

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CHỈ TIÊU HUYẾT HỌC VÀ SINH HÓA CỦA CÁ ĐỐI ĐẤT (*LIZA SUBVIRIDIS*) Ở GIAI ĐOẠN SINH SẢN

Lê Quốc Việt, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền,
Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Anh Tuấn¹

ABSTRACT

*Study on some haematological and biochemical parameters relating to reproductive characteristics of mullet (*Liza subviridis*) in mature period were conducted at College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University in order to find out the correlation of gonadal with some haematological and biochemical characteristics of mullet. Studies on haematological and biochemical indices relating to maturation of fish were conducted with 174 fish (14.2 – 23.3 cm; 43.4 – 225.3 g). Results indicated that when ovary of fish developed from stage II to stage IV, number of red blood cells decreased while the cell volume increased; vitellogenin content increased and reached the highest level at ovary stage III. Protein content in plasma and liver, in contrast, decreased with the development of the ovary. However, other indices such as hemoglobin, MCHC, protein content in muscle of female fish, as well as white blood cell counts, vitellogenin content, protein levels in liver and muscle of male fish did not significantly relate to developing stages of ovary or testis.*

Keywords: Mullet, *Liza subviridis*, vitellogenin, protein and maturation

Title : *Studies on haematological and biochemical indices relating to reproductive characteristics of mullet (*Liza subviridis*)*

TÓM TẮT

*Nghiên cứu một số chỉ tiêu huyết học và sinh hóa của cá đối đất (*Liza subviridis*) ở giai đoạn thành thực sinh dục được thực hiện tại Khoa Thủy sản trường Đại học Cần Thơ nhằm xác định mối tương quan giữa các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục với một số chỉ tiêu huyết học và sinh hóa của cá đối đất. Một số chỉ tiêu huyết học và sinh hóa liên quan đến sự thành thực của cá đối đất được thực hiện trên 174 cá có kích cỡ từ 14,2 đến 23,3 cm (43,4 – 225,3 g). Kết quả cho thấy, khi tuyến sinh dục của cá cái phát triển từ giai đoạn II đến IV, số lượng hồng cầu giảm trong khi thể tích hồng cầu tăng, hàm lượng vitellogenin cũng tăng và đạt cao nhất ở giai đoạn III. Trái lại, hàm lượng protein trong máu và gan ở cá cái giảm. Bên cạnh đó, các chỉ tiêu hemoglobin, MCHC, hàm lượng protein cơ ở cá cái; số lượng bạch cầu, hàm lượng vitellogenin, protein gan và protein cơ trên cá đực không thể hiện sự tương quan với các giai đoạn thành thực.*

Từ khóa: Cá đối, *Liza subviridis*, vitellogenin, protein và thành thực

1 GIỚI THIỆU

Nước ta có tiềm năng rất lớn cho phát triển nuôi trồng thủy sản ven biển. Tuy nhiên, nghề nuôi hiện nay vẫn tập trung chủ yếu vào nuôi tôm biển. Việc đa dạng hóa đối tượng nuôi và mô hình nuôi, nhất là cá biển là định hướng rất quan trọng trong thời gian tới. Trong các đối tượng nuôi cá nước lợ mặn có tiềm năng, cá đối đất (*Liza subviridis*) là đối tượng rất triển vọng, do cá phân bố rộng trong tự nhiên

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

ở cả vùng nước lợ nhạt đến biển, cá có tính ăn tạp thiên về mùn bã hữu cơ nên có tiềm năng nuôi thủy sản kết hợp và đặc biệt là cá có giá trị kinh tế cao, được ưa chuộng ở thị trường trong nước. Tuy nhiên, đến nay các nghiên cứu cơ bản về đặc điểm sinh học của cá đối đất vẫn còn rất hạn chế. Đặc biệt, chưa có nghiên cứu nào liên quan đến các chỉ tiêu sinh lý và sinh hóa của cá đối đất, vì thế: “*Nghiên cứu một số chỉ tiêu huyết học và sinh hóa của cá đối đất (Liza subviridis)*” được thực hiện nhằm xác định mối tương quan giữa các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục với một số chỉ tiêu huyết học và sinh hóa của cá đối đất, làm cơ sở cho các nghiên cứu ứng dụng trong sản xuất giống loài cá này.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện tại Khoa Thủy sản, trường Đại học Cần Thơ với mẫu cá đối đất được thu từ mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến ở Cà Mau, tổng số 174 con, kích cỡ từ 14,2 – 23,3 cm (43,4 – 225,3 g). Mẫu cá được trữ trong bể coposite 10 m³ với độ mặn là 25‰, mức nước trong bể là 0,5 m. Thời gian trữ cá trong bể sau 2 – 3 ngày, giúp cá hoạt động trở lại bình thường nhằm hạn chế sai số trong việc thu mẫu máu xác định các chỉ tiêu huyết học và sinh hóa. Sau đó tiến hành thu mẫu máu, giải phẫu cá để xác định các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục (TSD) và giới tính. Mẫu TSD được phân tích mô học nhằm xác định giai đoạn phát triển của buồng trứng hay buồng tinh.

