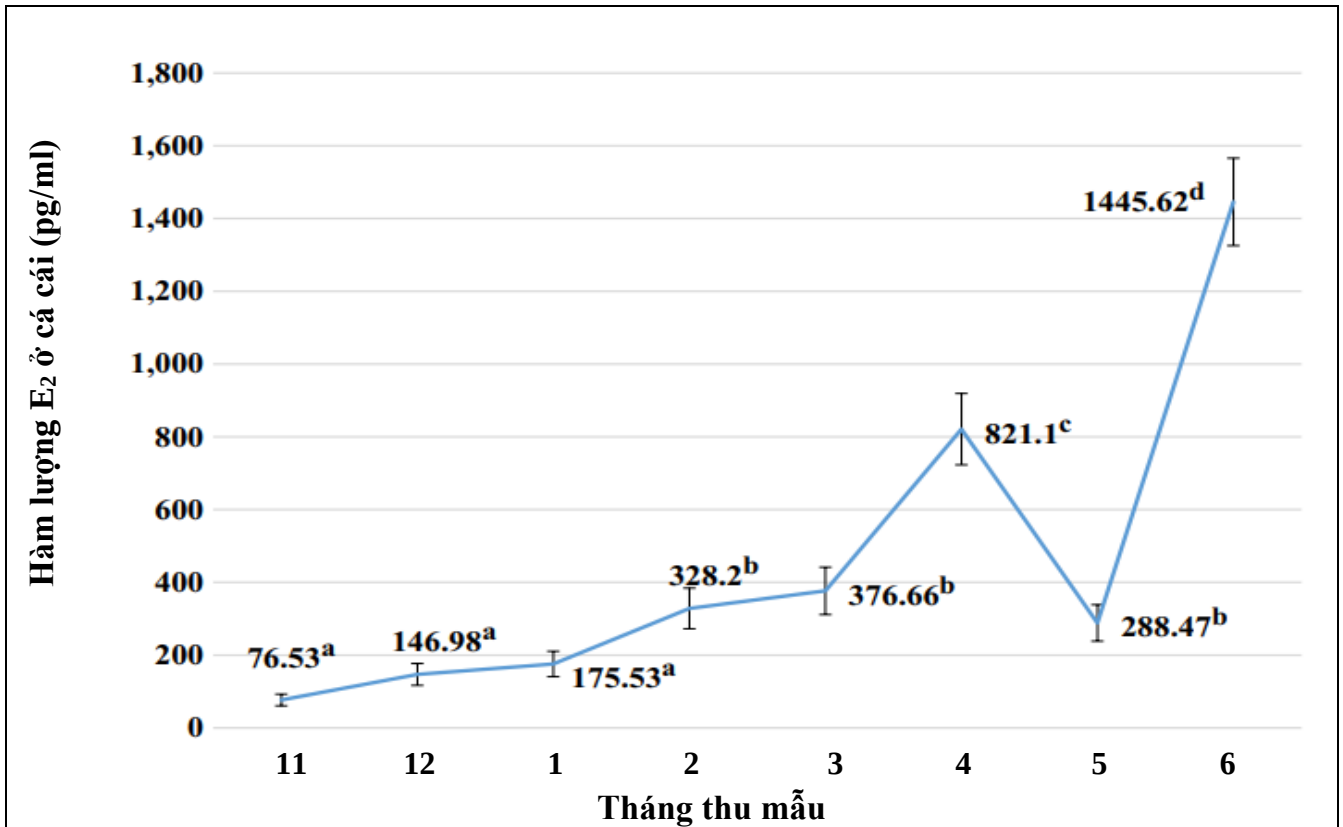
Nhìn chung, xu hướng biến động của HSI và GSI ở các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục là trái ngược nhau. Cụ thể, giá trị HSI tăng từ giai đoạn II đến giai

đoạn III, sau đó giảm dần từ giai đoạn III đến giai đoạn V (Hình 3.4). Trong khi đó, GSI tăng liên tục từ giai đoạn II đến giai đoạn V (Hình 3.6).

### 3.4. Biến động hàm lượng hormone steroid trong huyết tương

#### 3.4.1. Biến động hàm lượng $E_2$ ở cá cái

Hàm lượng  $E_2$  trong huyết tương cá dĩa thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) giữa các tháng trong năm (Hình 3.7). Hàm lượng  $E_2$  trong huyết tương cá dĩa thấp nhất ở tháng 11 (76,53%) và cao nhất ở tháng 6 (1.445,62 pg/ml).



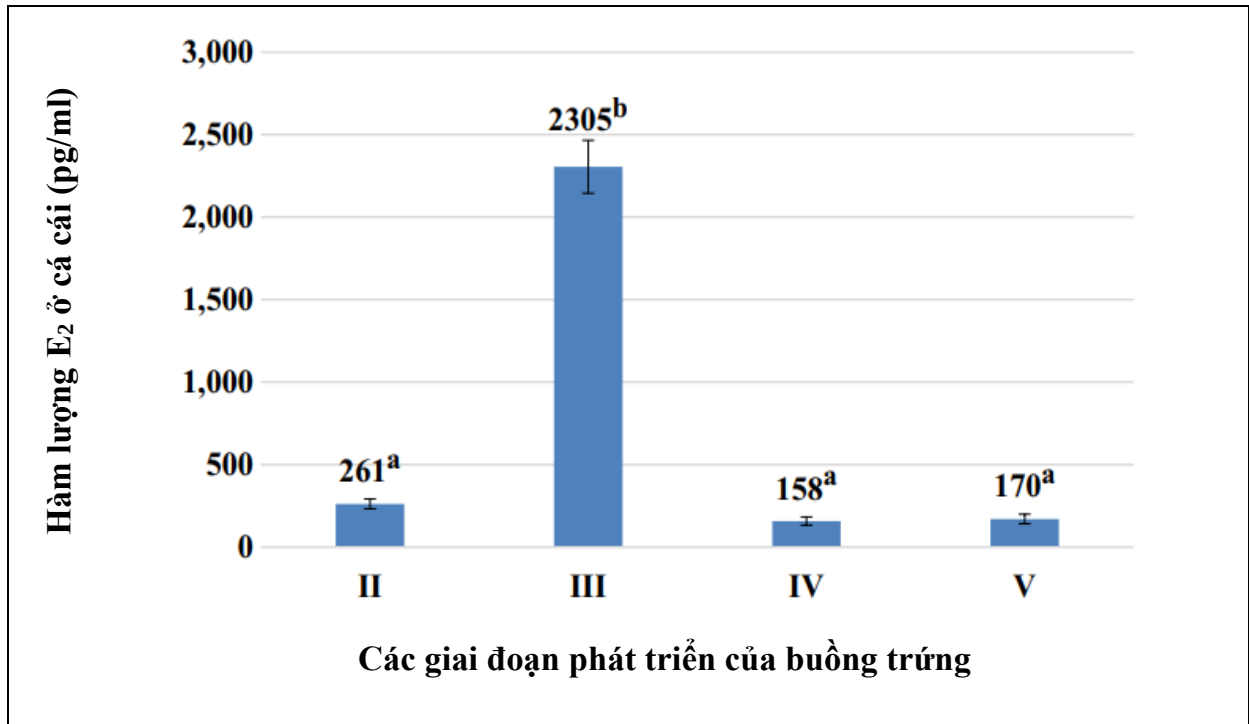
**Hình 3.7. Biến động hàm lượng  $E_2$  ở cá cái theo tháng thu mẫu**

