

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ MẶN ĐẾN SỰ PHÁT TRIỂN PHÔI CỦA CÁ SONG HỔ (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Vũ Văn Sáng, Trần Thế Mưu

Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1

Email*: vvsang@ria1.org

Ngày gửi bài: 23.10.2012

Ngày chấp nhận: 25.12.2013

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn đến sự phát triển phôi của cá song hổ (*Epinephelus fuscoguttatus*) và xác định nhiệt độ và độ mặn tối ưu để ấp nở trứng cá song hổ. Trứng cá song hổ được bố trí ấp trong bình thủy tinh có thể tích 1 lít với mật độ ấp trứng là 100 trứng thụ tinh/lít và được chia làm 2 thí nghiệm riêng biệt. Thí nghiệm 1, đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ được tiến hành ở các mức: 23°C, 26°C, 29°C, 32°C và 35°C, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần trong điều kiện độ mặn 30‰. Thí nghiệm 2, đánh giá ảnh hưởng của độ mặn được tiến hành ở các mức: 23‰, 26‰, 29‰, 32‰, 35‰, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần trong điều kiện nhiệt độ 29°C. Kết quả thí nghiệm ở các mức nhiệt độ cho thấy, điều kiện ấp nở của trứng cá song hổ tốt nhất ở 29°C có tỷ lệ nở 89,6 ± 3,2% cao hơn đáng kể so với các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$) và tỷ lệ ấu trùng dị hình thấp nhất 6,3 ± 0,4% ($P < 0,05$). Ở thí nghiệm về độ mặn chỉ ra khoảng độ mặn thích hợp cho ấp nở từ 32-35‰ đạt các tỷ lệ nở từ 83,4-85,6% với tỷ lệ dị hình thấp 1,79-1,85% cao hơn đáng kể so với các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Như vậy, trong các thí nghiệm trên, nhiệt độ 29°C và độ mặn 32-35‰ cho kết quả ấp nở đạt hiệu quả cao nhất.

Từ khóa: Cá song hổ, độ mặn, *Epinephelus fuscoguttatus*, nhiệt độ.

Effect of Temperature and Salinity on Embryonic Development of Tiger Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*)

ABSTRACT

The experiments were carried out to evaluate the effects of temperature and salinity on embryonic development of the Tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*, and to determine the optimal temperature and salinity for incubation of Tiger grouper eggs. The fertilized eggs of Tiger grouper were incubated in a series of 1L-glass beakers at a density of 100 eggs/L and divided into two separated trials. The first experiment was conducted at five temperature levels viz. 23°C, 26°C, 29°C, 32°C, 35°C, each treatment was run in triplicate. The second experiment was implemented at different salinity of 23‰, 26‰, 29‰, 32‰, 35‰. The study results clearly show that the highest hatching rate (89.6 ± 3.2%) and the lowest deformity rate (6.3 ± 0.4%) were obtained in the treatment which was incubated at 29°C compared to the others ($P < 0.05$). The second experiment demonstrated that the salinity of 32 - 35‰ are suitable for incubation of tiger grouper eggs as the highest hatching rate of 83.4 - 85.6% and the lowest deformity rate of 1.79 - 1.85% were obtained ($P < 0.05$). In conclusion, among the treatments, the temperature of 29°C and salinity of 32 and 35‰ appeared to be best conditions for Tiger grouper eggs incubation.

Keywords: Egg, *Epinephelus fuscoguttatus*, incubation salinity, temperature, tiger grouper.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá song hổ (*Epinephelus fuscoguttatus*) phân bố chủ yếu ở các vùng biển Nam Trung bộ và Nam bộ của Việt Nam nhưng rất ít khi bắt gặp, chúng sống ở vùng nước nơi có độ sâu từ 1 đến 60m và có thể bắt gặp ở vùng cửa sông nơi có độ mặn thấp (Heemstra và Randall, 1993). Cá

song hổ không những có tốc độ sinh trưởng nhanh, kỹ thuật nuôi thương phẩm đơn giản mà còn có khả năng kháng bệnh tốt và đặc biệt có giá trị kinh tế cao (Afero và cs., 2009). Với những ưu điểm kể trên, cá song hổ đã trở thành đối tượng nuôi biển quan trọng mà các nước trong khu vực đang tập trung nghiên cứu và phát triển thành đối tượng nuôi chủ lực.

