Tạp chí Khoa học Quốc tế AGU
ISSN 0866 - 8086

ẢNH HƯỞNG CHẤT KÍCH THÍCH KHÁC NHAU ĐẾN SINH SẢN NHÂN TẠO CÁ NÀNG HAI (*Chitala ornata*)

Lê Văn Lễnh[1], Đặng Thế Lực[1]
[1]*Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. HCM*

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 14/12/2022
Ngày nhận kết quả bình duyệt: 30/12/2022
Ngày chấp nhận đăng: 01/2023

Title:
Effects of Different stimulants on Artificial Reproduction of Clown Knifefish (Chitala ornata)

Keywords:
Clown knifefish, Chitala ornata, artificial reproduction.

Từ khóa:
Cá nàng hai, cá thát lát cườm, Chitala ornata, sinh sản nhân tạo.

ABSTRACT

This study was carried out to determine the most suitable and highly effective reproductive stimulant for the artificial reproduction of Clown knifefish. Three different stimulants were used, including LHRHa (treatment 1) at a dose of 200 µg/kg for females, HCG (treatment 2) at a dose of 7,000 UI/kg for females, and P (Progesterone, treatment 3) at a dose of 20 mg/kg for females. The dose for male fish was half that of the females, and each treatment was repeated three times. The experimental results showed that the duration of stimulant effect (22.5 - 23.5 hours), fertility rate (1,040 - 1,197 eggs/kg female), and fertilization rate (84.8%) were highest in treatment 2 and lowest in treatment 1 (74.2%) ($p<0.05$). The hatching rate (73.8 – 79.3%) and fry survival rate on day 6 were highest in treatment 2 (88.5%) and lowest in treatment 1 (75.7%) ($p<0.05$). The highest rate of deformity was observed in treatment 1 (6.8%) and the lowest in treatment 2 (4.3%) ($p < 0.05$). The embryo development time (172 - 197 hours), egg size (2.3 - 3.0 cm), yolk absorption duration (135 – 161 hours), and fry mouth size (0.54 – 0.64 mm) were also recorded. Based on these results, HCG and P stimulants are recommended for the reproduction of Clown knifefish.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định chất kích thích sinh sản phù hợp, đạt hiệu quả cao trong sinh sản cá nàng hai. Cá nàng hai được sử dụng ba chất kích thích khác nhau (nghiệm thức 1) sử dụng LHRHa liều lượng 200 µg /kg cá cái, (nghiệm thức 2) sử dụng HCG liều lượng 7.000 UI /kg cá cái và (nghiệm thức 3) sử dụng P (Progesterone) 20 mg /kg cá cái, cá đực liều lượng bằng 1/2 cá cái và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Kết quả thí nghiệm cho thấy, thời gian hiệu ứng chất kích thích (22,5 – 23,5 giờ), sức sinh sản (1.040 – 1.197 trứng /kg cá cái), tỷ lệ thụ tinh cao nhất ở nghiệm thức 2 (84,8%) và thấp nhất ở nghiệm thức 1 (74,2%) ($p<0,05$), tỷ lệ nở (73,8 – 79,3%), tỷ lệ sống cá bột ngày thứ 6 cao nhất ở nghiệm thức 2 (88,5%) và thấp nhất ở nghiệm thức 1 (75,7%) ($p<0,05$), tỷ lệ dị hình cao nhất ở nghiệm thức 1 (6,8%) và thấp nhất ở nghiệm thức 2 (4,3%) ($p<0,05$), thời gian phát triển phôi (172 – 197 giờ), kích thước trứng (2,3 – 3,0 cm), thời gian cá hết noãn hoàng (135 – 161 giờ) và kích cỡ miệng cá bột (0,54

– 0,64 mm). Từ kết quả trên có thể sử dụng chất kích thích HCG và P cho cá nàng hai sinh sản.