Mẫu máu được thu từ động mạch lưng bằng ống tiêm, để xác định số lượng hồng cầu, bạch cầu, hemoglobin, hematocrit, thể tích hồng cầu (MCV), khối lượng trung bình huyết sắc tố trong hồng cầu (MHC), nồng độ huyết sắc tố trong hồng cầu (MHCH), một số chỉ tiêu sinh hóa như vitellogenin (Vg) và hàm lượng protein trong gan, cơ theo các phương pháp chuẩn.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Một số chỉ tiêu huyết học của cá đối đất

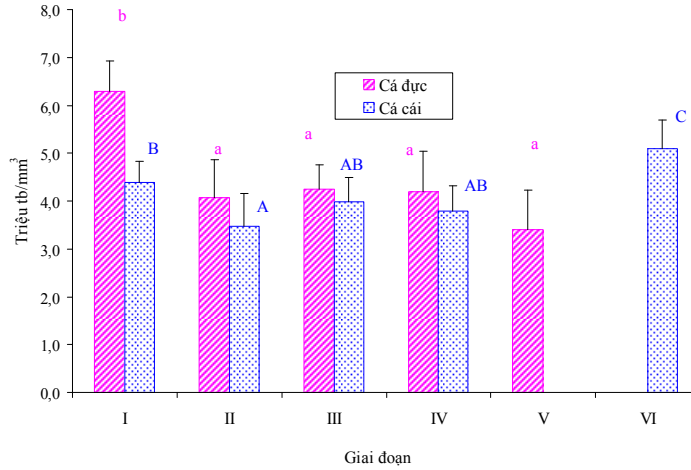
3.1.1 Biến đổi số lượng hồng cầu theo các giai đoạn phát triển của TSD

Qua phân tích số lượng tế bào hồng cầu trong máu qua các giai đoạn phát triển của TSD cá đối đất đực và cái cho thấy, cá đực có số lượng dao động từ 3,41 – 6,29 triệu tb/mm³, cá cái biến động từ 3,47 – 5,10 triệu tb/mm³ và chúng khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Đối với cá đực: số lượng tế bào hồng cầu cao nhất vào giai đoạn I của TSD (6,29 triệu tb/mm³) và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các giai đoạn khác. Điều này có lẽ do giai đoạn I là giai đoạn đầu của quá trình phát triển TSD nên cá cần nhiều năng lượng, cá tăng cường vận động bắt mồi để tích lũy chất dinh dưỡng làm sản phẩm chuyển hóa thành sản phẩm sinh dục nên lượng tế bào hồng cầu tăng lên đáng kể. Khi tích lũy đủ chất dinh dưỡng phục vụ cho quá trình chuyển hóa thì lượng tế bào hồng cầu trong máu tương đối ổn định và điểm này được thể hiện rõ hơn qua kết quả thống kê ở hình 1. Giai đoạn II, III và IV số lượng tế bào hồng cầu biến đổi không đáng kể và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Số lượng tế bào hồng cầu của cá đối đất cái ở giai đoạn VI là cao nhất (5,10 triệu tb/mm³) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các giai đoạn khác. Có lẽ giai đoạn

này cá bắt đầu tăng cường vận động bắt mồi để tích lũy chất dinh dưỡng phục vụ cho quá trình chuyển hóa tái tạo noãn hoàn tiếp theo.

Kết quả khảo sát cho thấy, số lượng hồng cầu của cá đối đất (*Liza subviridis*) trong nghiên cứu này cao hơn so với cá đối mực (*Mugil cephalus*), Glomski and Pica (2006), cho rằng số lượng hồng cầu của cá đối mực trung bình là 2,8 triệu tế bào/mm³.