Cá song hồ là đối tượng nuôi biển triển vọng nhưng kỹ thuật sinh sản phức tạp hơn một số loài cá biển khác, mới chỉ có một số ít các quốc gia và vùng lãnh thổ thành công trong công nghệ sản xuất giống như Đài Loan, Indonexia, Malayxia, Úc. Một trong những nguyên nhân gây khó khăn cho việc sản xuất giống cá song hồ là tỷ lệ nở của trứng và chất lượng ấu trùng còn thấp dẫn đến số lượng cá bột không cao. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng tới sự phát triển của trứng như tuổi và kích cỡ cá bố mẹ, chế độ nuôi vỗ cá bố mẹ, tỷ lệ thụ tinh, môi trường ấp nở như nhiệt độ và độ mặn.

Khi nghiên cứu các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sự phát triển phôi, Alderdice (1988) đã chỉ ra rằng nguyên nhân ảnh hưởng trực tiếp tới sự phát triển và tỷ lệ nở của trứng cá là nhiệt độ và độ mặn. Cho đến nay, chỉ có một số nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của độ mặn và nhiệt độ lên quá trình phát triển phôi của một số loài cá biển khác như cá hồng bạc *Lutjanus argentimaculatus* (Lê Xuân và Nguyễn Hữu Tích, 2011), cá song chấm nâu *Epinephelus coioides* (Toledo và cs., 2004); cá vền trắng *Sparus sarba* (Apostolos và Chikara, 1994); cá vền đỏ *Pagrus major* (Apostolopoulos, 1976), chưa có nghiên cứu nào đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn lên sự phát triển phôi của cá song hồ. Do vậy, đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn lên sự phát triển phôi của cá song hồ nhằm xác định nhiệt độ và độ mặn tối ưu cho việc ấp nở. Kết quả nghiên cứu sẽ là tiền đề góp phần vào việc hoàn thiện và ổn định quy trình công nghệ sản xuất giống loài cá song hồ có giá trị kinh tế này.

2. VẬT LIỆU VÀ NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Trứng thí nghiệm: là trứng thụ tinh được sinh sản từ đàn cá bố mẹ nhập nội có nguồn gốc từ Đài Loan, nuôi tại bè cá của Trung tâm quốc gia Giống Hải sản miền Bắc-Cát Hải, Hải Phòng. Cá được kích thích sinh sản bằng cách tiêm kích dục tố HCG + LRHa.

Dụng cụ thí nghiệm bao gồm: bình thủy tinh có thể tích 1 lít, muối tinh khiết NaCl 99% để pha độ mặn, heater nâng nhiệt loại Aqua-heater có công suất 200W của hãng JC-BO-Trung Quốc và các dụng cụ khác.

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ

Thí nghiệm được bố trí ở các mức nhiệt độ: 23°C, 26°C, 29°C, 32°C và 35°C. Mỗi nghiệm thức nhiệt độ lặp lại 3 lần, trứng được ấp trong điều kiện độ mặn 30‰, sử dụng heater có chia vạch để điều chỉnh nhiệt độ nước, các mức nhiệt độ được ổn định dao động 0,5°C thông qua việc kiểm tra nhiệt độ nước bằng nhiệt kế thủy ngân với tần suất 30 phút/lần.

2.2.2. Thí nghiệm ảnh hưởng của độ mặn

Thí nghiệm được bố trí ở các mức độ mặn: 23‰, 26‰, 29‰, 32‰, 35‰, mỗi nghiệm thức độ mặn được lặp lại 3 lần, trong điều kiện nhiệt độ 29°C, sử dụng muối tinh khiết NaCl 99% để pha môi trường.

2.3. Điều kiện thí nghiệm và phương pháp thực hiện

Thí nghiệm được thực hiện trong bình thủy tinh có thể tích 1 lít với mật độ ấp trứng là 100 trứng thụ tinh/L được đặt trong phòng điều hòa nhiệt độ. Các yếu tố môi trường khác đảm bảo: pH: 7,6-8,2; DO: 5,0-5,5 mg/L.