1. GIỚI THIỆU

Cá nàng hai hoặc cá thát lát cườm là đối tượng thủy sản có giá trị kinh tế và là loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, có thể chế biến được nhiều món ăn ngon hợp khẩu vị như: chả cá thát lát, cá thát lát rút xương, … ngoài ra cá còn có ngoại hình đẹp được nuôi làm cá cảnh nên giá trị kinh tế cao hơn so với nhiều loài cá khác. Hiện nay, nghề nuôi cá nàng hai ngày càng phát triển, tuy nhiên để nghề nuôi cá nàng hai phát triển bền vững thì cần phải có cá giống. Ở nước ta, có những công trình sử dụng chất kích thích để sinh sản cá nàng hai như: Nguyễn Chung (2006) và Phạm Văn Khánh (2012) sử dụng não thùy, HCG và LHRHa. Mai Diệu Quyên và Trần Trung Trọng (2009) dùng chất kích thích LHRHa. Chi cục Thủy sản Hậu Giang dùng HCG và LHRHa. Các tác giả đã dùng các chất kích thích trên để tiêm cho cá nàng hai sinh sản tự nhiên hoặc gieo tinh nhân tạo cho kết quả khả quan. Nhưng chưa có công trình nào sử dụng P (Progesterone) để kích thích cho cá nàng hai sinh sản. Trong thực tế, cũng có nhiều cơ sở sử dụng chất kích thích để sinh sản cá nàng hai. Tuy nhiên, cần phải nghiên cứu thêm chất kích thích để nhằm hoàn thiện và đạt hiệu quả cao trong sinh sản nhân tạo cá nàng hai. Trên cơ sở đó, nghiên cứu ảnh hưởng chất kích thích khác nhau đến sinh sản nhân tạo cá nàng hai được thực hiện nhằm xác định chất kích thích sinh sản phù hợp, đạt hiệu quả cao trong sinh sản cá nàng hai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6/2021 đến tháng 9/2021 tại trại thực nghiệm thủy sản, Trường Đại học An Giang.

2.2 Nguồn cá nàng hai bố mẹ và nguồn nước sử dụng thí nghiệm

Cá nàng hai bố mẹ thí nghiệm được lấy từ các hộ dân sản xuất giống ở tỉnh An Giang. Chọn cá đực và cá cái ở hai cơ sở khác, cá thành thục sinh dục tốt, khối lượng 1,0 kg /con trở lên. Cá được thuần dưỡng 03 ngày, chọn cá bố mẹ khỏe mạnh, không xây xát, thành thục tốt để bố trí thí nghiệm. Nhận định cá thành thục tốt khi quan sát hình thái bên ngoài: cá cái có vây bụng không dài qua gốc vây hậu môn, bụng to, mềm, phần đầu gai sinh dục tù và ửng hồng, lỗ sinh dục có màu hồng; cá đực có vây bụng kéo dài qua gốc vây hậu môn, mình thon dài và sáng, bụng nhỏ nhưng sờ vào bụng cá cảm nhận tinh sào to và cứng, gai sinh dục phần đầu nhọn và màu hồng nhạt.

Nước máy sinh hoạt, được lấy vào bể chứa, sục khí liên tục 24 giờ để loại bỏ dư lượng chlorine, sử dụng cho các nghiệm thức sinh sản và ấp trứng cá nàng hai.

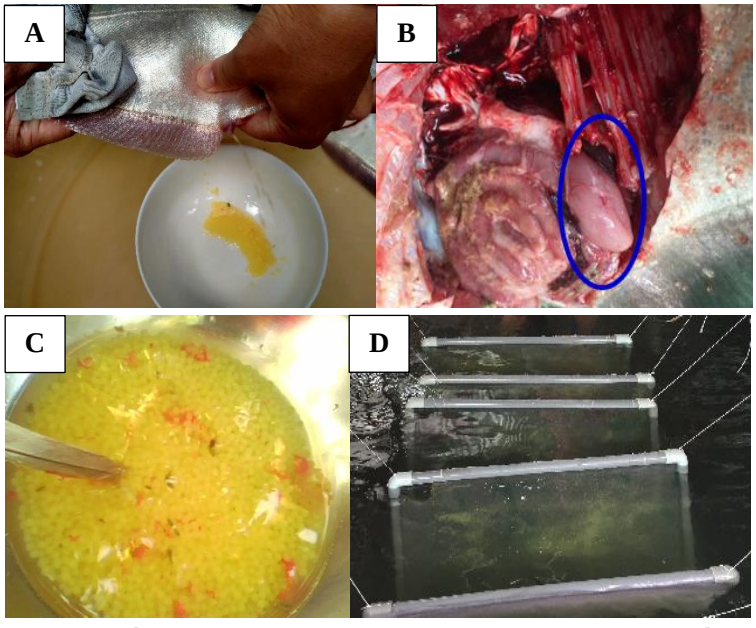
Hình 1: Cá nàng hai bố mẹ

2.3 Bố trí thí nghiệm

Chọn cá nàng hai thành thục sinh dục tốt, khối lượng 1,0 kg /con trở lên, không bị xây xát, khỏe mạnh để tiêm chất kích thích sinh sản. Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức (NT) khác nhau về chất kích thích sinh sản, bao gồm: NT1 (LHRHa 200 µg + 20 mg DOM /kg cá cái), NT2 (HCG