Hình 1: Biến động số lượng hồng cầu theo các giai đoạn phát triển của TSD cá đực và cá cái

Các giá trị trung bình của cột có các ký tự (a, b, c hoặc A, B, C) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.2 Biến đổi số lượng bạch cầu theo các giai đoạn phát triển của TSD

Bạch cầu là thành phần cơ bản của hệ thống miễn dịch, giúp cơ thể chống lại các tác nhân ảnh hưởng của các yếu tố bên trong và bên ngoài môi trường sống. Quá trình tạo bạch cầu trong cơ thể được đáp ứng cho việc bảo vệ cơ thể trong suốt thời kỳ cơ thể gặp tình trạng sốc, sự gia tăng số lượng bạch cầu gián tiếp thông qua hormon cortisol. Kết quả nghiên cứu ở Bảng 1 cho thấy, số lượng tế bào bạch cầu trong máu ở cá đực thay đổi không lớn theo sự phát triển của TSD và thấp hơn số lượng bạch cầu của cá cái. Đối với cá cái thì số lượng tế bào bạch cầu ở các giai đoạn phát triển của TSD dao động lớn từ 114,215 đến 136,806 ngàn tb/mm³, cao nhất ở giai đoạn IV (136,806 ngàn tb/mm³) và khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với các giai đoạn còn lại.

Bảng 1: Biến động số lượng bạch cầu theo các giai đoạn của TSD

Giai đoạn	Số lượng bạch cầu (ngàn tb/mm ³)	
	Cá cái	Cá đực
I	122,995±45,121 ^a	119,021±45,368 ^a
II	114,215±54,081 ^a	76,851±39,771 ^a
III	116,001±25,617 ^a	86,727±57,982 ^a
IV	136,806±57,542 ^a	58,851±20,894 ^a
V	-	91,208±16,409 ^a
VI	127,719±26,827 ^a	-

Các giá trị trong cùng một cột có các ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.3 *Biến đổi số lượng huyết sắc tố theo các giai đoạn phát triển của TSD*

Cá cái có hàm lượng huyết sắc tố dao động từ 5,99 – 7,51 g/100 mL, cao nhất là giai đoạn III (7,51 g/100 mL) và thấp nhất là giai đoạn VI (5,99 g/100 mL) nhưng sai khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Cá đực có hàm lượng huyết sắc tố dao động trong khoảng 5,13 – 7,33 g/100 mL, cao nhất là giai đoạn II (7,33 g/100 mL) và chúng khác nhau cũng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Theo Pica *et al.* (1983), hàm lượng huyết sắc tố trong máu cá trung bình 5 – 10 g/100 mL. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với quá trình sống và phát triển bình thường của cá. Ngoài ra, hàm lượng huyết sắc tố trong máu sẽ bị ảnh hưởng rất nhiều bởi nhiều loại thuốc kháng sinh và hóa chất trong môi trường sống của cá (Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Văn Tư, 2010).

Bảng 2: Hàm lượng huyết sắc tố theo các giai đoạn phát triển của TSD

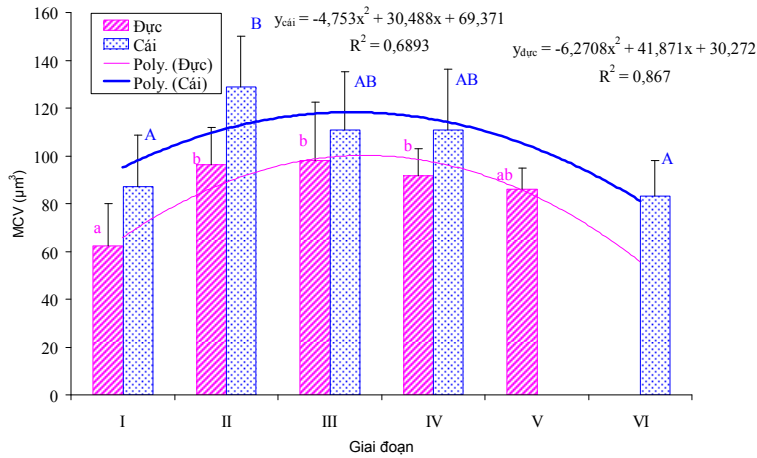
Giai đoạn	Hàm lượng huyết sắc tố (g/100 mL)	
	Cá cái	Cá đực
I	6,19±1,03 ^a	6,87±1,29 ^a
II	6,86±3,47 ^a	7,33±1,08 ^a
III	7,51±2,28 ^a	7,26±1,74 ^a
IV	6,65±2,36 ^a	7,15±1,10 ^a
V	-	5,13±1,06 ^a
VI	5,99±1,66 ^a	-