Một số chỉ tiêu theo dõi: thời gian phát triển phôi, thời gian ấp, thời gian nở, tỷ lệ nở của trứng, tỷ lệ ấu trùng dị hình của mỗi lô thí nghiệm.

Một số quy ước gọi tên và công thức tính các chỉ tiêu theo dõi:

Thời gian ấp (phút) là thời gian để 50% số trứng trong bình ấp nở

Thời gian nở (phút) là thời gian xuất hiện ấu trùng đầu tiên cho đến lúc trứng nở hoàn toàn

Tỷ lệ nở (%) = $100 \times \frac{\text{Tổng số trứng nở}}{\text{Tổng số trứng trong bình ấp}}$

Tỷ lệ ấu trùng dị hình (%) = $100 \times \frac{\text{Tổng số ấu trùng dị hình (con)}}{\text{Tổng số ấu trùng nở (con)}}$

Phương pháp xác định ấu trùng dị hình: thực hiện bằng cách quan sát và đếm trực tiếp trên kính hiển vi giải phẫu Nikon C-DSS230-Nhật Bản, ấu trùng dị hình được xác định là những ấu trùng có hình dạng cong thân.

2.4. Phương pháp thu mẫu và xử lý số liệu

Định kỳ 15 phút/lần lấy mẫu ở mỗi nghiệm thức để theo dõi sự phát triển của phôi và các chỉ tiêu khác cho đến khi kết thúc thí nghiệm.

Xử lý số liệu: Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2007, phân tích phương sai một nhân tố với mức ý nghĩa $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình phát triển phôi

Nhiệt độ ấp có ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình phát triển của phôi cá (Apostolos và Chikara, 1994; Kujawa và cs., 1997; Buckley và cs., 2000). Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến quá trình phân cắt và phát triển phôi của cá song hồ. Trong khoảng nhiệt độ từ 26-29°C, nhiệt độ càng cao tốc độ phát triển của phôi càng nhanh và ngược lại. Trong thí nghiệm, không quan sát được sự khác biệt của trứng ở giai đoạn phân cắt 2-4 tế bào ở các mức nhiệt độ khác nhau do trứng được thu sau khi thụ tinh 30 phút. Trứng cá song hồ chỉ phát triển tới giai đoạn phôi vị ở nhiệt độ 23°C rồi

ngừng phát triển, tương tự ở nhiệt độ 35°C phôi chỉ phát triển tới giai đoạn 64 tế bào (Bảng 1). Điều này cho thấy, nhiệt độ quá cao ($\geq 35^\circ\text{C}$) hoặc quá thấp ($\leq 23^\circ\text{C}$) đều không thích hợp cho sự phát triển của phôi cá song hồ. Thời gian phát triển phôi cá song hồ từ khi thụ tinh đến khi nở ngắn nhất ở nhiệt độ 32°C (1.035- 1.070 phút) so với các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Kết quả thí nghiệm cho thấy, nhiệt độ thích hợp để phôi cá song hồ phát triển nằm trong khoảng 26-32°C.

Thời gian ấp, thời gian nở, tỷ lệ nở và tỷ lệ ấu trùng dị hình là những chỉ tiêu quan trọng đánh giá hiệu quả của việc ấp nở trứng cá (Kawahara và cs., 1997). Kết quả thí nghiệm cho thấy, tỷ lệ nở của trứng đạt giá trị cao nhất ở nhiệt độ 29°C, thấp nhất ở nhiệt độ 32°C ($P < 0,05$) nhưng tỷ lệ ấu trùng dị hình lại cao nhất ở nghiệm thức 32°C và thấp nhất ở nghiệm thức 29°C (Bảng 2). Theo Lê Xuân và Nguyễn Hữu Tích (2011), nghiên cứu ấp trứng cá hồng bạc ở điều kiện 30‰ cũng chỉ ra khoảng nhiệt độ thích hợp cho ấp trứng nằm trong khoảng 26-29°C. Kết quả này cho thấy, trong khoảng nhiệt độ thí nghiệm, nhiệt độ tốt nhất đối với quá trình ấp nở trứng cá song hồ là 29°C.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian phát triển phôi (phút)