7.000 UI /kg cá cái) và NT3 (Progestogen 20 mg + 10 mg DOM /kg cá cái) và liều lượng cá đực tiêm bằng 1/2 cá cái. Mỗi nghiệm thức tiêm 3 cặp cá bố mẹ, bố trí ngẫu nhiên. Cá cái được tiêm 2 liều (liều sơ bộ bằng 1/3 liều quyết định và cách nhau 24 giờ) và cá đực được tiêm 1 liều duy nhất cùng thời điểm với tiêm liều quyết định của cá cái, vị trí tiêm ở vây ngực. Sau khi tiêm chất kích thích sinh sản thì cho cá cái vào một bể và cá đực một bể riêng, bể có thể tích 1 m^3, có sục khí 24/24. Theo dõi cá khi tiêm liều quyết định 22 – 24 giờ thì kiểm tra cá cái rụng trứng và tiến hành vuốt trứng cá cái, mổ lấy tinh cá đực.

Gieo tinh nhân tạo bằng cách vuốt trứng cá cái: bắt cá cái và dùng vải mềm quấn để lộ phần sinh dục, rồi vuốt trứng vào trong tô sạch, đến khi vuốt thấy trứng khó ra hoặc trứng ra có lẫn máu thì ngưng vuốt. Mổ cá đực lấy tinh: dùng kéo mổ cá đực lấy túi tinh, tiến hành nghiền tinh sào thật kỹ và cho vào tô đã chứa trứng. Dùng lông gà khuấy đều để trứng thụ tinh, sau 1 – 2 phút cho nước muối sinh lý vào với thể tích bằng 1/2 thể tích trứng, tiếp tục khuấy đều và chuyển vào bể ấp. Tỷ lệ đực /cái cho gieo tinh nhân tạo là 1 /1. Ấp trứng cá trong khung ấp: khung ấp được làm bằng vải mùn (50 cm x 50 cm). Trứng được thụ tinh dùng lông gà rải đều trứng lên khung ấp. Sau đó đưa khung ấp vào bể ấp 1 m^3 có sục khí 24/24 và nước chảy tràn với lưu tốc (0,05 – 0,1) m /s. Trong thời gian ấp trứng có thể trứng bị nhiễm nấm nên dùng thuốc trị nấm để diệt nấm trong bể ấp. Hệ thống thí nghiệm đặt trong nhà máy che. Quản lý môi trường và ánh sáng theo điều kiện tự nhiên và bể ấp trứng không được vệ sinh trong suốt quá trình thí nghiệm. Khi trứng cá nàng hai nở hết thì lấy khung ấp ra khỏi bể và thay nước 50% để theo dõi cho đến khi cá hết noãn hoàng. Thời gian ấp trứng 7 – 8 ngày và kết thúc thí nghiệm sau 14 ngày, khi cá nàng hai tiêu hết noãn hoàng.



Hình 2: (A) vuốt trứng, (B) túi tinh, (C) thụ tinh và (D) khung ấp trứng

2.4 Thu thập số liệu

2.4.1 Xác định một số thông số môi trường nước

Môi trường nước gồm nhiệt độ, pH, hàm lượng oxy (DO), NH_3/NH_4^+ và NO_2^- trong các bể cá và ấp trứng được đo lúc 6h 00 và 14h 00 mỗi ngày. Nhiệt độ và pH đo bằng máy cầm tay EXTECH

với độ chính xác 0,1; DO được đo bằng máy cầm tay Lovibond độ chính xác 0,1 mg /L; NH_3/NH_4^+ và NO_2^- xác định bằng test Sera của Đức.

2.4.2 Xác định các chỉ tiêu sinh sản và ấp nở trứng cá nàng hai

Thời gian hiệu ứng (giờ): được tính từ khi tiêm chất kích thích sinh sản liều quyết định đến khi cá rụng trứng.