Các giá trị trong cùng một cột có các ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.4 *Thể tích hồng cầu (MCV) theo các giai đoạn phát triển của TSD*

Hình 2 cho thấy, MCV dao động từ 83,24 – 128,76 μm^3 , trong đó MCV thấp nhất là ở giai đoạn VI (83,24 μm^3) và cao nhất ở giai đoạn II (128,76 μm^3), MCV ở các giai đoạn I, VI khác nhau có ý nghĩa thống kê so với các giai đoạn II, III và IV ($p < 0,05$). Sự tương quan giữa MCV và các giai đoạn phát triển của buồng trứng theo phương trình bậc hai: $y_{\text{cái}} = -4,753x^2 + 30,488x + 69,371$ ($r^2 = 0,6893$). Đối với cá đực thì MCV biến động từ 62,36 – 98,14 μm^3 , trong đó thấp nhất ở giai đoạn I (62,36 μm^3) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các giai đoạn II, III, IV ($p < 0,05$) nhưng không sai khác với giai đoạn V. Mọi tương quan giữa MCV và các giai đoạn phát triển của tinh sào cũng được thể hiện theo phương trình bậc hai: $y_{\text{đực}} = -6,2708x^2 + 41,871x + 30,272$ ($r^2 = 0,867$). Khi cá bắt đầu thành thực sinh dục, quá trình vận chuyển và trao đổi chất tăng dẫn đến thể tích hồng cầu tăng lên để đảm bảo quá trình vận lưu thông máu cho cơ thể.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, MCV ở từng giai đoạn phát triển của TSD cá cái luôn cao hơn cá đực và cùng giới tính thì MCV cũng khác nhau theo các giai đoạn phát triển của TSD. Theo Radu *et al.* (2009), MCV trong máu của cá chép biến động từ 152 – 364 μm^3 , như vậy MCV trong máu của cá đối đất thấp hơn MCV trong máu của cá chép.

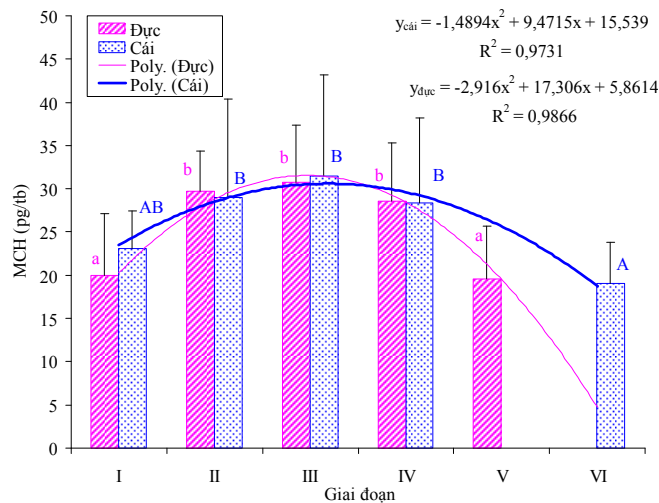


Hình 2: Biến động MCV theo các giai đoạn phát triển của TSD cá đực và cá cái (I ≤ x ≤ VI)

Các giá trị trung bình của cột có các ký tự (a, b, c hoặc A, B, C) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.1.5 Khối lượng trung bình huyết sắc tố trong hồng cầu (MCH, pg/tb)

Khối lượng trung bình huyết sắc tố trong hồng cầu của cá đực dao động trong khoảng 19,55 – 30,73 pg/tb, thấp nhất là giai đoạn V (19,55 pg/tb), kể đến là giai đoạn I (19,93 pg/tb) và hai giai đoạn này sai khác có ý nghĩa thống kê so với giai đoạn II, III & IV ($p < 0,05$). Đối với cá cái, MCH dao động từ 19,02 – 31,47 pg/tb, bùồng trướng cá ở giai đoạn VI (sau khi đẻ) có MCH thấp nhất (19,02 pg/tb) và sẽ tăng dần trở lại qua các giai đoạn I (23,11 pg/tb) & II (18,95 pg/tb). Ở các giai đoạn từ II đến IV thì MCH có sự biến động. Tuy nhiên, khác không có ý nghĩa nhưng chúng khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với giai đoạn VI.