*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

Nghiên cứu cho thấy,  $E_2$  trong huyết tương cá dĩa có mối quan hệ khá rõ với các giai đoạn phát triển buồng trứng. Hàm lượng  $E_2$  trong huyết tương thay đổi theo các giai đoạn buồng trứng và mức  $E_2$  cao nhất (2.305 pg/ml) được quan sát thấy ở giai đoạn III.



**Hình 3.8. Biến động hàm lượng  $E_2$  ở cá cái theo các giai đoạn phát triển của buồng trứng**



*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

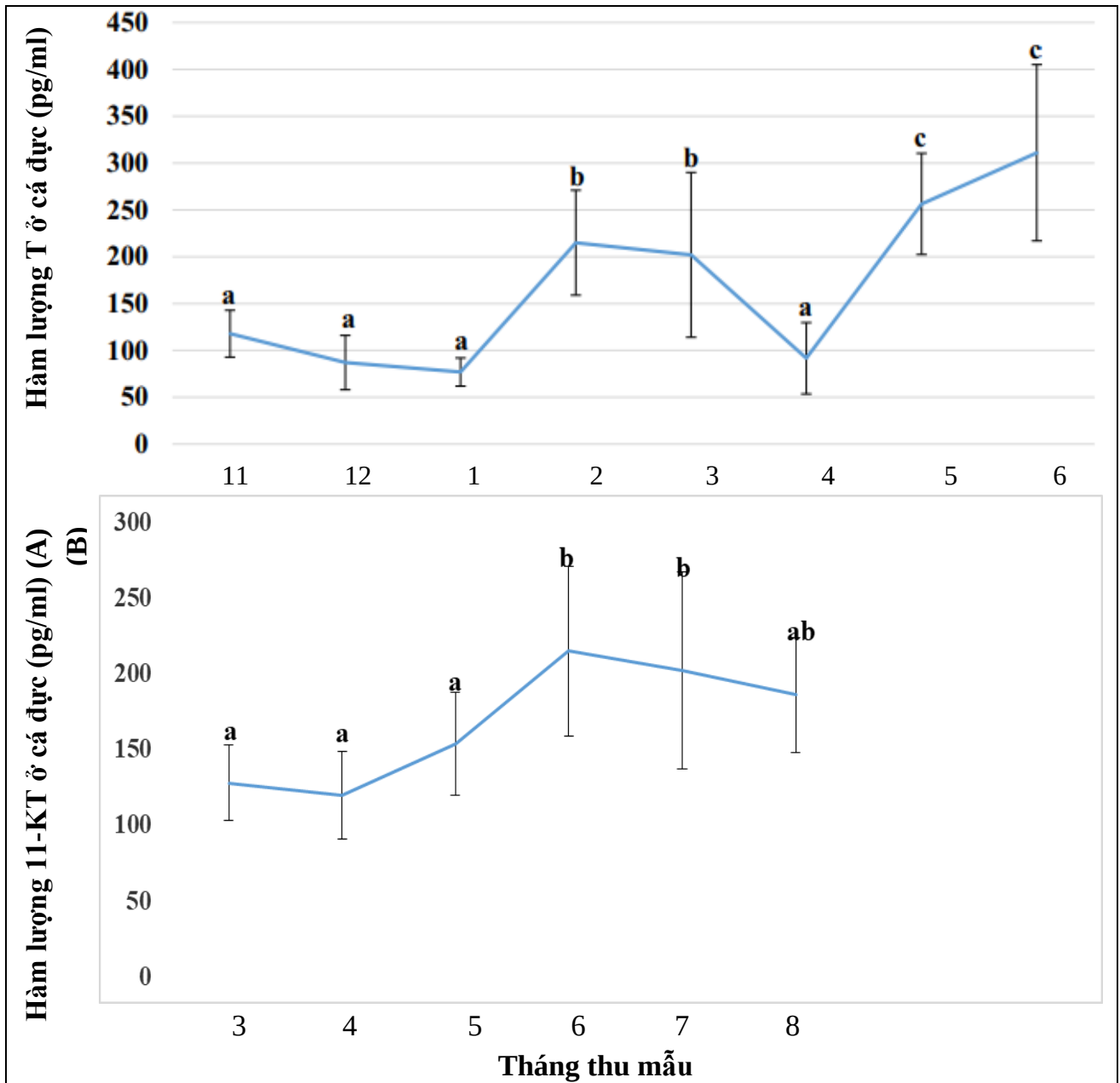
### 3.4.2. Mối quan hệ giữa $E_2$ với HSI, GSI và sự phát triển của buồng trứng

Mối quan hệ giữa  $E_2$  với HSI, GSI và sự phát triển của buồng trứng được quan sát trong nghiên cứu này đã giúp hiểu rõ hơn về chu kỳ sinh sản của cá dìa trong điều kiện nuôi nhốt. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng có mối quan hệ giữa hàm lượng  $E_2$  trong huyết tương với các giai đoạn phát triển của noãn bào, GSI và HSI ở cá dìa cái.