Tỷ lệ cá rụng trứng (%) = (Số lượng cá rụng trứng / Tổng số cá tiêm chất kích thích) x 100.

Trứng cá nàng hai thụ tinh được xác định khi phát triển đến giai đoạn phôi vị. Mỗi nghiệm thức, xem ngẫu nhiên từ 90 trứng trở lên và quan sát bằng kính lúp, số trứng quan sát được cho vào vợt đặt trong các bể ấp trứng. Trứng không thụ tinh có màu trắng đục.

Tỷ lệ thụ tinh (%) = (Số trứng thụ tinh / Số trứng quan sát) x 100.

Thời gian trứng cá nàng hai nở (giờ) được quan sát và tính từ khi cho trứng vào khung ấp trứng (trứng thụ tinh) đến khi trứng cuối cùng được nở.

Tỷ lệ nở (%) = (Số cá bột mới nở / Số trứng thụ tinh) x 100.

Sức sinh sản tương đối thực tế (trứng /kg) = Số trứng vuốt ra / Khối lượng cá cái (kg).

Kích thước trứng (mm): đo 30 trứng mới được vuốt ra dưới kính hiển vi.

Tỷ lệ dị hình được xác định khi cá mới nở 1 ngày tuổi, xem từ 30 con trở lên từ mỗi nghiệm thức được quan sát bằng kính lúp. Cá thể dị hình có hình dạng không bình thường như: phần đầu gãy cúp, vẹo xương. Tỷ lệ dị hình (%) = (Số cá dị hình / Số cá quan sát) x 100.

Cá nàng hai nở được giữ nguyên trong bể ấp trứng và chăm sóc, đến ngày thứ 6 (cá hết noãn hoàng) xác định tỷ lệ sống. Tỷ lệ sống cá bột (%) = (Số lượng cá thu / Số lượng cá nở) x 100.

Kích thước miệng cá mới nở (mm) = AB x √2. AB là chiều dài hàm trên, đo từ 30 con trở lên.

2.5 Xử lý số liệu

Tất cả các số liệu được tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng chương trình Excel 2013. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một yếu tố, sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức bằng phép thử DUNCAN ($p < 0,05$) sử dụng phần mềm SPSS version 22.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Chỉ tiêu môi trường nước

Bảng 1. Môi trường nước trong bể cá đẻ và ấp trứng

	Nhiệt độ (^{0}C)	pH	DO (mg/L)	NH_3/NH_4^+ (mg/L)	NO_2^- (mg/L)
Bể cá đẻ	26,4 – 27,8	7,5 – 7,6	5,5 – 5,8	KPH	KPH
Bể ấp trứng	26,6 – 27,9	7,5 – 7,8	5,5 – 5,8	KPH	KPH

Giá trị thể hiện là nhỏ nhất và lớn nhất đo được. KPH là không phát hiện

Đa số các loài cá nuôi có nhiệt độ thích hợp là 20 – 30 ^{o}C, pH từ 6 – 9, DO trong nước từ 3 – 5 mg /L, $NH_3/NH_4^+ < 0,1$ mg /L và $NO_2^- < 0,1$ mg /L (Nguyễn Đình Trung, 2004). Theo nghiên cứu của Mai Diệu Quyên và Trần Trung Trọng (2009) các yếu tố môi trường trong bể cá đẻ và ấp trứng là nhiệt độ 25,5 – 28,0 ^{0}C, pH 7,5 – 8,5, DO > 4 mg/L. Kết quả Bảng 1 cho thấy, điều kiện môi trường bể cá đẻ, ấp trứng trong thí nghiệm này đều thích hợp cho cá nàng hai sinh sản và phát triển phôi khi ấp trứng.

3.2 Kích thích cá nàng hai sinh sản bằng các chất kích thích khác nhau

Khối lượng cá cái 1,0 – 1,1 kg /con và cá đực 1,0 – 1,2 kg /con. Khi sử dụng ba chất kích thích sinh sản là LHRH-a + DOM, HCG và P, mỗi nghiệm thức tiêm ba cặp cá, kết quả cụ thể ở Bảng 2.