Các giai đoạn phát triển	Nhiệt độ (°C)				
	23	26	29	32	35
2-4 tế bào			20-25		
16 tế bào	40-50	40-45	37-42	35-40	32-35
64 tế bào	60-70	55-65	50-60	45-50	Ngừng phát triển
Phôi nang	210-230	204-225	200-215	180-190	-
Phôi vị	Ngừng phát triển	552-560	540-550	533-540	-
Phôi thân kinh	-	910-920	900-912	895-900	-
Nở	-	1.080-1.120	1.060-1.080	1.035-1.070	-

Ghi chú: Số liệu trong bảng là khoảng thời gian được tính từ khi trứng thụ tinh cho đến khi trứng nở hết

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian ấp, thời gian nở, tỷ lệ nở và tỷ lệ ấu trùng dị hình

Chỉ tiêu	23°C	26°C	29°C	32°C	35°C
Thời gian ấp (phút)	0	1.100,7 ± 6,7 ^a	1.070,8 ± 7,5 ^b	1.060,9 ± 8,2 ^b	0
Thời gian nở (phút)	0	40,2 ± 3,5 ^a	25,5 ± 1,5 ^b	22,4 ± 2,1 ^b	0
Tỷ lệ nở (%)	0	60,3 ± 4,1 ^a	89,6 ± 3,2 ^b	20,2 ± 4,5 ^c	0
Tỷ lệ ấu trùng dị hình (%)	0	7,1 ± 0,5 ^a	6,3 ± 0,4 ^a	80,7 ± 0,9 ^b	0

Ghi chú: Số liệu trong bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn, chữ cái khác nhau trong cùng một hàng là sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$)

3.2. Ảnh hưởng của độ mặn đến quá trình phát triển của phôi

Độ mặn không ảnh hưởng đáng kể tới thời gian ấp, thời gian nở trong quá trình ấp trứng cá song hồ ($P>0,05$) nhưng có ảnh hưởng đáng kể tới tỷ lệ nở và tỷ lệ dị hình của ấu trùng (Bảng 3, $P<0,05$). Tỷ lệ nở đạt giá trị cao nhất ở độ mặn 35‰, tiếp đến là độ mặn 32‰ và sự sai khác giữa 2 nghiệm thức này là không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) nhưng cao hơn đáng kể so với các nghiệm thức còn lại ($P<0,05$). Tại độ mặn 32‰ và 35‰ không những có tỷ lệ nở cao mà tỷ lệ ấu trùng dị hình cũng đạt giá trị thấp nhất

lần lượt là 1,85% và 1,79%. Trong khi đó, tỷ lệ nở đạt giá trị thấp nhất ở lô độ mặn 23‰ (15,2%) và tỷ lệ ấu trùng dị hình ở mức rất cao 89,6%.

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy, trứng cá song hồ có thể phát triển trong giới hạn độ mặn khá rộng từ 23-35‰. Nghiên cứu về sự phát triển phôi của trứng cá giò và cá song chấm nâu cho thấy chúng không phát triển ở độ mặn dưới 23‰ (Lê Xuân, 2006; Lê Xuân, 2010). Điều này có thể lý giải mặc dù cá song hồ thường sống ở vùng nước gần khu vực cửa sông nơi có độ mặn thấp nhưng khi sinh sản lại di cư ra vùng nước có độ mặn cao để đẻ trứng (Heemstra và Randall, 1993).

Bảng 3. Ảnh hưởng của độ mặn đến thời gian ấp, thời gian nở, tỷ lệ nở, tỷ lệ ấu trùng dị hình

Chỉ tiêu \ Nghiệm thức	23‰	26‰	29‰	32‰	35‰
Thời gian ấp (phút)	1.005,2 ± 5,2 ^a	1.012,7 ± 6,7 ^a	1.030,8 ± 7,5 ^a	1.020,9 ± 8,2 ^a	1.015 ± 7,4 ^a
Thời gian nở (phút)	50,5 ± 2,3 ^a	48,8 ± 1,9 ^a	49,3 ± 2,1 ^a	49,7 ± 2,4 ^a	50,1 ± 2,5 ^a
Tỷ lệ nở (%)	15,2 ± 4,6 ^a	25,3 ± 4,3 ^b	67,6 ± 4,5 ^c	83,4 ± 3,4 ^d	85,6 ± 1,9 ^d
Tỷ lệ ấu trùng dị hình (%)	89,6 ± 7,6 ^a	60,5 ± 5,6 ^b	8,5 ± 1,3 ^c	1,85 ± 0,2 ^d	1,79 ± 0,3 ^d