### 3.4.3. Biến động hàm lượng T và 11 – KT ở cá đực

Hàm lượng T trong huyết tương cá dìa có sự thay đổi theo các tháng nghiên cứu trong năm (Hình 3.9). Giá trị T thấp trong suốt mùa xuân từ tháng 11 đến tháng 1. Vào mùa hè, nồng độ T tăng lên và đạt đỉnh vào tháng 6 (301,986 pg/ml). Cụ thể, hàm lượng T giảm dần từ tháng 11 (117,922 pg/ml) đến tháng 1 (76,907 pg/ml). Sau đó lại tăng lên vào tháng 2, tháng 3 (214,918 pg/ml, 202,050 pg/ml) đạt cực đại ở tháng 6. Trong khoảng thời gian từ tháng 11 đến tháng 1 cá đã tham gia sinh sản của mùa vụ sinh sản trước nên GSI giảm và bắt đầu mùa sinh sản thứ 2 từ tháng 2 đến tháng 6, tăng mạnh vào tháng 5 và tháng 6, trong thời gian này cá tích lũy dinh dưỡng trở lại để thành thực và tham gia sinh sản. Tháng 2, tháng 3 cá bắt đầu tham gia sinh sản. Hàm lượng T tăng lên, nhưng đến tháng 4 hàm lượng T lại giảm xuống.



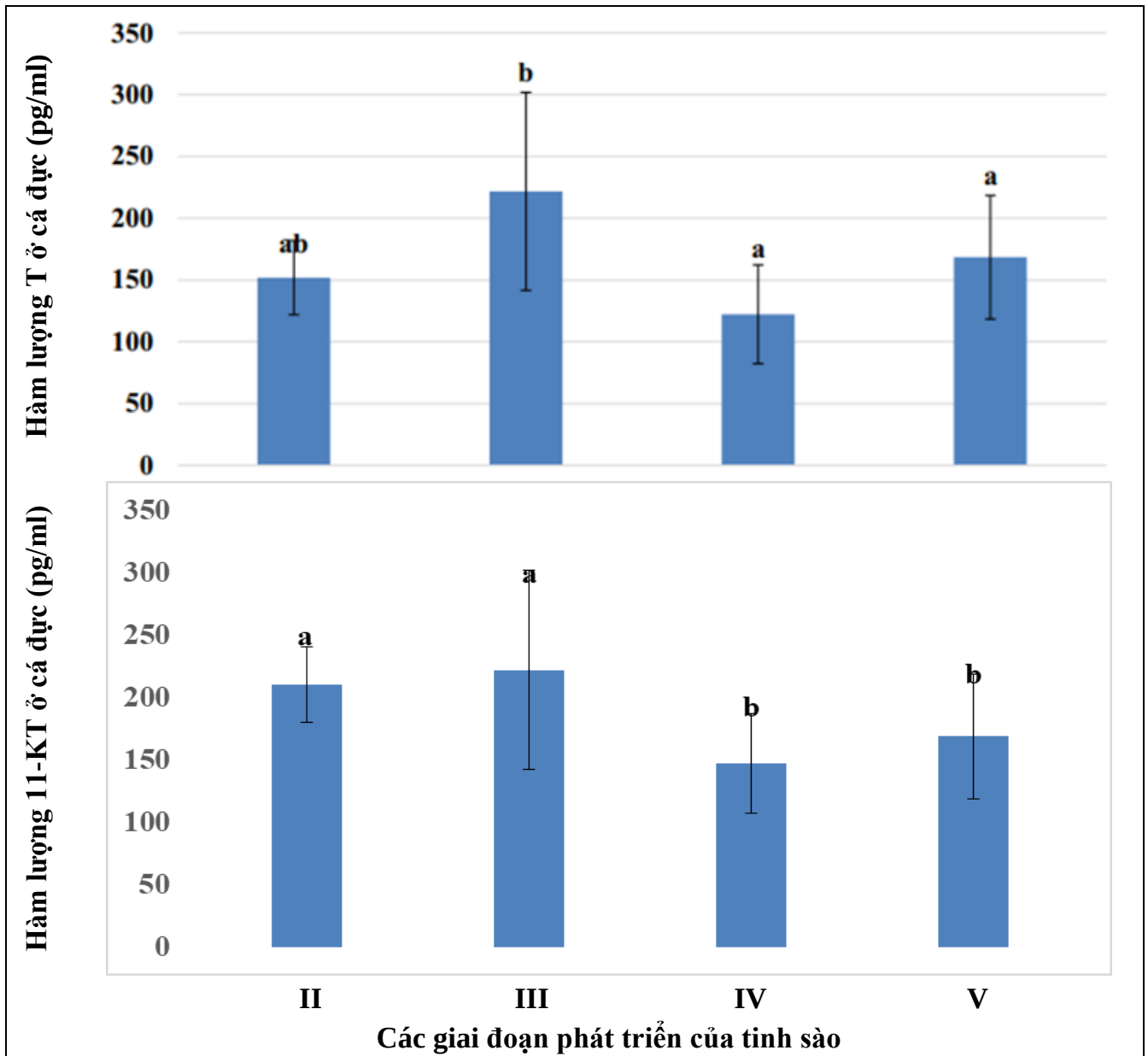


**Hình 3.9. Biến động hàm lượng T và 11-KT ở cá đực theo tháng thu mẫu**

*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

Trong nghiên cứu này, hàm lượng T trong huyết tương cao nhất ở giai đoạn III cho thấy T kích thích quá trình sinh tinh ở cá dìa đực (Hình 3.10).

Giống như T, 11-KT là một hormone steroid điển hình ở cá đực. Trong nghiên cứu này, sự biến động hàm lượng 11-KT trong năm khá giống với T. 11-KT cao nhất ở tháng 6 (215 pg/ml) và thấp nhất ở tháng 4 (120 pg/ml) (Hình 3.9).



**Hình 3.10. Biến động hàm lượng T ở cá đực theo các giai đoạn phát triển của tinh sào**

*Các ký tự khác nhau trên cùng một đồ thị thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

Giá trị T và 11-KT cao nhất được quan sát thấy ở giai đoạn III lần lượt là 221,7 pg/ml và 222 pg/ml; thấp nhất ở giai đoạn IV, tương ứng là 122,3 pg/ml và 147 pg/ml (Hình 3.10).