Hình 3: Biến động MCH theo các giai đoạn phát triển của TSD cá đực và cá cái (I ≤ x ≤ VI)

Các giá trị trung bình của cột có các ký tự (a, b, c hoặc A, B, C) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Sự tương quan giữa MCH với các giai đoạn phát triển của TSD rất chặt chẽ và được thể hiện theo các phương trình bậc hai (Hình 3), điểm cực đại của các phương trình bậc hai là giai đoạn phát triển TSD của cá đạt MCH cao nhất.

3.1.6 *Nồng độ huyết sắc tố trong hồng cầu (MCHC, %)*

Nồng độ huyết sắc tố trong hồng cầu của cá không bị ảnh hưởng bởi các giai đoạn phát triển TSD cá. Cá cái có MCHC dao động trong khoảng 23,40-27,78%, cao nhất là giai đoạn III (27,78%) và thấp nhất là giai đoạn VI (23,40%) và sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở ($p > 0,05$).

Bảng 3: Biến động MCHC theo các giai đoạn của TSD cá đối đất

Giai đoạn	MCHC (%)	
	Cá cái	Cá đực
1	27,63±7,13 ^a	31,80±5,08 ^a
2	25,34±8,03 ^a	28,55±5,04 ^a
3	27,78±6,16 ^a	32,30±8,81 ^a
4	26,51±8,98 ^a	30,97±4,37 ^a
5	-	22,49±4,81 ^a
6	23,40±6,73 ^a	-

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

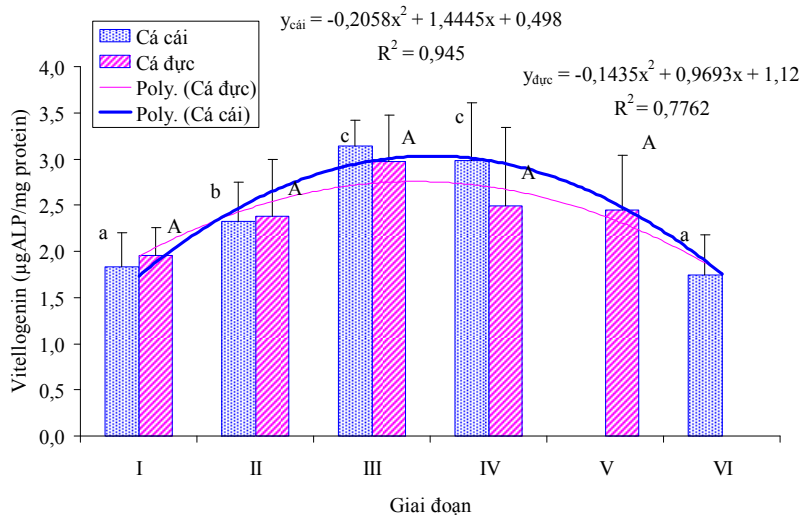
Nồng độ huyết sắc tố trong hồng cầu cá đực dao động trong khoảng (22,49 – 32,30%), cao nhất là giai đoạn III (32,30%) và thấp nhất là giai đoạn V (22,49%) và sự khác biệt này cũng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3.2 Một số chỉ tiêu sinh hóa của cá đối đất

3.2.1 *Hàm lượng Vg trong máu ứng với các giai đoạn phát triển của TSD*

Hàm lượng Vg trong máu của cá đối đất ở các giai đoạn phát triển của tinh sào khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), chúng dao động từ 1,96 – 2,97 $\mu\text{gALP/mg protein}$. Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu trên loài cá *Lampetra fluviatilis*, hàm lượng Vg không khác nhau theo sự phát triển của tinh sào (Karsten *et al.*, 2002).