Ghi chú: Số liệu trong bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn, chữ cái khác nhau trong cùng một hàng là sai khác có ý nghĩa ($P<0,05$)

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Nhiệt độ thích hợp nhất cho việc ấp nở trứng cá song hồ là 29°C đạt tỷ lệ nở cao (89,6%) và tỷ lệ dị hình thấp (6,3%). Độ mặn thích hợp cho ấp trứng cá song hồ nằm trong khoảng từ 32-35‰ cho tỷ lệ nở cao từ 83,4-85,6% và tỷ lệ dị hình thấp 1,79-1,85%.

4.2. Đề xuất

Cần tiếp tục nghiên cứu các khoảng nhiệt độ và độ mặn khác để xác định khoảng nhiệt độ và độ mặn tối ưu cho quá trình ấp trứng cá song hồ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Afero F., S. Miao & A.A. Perez (2009). Economic analysis of Tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* and humpback grouper, *Cromileptes altivelis* commercial cage culture in Indonesia. Aquaculture International 18: 735-739.

Alderdice D.F. (1988). Osmotic and ionic regulation in teleost eggs and larvae. In: W.S. Hoar and D.J. Randall (Editors), Fish Physiology, Vol. 11, Part A. Academic Press, San Diego, CA, pp. 163-251.

Apostolopoulos J.S. (1976). Combined effect of temperature and salinity on the hatching rate, hatching time and total body length of newly hatched larvae of the Japanese red sea bream *Pagrus major*. La Mer 14: 23-30.

Apostolos Mihelakakis & Chikara Kitajima (1994). Effect of temperature and salinity on incubation period, hatching rate and morphogenesis of the silver sea bream, *Sparus sarba* (Forsk., 1775). Aquaculture 126: 361-371.

Buckley L.J., T.M. Bradley and J. Allen-Guil-mette (2000). Production, quality and low temperature incubation of eggs of Atlantic Cod *Gadus morhua* and haddock *Melanogrammus aeglefinus* in captivity. Journal of the World Aquaculture Society 31: 22-29.

Heemstra P.C. & J.E. Randall (1993). FAO Fisheries Synopsis No. 125, vol. 16. FAO Species Catalogue, vol. 16. Groupers of the World. FAO Fisheries Synopsis. Pp. 248-249. FAO, Rome.

Kawahara S., A.J. Shams, A.A. Al-bosta, M.H. Mansoor and A.A. Al-Baqqal (1997). Effects of Incubation and Spawning water Temperature and

- Salinity on egg development of the Orange-Spotted Grouper (*Epinephelus coioides*, Serranidae). Asian Fisheries Science (9): 239-250.
- Kujawa R., A. Mamcarz and D. Kucharczyk (1997). Effect of temperature on embryonic development of asp (*Aspius L.*). Polskie Archiwum hydrobiologii 44: 139-143.
- Lê Xuân (2006). Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm một số loài cá song (*Epinephelus* sp.) phục vụ xuất khẩu. Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước. Mã số KC06.13.NN. Tài liệu lưu trữ tại Viện nghiên cứu NTTS 1. Trung tâm Thông tin tư liệu quốc gia.
- Lê Xuân (2010). Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm một số loài cá biển có giá trị kinh tế cao. Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước. Mã số KC06.04/06-10. Tài liệu lưu trữ tại Viện nghiên cứu NTTS 1. Trung tâm Thông tin tư liệu quốc gia.
- Lê Xuân & Nguyễn Hữu Tích (2011). Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn tới quá trình phát triển phôi của cá hồng bạc *Lutjanus argentimaculatus*. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn 177: 67-70.
- Toledo J.D., N.B. Caberoy and G.F. Qunitio (2004). Environmental factors affecting embryonic development, hatching rate and survival of early stage larvae of the grouper (*Epinephelus coioides*). Advances in Grouper Aquaculture. Edited by M.A. Rimmer, S. McBride and K.C. Williams ACIAR Monograph 110.