#### **3.4.4. Mối quan hệ giữa T, 11 – KT với HSI, GSI và sự phát triển của buồng trứng**

Cá địa đực chưa thành thực được quan sát thấy vào tháng 11 đến tháng 2 có liên quan đến hàm lượng T thấp. Hàm lượng T trong huyết tương cá địa đực duy trì ở mức cao vào các tháng 3, 5 và 6. Khi cá địa đực chuyển sang giai đoạn sinh sản và sau sinh sản (giai đoạn IV-V), hàm lượng T trong huyết tương giảm đáng kể và duy trì ở mức thấp. Từ các số liệu của chúng tôi, có thể kết luận rằng có mối quan hệ giữa hàm lượng T trong huyết tương với các giai đoạn phát triển của tinh sào, GSI và HSI ở cá địa đực.

### 3.5. Ảnh hưởng của hCG, LHRH – A lên hàm lượng E<sub>2</sub> và T trong huyết tương

#### 3.5.1. Biến động hàm lượng E<sub>2</sub> dưới sự ảnh hưởng của hCG và LHRH – A ở cá cái

Trong thí nghiệm sử dụng hCG và LHRH – A + DOM, chúng tôi nhận thấy những thay đổi đáng kể về hàm lượng E<sub>2</sub>. Tại thời điểm 12 giờ sau khi tiêm, mức E<sub>2</sub> đạt cao nhất, lần lượt là  $2.567 \pm 192$  và  $524 \pm 33$  pg/ml ở các nghiệm thức hCG và LHRH – A + DOM. (Bảng 3.1).

**Bảng 3.1. Biến động hàm lượng Estradiol 17-β (E<sub>2</sub>) (pg/ml) trong huyết tương cá địa cái sau khi tiêm 1.500 IU hCG/kg và 50 μg LHRH-A/kg + 5 mg DOM**

| Thời điểm           | Nghiệm thức                   |                   |                 |
|---------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|
|                     | Đối chứng (nước muối sinh lý) | hCG               | LHRH-A + DOM    |
| Trước khi tiêm      | $81 \pm 26^a$                 | $81 \pm 26^a$     | $81 \pm 26^a$   |
| 6 giờ sau khi tiêm  | $48 \pm 5^a$                  | $48 \pm 8^a$      | $61,93 \pm 3^a$ |
| 12 giờ sau khi tiêm | $84 \pm 15^a$                 | $2.567 \pm 192^c$ | $524 \pm 33^b$  |
| 18 giờ sau khi tiêm | $39 \pm 11^a$                 | $354 \pm 22^b$    | $246 \pm 21^b$  |
| 24 giờ sau khi tiêm | $21 \pm 3^a$                  | $82 \pm 13^a$     | $28 \pm 3^a$    |

*Trong cùng một cột, giá trị có chỉ số trên khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

#### 3.5.2. Biến động hàm lượng T dưới sự ảnh hưởng của hCG và LHRH – A ở cá đực

Ở cá đực, hàm lượng T có sự thay đổi đáng kể sau khi tiêm hCG và LHRH – A + DOM. Ở nghiệm thức hCG, hàm lượng T trong huyết tương đạt giá trị cao nhất sau 24 giờ tiêm ( $190$  pg/ml). T đạt giá trị cao nhất khi tiêm LHRH – A + DOM sau 6 giờ tiêm ( $650$  pg/ml).

**Bảng 3.2. Biến động hàm lượng Testosterone (pg/ml) trong huyết tương cá địa đực sau khi tiêm 1.500 IU hCG/kg và 50 μg LHRH-A/kg + 5 mg DOM**

| Thời điểm           | Nghiệm thức                   |                |                 |
|---------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|
|                     | Đối chứng (nước muối sinh lý) | hCG            | LHRH-A + DOM    |
| Trước khi tiêm      | $92 \pm 39^a$                 | $92 \pm 39^a$  | $92 \pm 39^a$   |
| 6 giờ sau khi tiêm  | $59 \pm 10^a$                 | $170 \pm 12^b$ | $650 \pm 102^c$ |
| 12 giờ sau khi tiêm | $66 \pm 10^a$                 | $135 \pm 10^b$ | $648 \pm 118^c$ |
| 18 giờ sau khi tiêm | $82 \pm 6^a$                  | $149 \pm 3^b$  | $490 \pm 62^b$  |
| 24 giờ sau khi tiêm | $37 \pm 4^a$                  | $190 \pm 5^b$  | $339 \pm 39^b$  |

*Trong cùng một cột, giá trị có chỉ số trên khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

### 3.6. Ảnh hưởng của hCG, LHRH – A lên đặc điểm sinh lý sinh sản và thành phần sinh hóa của tinh sào và buồng trứng cá địa

#### 3.6.1. Sức sinh sản của đàn cá thí nghiệm

Sức sinh sản là một trong những chỉ tiêu sinh học sinh sản quan trọng. Qua đó, chúng ta có thể ước tính số lượng trứng đẻ ra mỗi lần, từ đó xây dựng kế hoạch sản xuất giống sát với thực tế và yêu cầu. Kết quả xác định sức sinh sản của chúng tôi trên

đàn cá cái có khối lượng dao động từ 440 đến 600 gram có kết quả thể hiện ở Bảng 3.3. Trong nghiên cứu này sức sinh sản tuyệt đối của cá địa dao động từ 420.632 đến 732.353 trứng, tương ứng với sức sinh sản tương đối dao động từ 826 đến 1.221 trứng/g cá cái.

**Bảng 3.3. Sức sinh sản của đàn cá nghiên cứu theo khối lượng cá cái**

| STT                               | Kích thước cá cái<br>(Chiều dài và khối lượng) | Sức sinh sản tuyệt đối<br>(trứng III-IV/cá cái) | Sức sinh sản tương đối<br>(trứng/gram cá cái) |
|-----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                                 | 29 cm; 440 g                                   | 420.632                                         | 956                                           |
| 2                                 | 31 cm; 580 g                                   | 478.943                                         | 826                                           |
| 3                                 | 30 cm; 600 g                                   | 732.353                                         | 1.221                                         |
| <b>Trung bình ± Độ lệch chuẩn</b> |                                                | <b>543.976 ± 165.724</b>                        | <b>1.001 ± 201</b>                            |

### 3.6.2. Kích thước noãn bào của đàn cá thí nghiệm

Vào mùa sinh sản chính kích thước noãn bào phát triển rất nhanh, đạt kích thước tối đa và thành thực hoàn toàn. Ở phase nhân và chất nhiễm sắc tiền ngoại vi nhân (tương ứng giai đoạn I của buồng trứng) có kích thước nhỏ nhất (53  $\mu$ ); phase cực hóa, chín và rụng trứng (tương ứng giai đoạn V của buồng trứng), noãn bào đạt kích thước lớn nhất (371  $\mu$ ) (Bảng 3.4).