Ở các giai đoạn phát triển của buồng trứng của cá đối đất, hàm lượng Vg dao động từ 1,74 – 3,14 $\mu\text{g ALP/mg protein}$, thấp nhất ở giai đoạn VI (1,74 $\mu\text{gALP/mg protein}$), kế đến là giai đoạn I (1,83 $\mu\text{gALP/mg protein}$). Vg bắt đầu tăng dần và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) từ buồng trứng ở giai đoạn I đến giai đoạn III (giai đoạn đạt cực đại: 3,14 $\mu\text{gALP/mg protein}$) và sau đó giảm ở giai đoạn IV (2,98 $\mu\text{gALP/mg protein}$). Tuy nhiên, hàm lượng Vg ở giai đoạn III, IV của buồng trứng khác nhau không có ý nghĩa ($p > 0,05$) và điều này đã thể hiện sự tích lũy noãn hoàng ở giai đoạn IV đã được hoàn tất. Hàm lượng Vg của cá đối đất ở từng giai đoạn phát triển của buồng trứng đều cao hơn Vg của lươn đồng (*Monopterus albus*). Tuy nhiên, xu hướng tăng của Vg theo từng giai đoạn của buồng cũng tương tự, Vg tăng từ giai đoạn I đến giai đoạn III và giảm sau khi sinh sản (Nguyễn Thị Lệ Hoa, 2009). Như vậy, hàm lượng Vg ngoài việc thay đổi theo giai đoạn phát triển của TSD cá mà còn biến đổi theo loài, điều này đã được thể hiện thông qua các nghiên cứu về Vg trên tôm càng xanh - *Macrobrachium rosenbergii* (Wilder and Huang, 2003) và tôm sú - *Penaeus monodon* (Châu Tài Tào *et al.*, 2010).

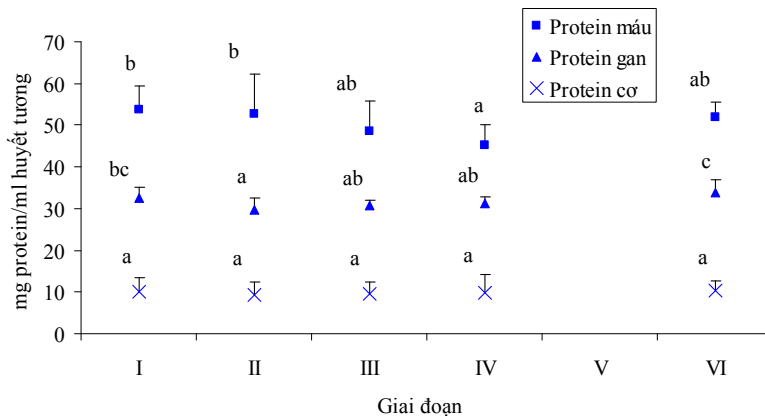


Hình 4: Biến động hàm lượng Vg theo các giai đoạn phát triển của TSD cá đực và cá cái

Các giá trị trung bình của cột có các ký tự (a, b, c hoặc A, B, C) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.2.2 Hàm lượng protein trong máu, gan và cơ ở các giai đoạn phát triển của TSD

Hình 5 thể hiện hàm lượng protein trong máu ở cá cái biến động từ 45,16 – 53,62 mg protein/ml huyết tương, trong đó hàm lượng protein trong máu ở giai đoạn IV (45,28 mg protein/ml huyết tương) thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với giai đoạn I (53,62 mg protein/ml huyết tương), giai đoạn II (52,61 mg protein/ml huyết tương). Kết quả nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp, vì khi buồng trứng cá trong thời kỳ phát triển thì hàm lượng protein trong máu sẽ giảm. Nguyên nhân, do hàm lượng protein trong máu chuyển hóa để hình thành Vg (protein tạo noãn hoàng), đến khi cá vừa sinh sản xong thì protein trong máu cá tiếp tục tăng để dự trữ nhằm tổng hợp Vg trong mùa vụ sinh sản tiếp theo.



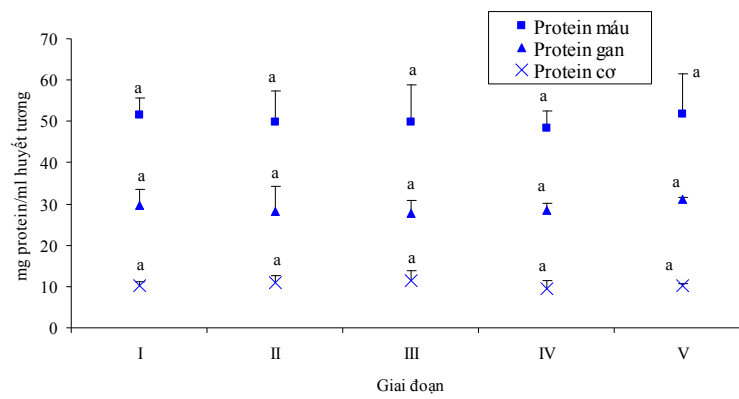
Hình 5: Hàm lượng protein ở các giai đoạn phát triển của buồng trứng

Các giá trị trên cùng một đường có các ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Hàm lượng protein trong gan cá ở các giai đoạn phát triển của buồng trứng dao động từ 29,81 – 33,78 mg protein/ml huyết tương, cao nhất ở giai đoạn VI và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với giai đoạn II đến IV nhưng sai khác không có ý nghĩa so với giai đoạn I. Protein trong gan cá cũng tham gia vào quá trình phát triển của buồng trứng giống như protein trong máu cá. Như vậy, sự biến động của hàm lượng protein trong máu và gan theo xu hướng nghịch chiều sự biến đổi của hàm lượng Vg theo các giai đoạn của buồng trứng.

Đối với hàm lượng protein trong cơ không có sự khác biệt so với các giai đoạn phát triển của buồng trứng. Hàm lượng protein trong cơ cá đối đất ở các giai đoạn phát triển của buồng trứng dao động từ 9,32 – 10,15 mg protein/ml huyết tương. Kết quả này cho thấy quá trình tổng hợp Vg không sử dụng protein trong cơ mà chỉ sử dụng protein trong máu và gan của cá đối đất.

Đối với cá đực, hàm lượng protein trong máu, gan và cơ không khác biệt giữa các giai đoạn của tinh sào (Hình 6). Tuy nhiên, hàm lượng protein trong máu, gan và cơ của cá đực cũng tương tự như cá cái: hàm lượng protein trong máu là cao nhất, kế đến là trong gan và thấp nhất là trong cơ.



Hình 6: Hàm lượng protein ở các giai đoạn phát triển của tinh sào

Các giá trị trên cùng một đường có các ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Tóm lại, thông qua kết quả nghiên cứu về các chỉ tiêu huyết học và sinh hóa của cá đối đất cho thấy: số lượng hồng cầu giảm trong khi thể tích hồng cầu tăng ở giai đoạn II đến giai đoạn IV (cá cái) và khối lượng trung bình huyết sắc tố trong hồng cầu cũng tăng lên. Trong giai đoạn cá thành thực sinh sản thì cần lượng oxy lớn cho các hoạt động trao đổi chất để tích lũy chất dinh dưỡng vào TSD để phục vụ cho sinh sản. Như vậy, thể tích hồng cầu tăng và khối lượng huyết sắc tố tăng sẽ tăng khả năng vận chuyển oxy. Trường hợp số lượng hồng cầu giảm lúc sinh sản là do ảnh hưởng của hormon sinh dục, các hormon sinh dục phá hủy màng tế bào và phá hủy tế bào hồng cầu (Wai *et al.*, 2003). Tương tự, vào giai đoạn cá đối đất có buồng trứng phát triển thì hàm lượng protein tạo noãn hoàng cũng tăng và cao nhất là vào giai đoạn III của buồng trứng. Tuy nhiên, hàm lượng protein trong máu và gan ở cá cái sẽ bị giảm. Sự tăng và giảm của Vg, protein trong máu và protein trong cơ là nghịch chiều nhau và điều này phù hợp với quá trình chuyển hóa vật chất trong cơ thể giúp cho cá thành thực sinh sản. Khi gan tăng cường tổng hợp

protein tạo noãn hoàng, sau đó chuyển chất này vào máu để đến trứng thì hàm lượng protein noãn hoàng tăng đồng thời hàm lượng protein máu, gan sẽ giảm.

Bên cạnh đó, có một số chỉ tiêu được khảo sát nhưng không ảnh hưởng bởi sự phát triển của TSD, cụ thể là số lượng bạch cầu trên cá đực, hemoglobin, nồng độ huyết sắc tố trong hồng cầu, hàm lượng protein cơ ở cá cái. Đặc biệt đối với con đực, hàm lượng Vg, protein gan và protein cơ không tương quan với các giai đoạn của TSD. Nguyên nhân do, sự phát triển của các tinh tử trong sẹ của cá đực không cần đến tổng hợp protein tạo noãn hoàng nên hàm lượng protein có trong máu, gan và trong cơ không có sự chuyển hóa vật chất qua lại và điều này phù hợp với nghiên cứu của Karsten *et al.* (2002). Ở con cái, số lượng bạch cầu không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) từ giai đoạn I đến giai đoạn IV của TSD. Tuy nhiên, qua giai đoạn VI thì số lượng bạch cầu tăng khác biệt ($p < 0,05$) so với các giai đoạn còn lại. Vì giai đoạn này cần một lượng lớn bạch cầu làm nhiệm vụ thực bào và tiêu hủy các sản phẩm thừa trong TSD của cá cái sau khi đẻ xong.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Số lượng hồng cầu giảm và khối lượng trung bình huyết sắc tố trong hồng cầu tăng từ giai đoạn II đến giai đoạn IV của TSD cá cái.