**Bảng 3.4. Kích thước noãn bào đàn cá thí nghiệm**

| STT | Các giai đoạn phát triển noãn bào               | Đường kính ( $\mu$ m) |
|-----|-------------------------------------------------|-----------------------|
| 1   | Phase nhân và chất nhiễm sắc tiền ngoại vi nhân | 53 ± 12               |
| 2   | Phase tiền ngoại vi nhân và ngoại vi nhân       | 82 ± 18               |
| 3   | Phase không bào hóa                             | 148 ± 40              |
| 4   | Phase thể noãn hoàng – tích lũy noãn hoàng      | 364 ± 40              |
| 5   | Phase cực hóa, chín và rụng trứng               | 371 ± 52              |

## 3.7. Ảnh hưởng của hCG, LHRH – A lên thành phần sinh hóa của tinh sào và buồng trứng cá địa

### 3.7.1. Ảnh hưởng của hCG, LHRH – A lên thành phần sinh hóa của tinh sào cá địa

#### 3.7.1.1. Thành phần sinh hóa của tinh sào cá địa ở giai đoạn thành thực và chưa thành thực

Kết quả cho thấy, hàm lượng protein và tro của tinh sào ở giai đoạn thành thực cao hơn so với giai đoạn chưa thành thực. Ngược lại, hàm lượng lipid ở giai đoạn thành thực thấp hơn so với giai đoạn chưa thành thực. Trong khi đó độ ẩm không khác nhau nhiều giữa 2 giai đoạn phát triển của tinh sào.

**Bảng 3.5. Thành phần sinh hóa của tinh sào cá địa 1+ tuổi nuôi trong ao đất tại Khánh Hòa**

| Các chỉ tiêu | Tinh sào giai đoạn chưa thành thực (III) | Tinh sào giai đoạn thành thực (IV-V) |
|--------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| Protein (%)  | 13,60 ± 1,30                             | 14,80 ± 1,20                         |
| Lipid (%)    | 13,14 ± 0,60                             | 11,91 ± 0,50                         |
| Tro (%)      | 0,90 ± 0,02                              | 1,69 ± 0,06                          |
| Độ ẩm (%)    | 75,59 ± 2,80                             | 79,23 ± 2,40                         |

**3.7.1.2. Ảnh hưởng của hormone lên thành phần sinh hóa của tinh sào cá địa**

Đàn cá đực trước khi tiêm được giải phẫu ngẫu nhiên 10 cá để đánh giá mức độ thành thực của tinh sào. Kết quả cho thấy tinh sào cá đực được xác định ở các giai đoạn III, IV và V. Sau khi tiêm 12 giờ và 24 giờ, tất cả tinh sào cá đực đều chuyển sang giai đoạn V. Điều này cho thấy hCG và LHRH-A + DOM có ảnh hưởng đến sự thành thực hoàn toàn của tinh sào sau 12 giờ.

**Bảng 3.6. Mức độ thành thực của cá địa đực sau khi tiêm hormone**

| Thời điểm           | Nghiệm thức            |             |              |
|---------------------|------------------------|-------------|--------------|
|                     | Đối chứng              | hCG         | LHRH-A + DOM |
| Trước khi tiêm      | Giai đoạn III, IV và V |             |              |
| 12 giờ sau khi tiêm | Giai đoạn V            | Giai đoạn V | Giai đoạn V  |
| 24 giờ sau khi tiêm | Giai đoạn V            | Giai đoạn V | Giai đoạn V  |

**Bảng 3.7. Ảnh hưởng của hCG lên thành phần sinh hóa tinh sào (Giai đoạn IV-V)**

| Thời điểm           | Thành phần sinh hóa       |                          |                           |                           |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                     | Độ ẩm (%)                 | Tro (%)                  | Protein (%)               | Lipid (%)                 |
| Trước khi tiêm      | 79,23 ± 0,10 <sup>a</sup> | 1,69 ± 0,10 <sup>a</sup> | 14,80 ± 0,05 <sup>a</sup> | 11,91 ± 0,10 <sup>b</sup> |
| 12 giờ sau khi tiêm | 67,25 ± 0,10 <sup>b</sup> | 1,49 ± 0,10 <sup>a</sup> | 18,66 ± 0,05 <sup>b</sup> | 6,96 ± 0,10 <sup>a</sup>  |
| 24 giờ sau khi tiêm | 59,56 ± 0,10 <sup>b</sup> | 1,55 ± 0,10 <sup>a</sup> | 16,25 ± 0,05 <sup>b</sup> | 8,27 ± 0,10 <sup>a</sup>  |

*Trong cùng một cột, giá trị có chỉ số trên khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ )*

Hàm lượng protein, lipid và độ ẩm đã có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) ở thời điểm trước khi tiêm và 24 giờ sau khi cá được tiêm 1.500 IU hCG/kg cá, protein cao nhất sau 12 giờ tiêm (18,66%) (Bảng 3.7).

Tương tự, khi phân tích thành phần sinh hóa của tinh sào cá địa ở nghiệm thức tiêm 50 µg LHRH-A + 5 mg DOM/kg cá, cho thấy hàm lượng tro, protein và lipid đều giảm so với trước khi tiêm (Bảng 3.8).