Khi buồng trứng phát triển thì hàm lượng protein tạo noãn hoàng cũng tăng và cao nhất là vào giai đoạn III của buồng trứng. Tuy nhiên, hàm lượng protein trong máu và gan ở cá cái sẽ bị giảm.

Số lượng bạch cầu, hemoglobin, nồng độ huyết sắc tố trong hồng cầu, hàm lượng protein cơ ở cá cái không bị tác động bởi sự phát triển của TSD.

Đối với cá đực, hàm lượng Vg, protein gan và protein cơ cũng không tương quan với các giai đoạn của TSD.

4.2 Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng hàm lượng hormon sinh sản với các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục cá đối đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Châu Tài Tào, Đỗ Thị Thanh Hương, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2010. Biến đổi hàm lượng protein tạo noãn hoàng của tôm sú (*Penaeus Monodon*) trong quá trình thành thực và sinh sản. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 14: 213-221 trang.
- Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Văn Tư, 2010. Một số vấn đề về sinh lý cá và giáp xác. Nhà xuất bản nông nghiệp. 152 trang.
- Glomski, C. A and Pica, A., 2006. Erythrocyte of the poikilotherms: A phylogenesis odyssey. ISSN: 1-905868. scientific pubsher.
- Karsten, R. M., Martin, L, Holger, G and Albrecht F., 2002. Vitellogenin from female and estradiol-stimulated male river lampreys (*Lampetra fluviatilis* L.). Journal of Experimental Zoology. Volume 292, Issue 1: 52-72.
- Nguyễn Hương Thùy, Lê Quốc Việt, Lý Văn Khánh, Trần Thị Thanh Hiền và Phạm Trần Nguyễn Thảo, 2006. Nghiên cứu đặc điểm sinh học dinh dưỡng cá đối (*Liza subviridis*). Tạp chí khoa học (số đặc biệt chuyên đề thủy sản), Quyển 1: 209-214.

- Nguyễn Thị Lệ Hoa, 2009. Thử nghiệm nuôi vỗ thành thực và sinh sản lươn đồng (*Monopterus albus*) bằng các biện pháp kỹ thuật khác nhau. Luận văn cao học chuyên ngành nuôi trồng thủy sản Đại học Cần Thơ. 52 trang.
- Phạm Trần Nguyên Thảo, Lê Quốc Việt, Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Hương Thùy và Lý Văn Khánh. 2006. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản cá đối (*Liza subviridis*). Tạp chí khoa học (số đặc biệt chuyên đề thủy sản), Quyển 1. 04/2006. 279p: 215-222.
- Pica, A., M. C. Grimandi and D. F. Corte., 1983. The circulating blood cells of torpedoes (*torpedo marmorata* Risso and *torpedo ocellata* Rafinesques). *Monitore zool. Ital*, 17, 353-374.
- Radu, D., L. Oprea., C. Bucur., M. Costache., D. Oprea., 2009. Characteristics of haematological parameters for Carp culture and Koi (*Cyprinus carpio* Linneaus, 1758) reared in an Intensive system. Dunarea de Jos University, 16 Garii Street, Galati, Romania. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 66 (1-2)/2009. Print ISSN 1843-5262; Electronic ISSN 1843-536X.
- Wai, C. Y., Susan, M. T and A. E. Michael., 2003. Binding of ovarian steroids to erythrocytes in patients with sickle cell disease; effects on cell sickling and osmotic fragility. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* Volume 84, Issue 1: 71-78.
- Wilder, N. M. and D.T.T. Huong., 2003. Basic studies on vitellogenin structure in prawns on shrimp and development and evaluation of technology to determine female maturity. *Proceeding of 2003 annual workshop of Jircars Mekong Delta project*, pg 267-274.