**Bảng 3.8. Ảnh hưởng của LHRH-A + DOM lên thành phần sinh hóa tinh sào (Giai đoạn IV-V)**

| Thời điểm           | Thành phần sinh hóa       |                          |                           |                           |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                     | Độ ẩm (%)                 | Tro (%)                  | Protein (%)               | Lipid (%)                 |
| Trước khi tiêm      | 79,23 ± 0,10 <sup>a</sup> | 1,69 ± 0,10 <sup>a</sup> | 14,80 ± 0,05 <sup>a</sup> | 11,91 ± 0,10 <sup>a</sup> |
| 12 giờ sau khi tiêm | 77,65 ± 0,10 <sup>a</sup> | 1,57 ± 0,10 <sup>a</sup> | 14,61 ± 0,05 <sup>a</sup> | 9,22 ± 0,10 <sup>a</sup>  |
| 24 giờ sau khi tiêm | 72,32 ± 0,10 <sup>b</sup> | 1,62 ± 0,10 <sup>a</sup> | 12,44 ± 0,05 <sup>b</sup> | 10,26 ± 0,10 <sup>a</sup> |

*Các ký tự khác nhau trong cùng một cột cho thấy sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$ )*

### 3.7.2. Ảnh hưởng của hCG, LHRH – A lên thành phần sinh hóa của buồng trứng cá di

#### 3.7.2.1. Thành phần sinh hóa của buồng trứng cá di ở giai đoạn thành thực và chưa thành thực

**Bảng 3.9. Thành phần sinh hóa của buồng trứng cá di 1+ tuổi nuôi trong ao đất tại Khánh Hòa trước khi tiêm kích dục tố**

| Các chỉ tiêu | Buồng trứng giai đoạn chưa thành thực (II) | Buồng trứng giai đoạn thành thực (IV) |
|--------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|
| Protein (%)  | 21,74 ± 0,05                               | 28,33 ± 0,05                          |
| Lipid (%)    | 28,83 ± 0,10                               | 23,82 ± 0,10                          |
| Tro (%)      | 0,32 ± 0,10                                | 0,9 ± 0,10                            |
| Độ ẩm (%)    | 67,91 ± 0,10                               | 60,86 ± 0,10                          |

#### 3.7.2.2. Đánh giá mức độ thành thực của cá sau khi tiêm hormone

Buồng trứng của đàn cá nghiên cứu trước khi tiêm hormone được đánh giá có độ thành thực không đồng đều. Các buồng trứng của các cá bắt gặp đang ở giai đoạn II, III và IV. Sau khi tiêm hormone 12 giờ và 24 giờ, độ thành thực của buồng trứng ở các nghiệm thức không có sự sai khác.

**Bảng 3.10. Mức độ thành thực của cá cái sau khi tiêm hormone**

| Thời điểm           | Nghiệm thức                   |                  |                   |
|---------------------|-------------------------------|------------------|-------------------|
|                     | Đối chứng (nước muối sinh lý) | hCG              | LHRH – A + DOM    |
| Trước khi tiêm      | Giai đoạn II, III và IV       |                  |                   |
| 12 giờ sau khi tiêm | Giai đoạn III                 | Giai đoạn V      | Giai đoạn II, III |
| 24 giờ sau khi tiêm | Giai đoạn III, IV             | Giai đoạn II, IV | Giai đoạn II, III |

### 3.7.2.3. Ảnh hưởng của hormone lên thành phần sinh hóa trong buồng trứng cá diá (giai đoạn IV)

**Bảng 3.11. Biến động thành phần sinh hóa trong buồng trứng cá diá (giai đoạn IV) sau khi tiêm 1.500 IU hCG/kg cá cái**

| Thời điểm           | Thành phần sinh hóa      |                         |                           |                          |
|---------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                     | Độ ẩm (%)                | Tro (%)                 | Protein (%)               | Lipid (%)                |
| Trước khi tiêm      | 67,91 ± 0,1 <sup>a</sup> | 0.32 ± 0,1 <sup>a</sup> | 21,74 ± 0,05 <sup>a</sup> | 28,83 ± 0,1 <sup>b</sup> |
| 12 giờ sau khi tiêm | 65,40 ± 0,1 <sup>a</sup> | 0,75 ± 0,1 <sup>a</sup> | 37,90 ± 0,05 <sup>b</sup> | 6,5 ± 0,1 <sup>a</sup>   |
| 24 giờ sau khi tiêm | 66,80 ± 0,1 <sup>a</sup> | 0,78 ± 0,1 <sup>a</sup> | 36,98 ± 0,05 <sup>b</sup> | 5,5 ± 0,1 <sup>a</sup>   |

*Các ký tự khác nhau trong cùng một cột cho thấy sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$ )*

Kết quả phân tích chỉ ra không có sự sai khác về độ ẩm và tro. Tuy nhiên, hàm lượng protein và lipid đã có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) ở thời điểm 12 giờ và 24 giờ sau khi cá được tiêm hormone (Bảng 3.11). Tương tự như vậy thành phần sinh hóa buồng trứng cá cũng được quan sát đối với nghiệm thức tiêm LHRH-A + 5mg DOM (Bảng 3.12).

**Bảng 3.12. Biến động thành phần sinh hóa trong buồng trứng cá diá (giai đoạn IV) sau khi tiêm 50 µg LHRH-A + 5mg DOM/kg cá cái**

| Thời điểm           | Thành phần sinh hóa      |                         |                           |                          |
|---------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                     | Độ ẩm (%)                | Tro (%)                 | Protein (%)               | Lipid (%)                |
| Trước khi tiêm      | 67,91 ± 0,1 <sup>a</sup> | 0.32 ± 0,1 <sup>a</sup> | 21,74 ± 0,05 <sup>a</sup> | 28,83 ± 0,1 <sup>b</sup> |
| 12 giờ sau khi tiêm | 71,80 ± 0,1 <sup>a</sup> | 0,79 ± 0,1 <sup>a</sup> | 36,89 ± 0,05 <sup>b</sup> | 6,4 ± 0,1 <sup>a</sup>   |
| 24 giờ sau khi tiêm | 58,80 ± 0,1 <sup>a</sup> | 0,72 ± 0,1 <sup>a</sup> | 33,95 ± 0,05 <sup>b</sup> | 8,1 ± 0,1 <sup>a</sup>   |

*Các ký tự khác nhau trong cùng một cột cho thấy sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$ )*

Kết quả phân tích chỉ ra không có sự sai khác về độ ẩm và tro ( $P > 0,05$ ) trước và sau khi cá cái được tiêm hCG. Tuy nhiên, hàm lượng protein và lipid đã có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) ở thời điểm 12 giờ và 24 giờ sau khi cá được tiêm hormone (Bảng 3.11). Tương tự như vậy thành phần sinh hóa buồng trứng cá diá cũng được quan sát đối với nghiệm thức tiêm LHRH-A + 5mg DOM, kết quả cho thấy hàm lượng protein và lipid có sự sai khác có ý nghĩa thống kê (Bảng 3.12).

## KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 1. KẾT LUẬN

Hàm lượng E<sub>2</sub>, T và 11-KT trong huyết tương cá diá biến động theo chu kỳ sinh sản và có mối quan hệ với các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục, HSI và GSI. Ở cá cái, hàm lượng E<sub>2</sub> đạt giá trị cao nhất (2.305 pg/ml) trong giai đoạn tích lũy chất noãn hoàng (giai đoạn III). Ở cá đực, hàm lượng T và 11-KT trong huyết tương cao nhất được quan sát ở giai đoạn sinh tinh (giai đoạn III) với các giá trị lần lượt là 221,7 pg/ml và 222 pg/ml.

Cá diá là loài đẻ nhiều lần trong năm, mùa sinh sản kéo dài. Tổ chức học tuyến sinh dục không đồng bộ, có nhiều tế bào sinh dục ở các giai đoạn phát triển khác nhau



trong cùng một thời điểm. GSI và HSI biến động đáng kể trong chu kỳ sinh sản. Giá trị HSI tăng từ giai đoạn II đến giai đoạn III, sau đó giảm dần từ giai đoạn III đến giai đoạn V. Ngược lại, GSI tăng liên tục từ giai đoạn II đến giai đoạn V.

Hai hormone ngoại sinh là hCG và LHRH – A có ảnh hưởng đến hàm lượng  $E_2$  ở cá cái và T ở cá đực. Khi cá được tiêm hai hormone hàm lượng  $E_2$  và T huyết tương tăng lên, thúc đẩy quá trình tạo noãn hoàng ở cá cái và sinh tinh ở cá đực.

Khi tiêm hai hormone hCG và LHRH – A, hàm lượng protein, lipid và độ ẩm (ở cá đực); protein và lipid (ở cá cái) có sự biến đổi đáng kể. Khi cá được tiêm hai loại hormone này, hàm lượng protein trong tinh sào và buồng trứng tăng lên sau 12 và 24 giờ. Điều này cho thấy hormone ngoại sinh có ảnh hưởng đến sự thay đổi thành phần sinh hóa tuyến sinh dục, thúc đẩy quá trình thành thực sinh dục ở cá địa.

## 2. ĐỀ XUẤT

Trong chu kỳ sinh sản của cá địa, ngoài việc xác định  $E_2$ , T và 11-KT, cần có những nghiên cứu về P trong chu kỳ sinh sản. Qua đó, cho chúng ta thấy rõ hơn mối tương quan giữa  $E_2$ , T, 11-KT và P trong chu kỳ sinh sản, cũng như mối liên hệ với GSI và HSI.

Trong thí nghiệm tiêm hCG và LHRH – A, nên lập lại nhiều lần và thử nghiệm ở nhiều nồng độ hormone khác nhau để so sánh hiệu quả sử dụng cũng như lựa chọn loại hormone và liều lượng tối ưu trong sinh sản nhân tạo cá địa.

Trên cơ sở hiểu rõ sự thay đổi các hormone steroid trong chu kỳ sinh sản cá địa, cần có những nghiên cứu về dinh dưỡng cho đàn cá bố mẹ và nâng cao hiệu quả sinh sản nhân tạo đối tượng này.

Ngoài ra, cần có nghiên cứu tiếp theo về quan hệ giữa hàm lượng hormone steroid huyết tương với thành phần sinh hóa của tuyến sinh dục nhằm làm rõ vai trò của hormone steroid huyết tương trong quá trình phát triển của tuyến sinh dục ở địa nói riêng và cá xương nói chung.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT

1. Nguyễn Tường Anh, Nguyễn Thị Ngọc Duyên và Nguyễn Hà Thanh Phong (2005), “Kích thích cá tra và cá hủ đề: Dùng  $17\alpha,20\beta$ -dihydroxy-4-pregnen-3-one trong liều quyết định”. *Tạp Chí Thủy Sản*, số 12, 2005.
2. Nguyễn Tường Anh, Phạm Quốc Hùng (2016), Sách chuyên khảo: Cơ sở ứng dụng Nội tiết học Sinh sản cá, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 180 trang.
3. Lê Văn Dân, Lê Đức Ngoan (2006), “Nghiên cứu sự phát triển tuyến sinh dục cá địa (*Siganus guttatus* Bloch, 1787) ở vùng đầm phá Thừa Thiên Huế”; *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, số 2, 61-64.
4. Lê Văn Dân và Lê Đức Ngoan (2006), “Một số chỉ tiêu sinh sản của cá (*Siganus guttatus* Bloch, 1787) ở đầm phá Thừa Thiên Huế”. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 49-61.

5. Nguyễn Đình Mão (1996), “Một số đặc điểm sinh học của cá Dìa (*Siganus guttatus*) ở đầm Thị Nại, Quy Nhơn”, Tập san Khoa học Công nghệ Thủy sản, số 1, 19-26.
6. Nguyễn Nhật Thi (1991), "Cá biển Việt Nam. Cá Xương vịnh Bắc bộ", Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 84-85.
7. Trung tâm khuyến ngư Thừa Thiên Huế (2007), *Báo cáo kết quả thực hiện mô hình: Nuôi Cá dĩa giống sinh sản nhân tạo (Siganus guttatus) kết hợp với Rong Câu chỉ vàng (Gracilaria Verrucosa) và tôm sú (Penaeus Monodon)*.
8. Phan Văn Út (2011 – 2014), *Nghiên cứu các thông số kỹ thuật, xây dựng quy trình kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo cá dĩa Siganus guttatus* (Bloch, 1787), Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ, Tỉnh Khánh Hòa.

#### TÀI LIỆU TIẾNG ANH

9. Crim, L.W., Bettles, S. (1997). “Use of GnRH analogues in fish culture. In: Fingerman, M., Nagabhushanam, R., Thompson, M.F. (Eds), Recent Advances in Marine Biotechnology, Vol. 1: *Endocrinology and Reproduction*”. Oxford and IBH Publishing, New Delhi, 369-382.
10. De Leeuw, R., Van't Veer, C., Smit-Van Dijk, W., Goos, H.J.T., Van Oordt, P.G.W.J. (1988), “Binding affinity and biological activity of gonadotropin-releasing hormone agonists in the African catfish, *Clarias gariepinus*”. *Aquaculture*, 71, 119-131.
11. François, C. M., Florence, P., Frank, G., Alain, G., Célia, R., Solange, M., Céline, J. G. (2017). A novel action of follicle-stimulating hormone in the ovary promotes estradiol production without inducing excessive follicular growth before puberty. *Scientific Report*, 7, 46222. <https://doi.org/10.1038/srep46222>.
12. Manacop, P. R (1973), "The artificial fertilization of dangit, *Amphacanthus oramin* (Bloch and Schneider)". *Phillipine Journal of Science*, 62, 299-237.
13. Matsuyama, M., Morita, S., Hamaji, N., Kashiwagi, M. and Nagahama, Y. (1995), “Diurnal rhythm in testicular activity in the secondary male of a protogynous wrasse, *Pseudolabrus japonicus*”. In *Reproductive Physiology of Fish*, F. W. Goetz and p. Thomas (eds). *Fisheries Symposium*, 95, Austin, 212-214.
14. Matsuyama, M., Ohta, K., Morita, S., Hoque, M., Kagawa, H., and Kambegawa, A. (1998), “Circulating levels and in vitro production of two maturation-inducing hormones in teleost: 17 $\alpha$ ,20 $\beta$ -dihydroxy-4-pregnen-3-one and 17 $\alpha$ ,20 $\beta$ -,21-trihydroxy-4-pregnen-3-one, in a daily spawning wrasse, *Pseudolabrus japonicus*”. *Fish Physiology and Biochemistry*, 19, 1-11.
15. May, R.C., Popper, D. và McVey, J.P. (1974), "Rearing and larval development of *Siganus canaliculatus* (Park) (Pisces: Siganidae)". *Micronesica*, 10 (2): 285-298.
16. McLean, E., Parker, D.B., Warby, C.M., Sherwood, N.M., Donaldson, E.M.

- (1991), “Gonadotropin release following oral delivery of luteinizing-releasing hormone and its superactive analogue des-Gly<sup>10</sup> D-Ala<sup>6</sup> x LHRHethylamide to 17b-oestradiol-primed coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*”. Walbaum. *Journal of Fish Biology*. 38,851-858.
17. Sri Susilo, E., Harnadi, L. & Takemura, A. (2009), “Tropical monsoon environments and the reproductive cycle of the orange-spotted spinefoot *Siganus guttatus*”. *Marine Biology Research*, 5, 179-185.
18. Wallace, R.A., Selman, K. Wallace RA, Selman K. (1985), “Major protein changes during vitellogenesis and maturation of *Fundulus* oocytes”. *Developmental Biology*, 68, 172–182.

## **TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN**

1. Nghiên cứu đã chỉ ra hàm lượng  $E_2$ , T và 11-KT trong huyết tương cá địa biến động theo chu kỳ sinh sản và có mối quan hệ với các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục, HSI và GSI.
2. Cá địa là loài đẻ nhiều lần trong năm, mùa sinh sản kéo dài. Tổ chức mô học tuyến sinh dục của cá địa thuộc dạng không đồng bộ, có nhiều giai đoạn phát triển trong cùng một thời điểm. GSI và HSI biến động đáng kể và ngược nhau trong chu kỳ sinh sản. Giá trị HSI tăng từ giai đoạn II đến giai đoạn III, sau đó giảm dần từ giai đoạn III đến giai đoạn V. Ngược lại, GSI tăng liên tục từ giai đoạn II đến giai đoạn V.
3. Hai hormone ngoại sinh hCG và LHRH – A có ảnh hưởng đến hàm lượng  $E_2$  ở cá cái và T ở cá đực, làm gia tăng đáng kể  $E_2$  và T ở tuyến sinh dục, thúc đẩy quá trình tạo noãn hoàng ở cá cái và sinh tinh ở cá đực.
4. hCG và LHRH – A có ảnh hưởng đến protein, lipid và độ ẩm (ở cá đực); protein và lipid (ở cá cái), thúc đẩy quá trình thành thực sinh dục ở cá.

**Người hướng dẫn khoa học**

*(Ký và ghi rõ họ tên)*

**Nghiên cứu sinh**

*(Ký và ghi rõ họ tên)*

**PGS. TS. PHẠM QUỐC HÙNG**

**NGUYỄN VĂN AN**

## DANH MỤC CÁC BÀI BÁO KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Nguyễn Văn An**, Nguyễn Văn Minh, Phạm Quốc Hùng (2021), “Hàm lượng 11-Keto Testosterone huyết tương trong mùa sinh sản của cá dìa đực (*Siganus guttatus*)”. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản*, Số 2/2021, tr 2-7.
2. Pham, H. Q., Phan, U. V., **Nguyen, A. V.**, Augustine Arukwe., Le, H. M., (2020), “Effects of human chorionic gonadotropin and gonadotropin releasing hormone analogue on plasma steroid hormones and spawning performances in golden rabbitfish *Siganus guttatus*”. *Journal of Applied Ichthyology*, 2020;36:212–218.
3. Pham, H. Q., **Nguyen, A. V.**, (2019), “Seasonal changes in hepatosomatic index, gonadosomatic index and plasma estradiol-17 $\beta$  level in captively reared female rabbitfish (*Siganus guttatus*)”. *Aquaculture Research*, 50 (8): 2191-2199.
4. **Nguyễn Văn An**, Nguyễn Văn Minh, Phạm Quốc Hùng (2019), “Ảnh hưởng của hCG và LHRH – A lên thành phần sinh hóa của tinh sào cá dìa (*Siganus guttatus*)”. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản*, Số 3/2019, tr 3-8.
5. Phạm Quốc Hùng, Phạm Huy Trường, **Nguyễn Văn An** (2018), “Ảnh hưởng của hCG và LHRH – A lên đặc điểm sinh lý sinh sản cá dìa (*Siganus guttatus*)”. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản*, Số 3/2018, tr 38-43.