Bảng 2: Kết quả các chỉ tiêu sinh sản cá nàng hai

NT	Thời gian cá đẻ (h)	Tỷ lệ cá rụng trứng (%)	SSS thực tế (trứng /kg)	Tỷ lệ trứng thụ tinh (%)	Tỷ lệ cá nở (%)	Tỷ lệ sống của cá bột (%)	Tỷ lệ cá dị hình (%)
LHRHa (200 µg)	$23,5^{a} \pm 0,2$	100	$1197,7^{a} \pm 71,9$	$74,2^{a} \pm 0,7$	$73,8^{a} \pm 1,2$	$75,7^{a} \pm 1,4$	$6,8^{b} \pm 0,5$
HCG (7000 UI)	$22,7^{a} \pm 0,3$	100	$1046,7^{a} \pm 98,9$	$84,8^{b} \pm 1,9$	$79,1^{a} \pm 2,0$	$88,5^{b} \pm 3,1$	$4,3^{a} \pm 0,4$
P (20 mg)	$22,5^{a} \pm 0,5$	66,7	$1040,7^{a} \pm 76,0$	$83,8^{b} \pm 1,3$	$79,3^{a} \pm 1,8$	$84,7^{ab} \pm 3,3$	$4,6^{a} \pm 0,3$

Các giá trị trong cùng cột có chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Số liệu thể hiện giá trị trung bình ± sai số chuẩn.

Kết quả trong Bảng 2 cho thấy, thời gian hiệu ứng nằm trong khoảng 22,5 – 23,5 giờ và khác biệt không có ý nghĩa (p>0,05) giữa ba chất kích thích sinh sản. Thời gian hiệu ứng phụ thuộc rất nhiều vào loại chất kích thích, liều lượng chất kích thích sử dụng, phương thức sử dụng cũng như giai đoạn thành thục của noãn sào trước khi sử dụng chất kích thích và nhiệt độ nước (Đỗ Thị Thanh Hương & cs, 2008). Thời gian hiệu ứng trong nghiên cứu này tương đương với nghiên cứu của Mai Diệu Quyên và Trần Trung Trọng (2009) khi sử dụng LHRHa cho cá nàng hai sinh sản có thời gian hiệu ứng từ 20 – 24 giờ, Nguyễn Chung (2006) là 24 giờ, Phạm Minh Thành & cs (2008) từ 23,7 – 25,5 nhưng ngắn hơn nghiên cứu của Trần Ngọc Nguyên & cs (2005) từ 24 – 26 giờ.

Sức sinh sản thực tế dao động từ 1040 ± 76 đến 1197 ± 71 trứng /kg cá cái và không khác biệt thống kê (p > 0,05) giữa ba nghiệm thức. Sức sinh sản thực tế của cá nàng hai trong nghiên cứu này cao hơn nghiên cứu của Nguyễn Chung (2006) đạt 712 trứng /kg, Lê Quý Cường (2006) đạt 913 trứng /kg, Mai Diệu Quyên và Trần Trung Trọng (2009) đạt 270 – 510 trứng /kg, Phạm Văn Khánh (2012) là 1000 trứng /kg.

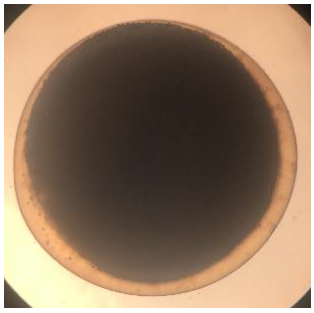
Tỷ lệ trứng thụ tinh dao động từ 74,2 – 84,8% và có sự khác biệt thống kê (p < 0,05) giữa chất kích thích LHRHa so với hai chất kích thích còn lại. Trong nghiên cứu này cho thấy, chất kích thích LHRHa làm cho cá nàng hai rụng trứng nhiều nhưng thụ tinh thấp, điều này có thể do ở LHRHa có tác dụng mạnh làm rụng những trứng chưa chín dẫn đến tỷ lệ thụ tinh thấp. Tỷ lệ thụ tinh trứng cá nàng hai trong nghiên cứu này cao hơn Nguyễn Chung (2006) đạt 50 – 90%, Lê Quý Cường (2006) là 59 – 64%, Phạm Minh Thành & cs (2008) là 76,7% và Mai Diệu Quyên & Trần Trung Trọng (2009) đạt 50 – 80%.

Tỷ lệ cá nở dao động từ 73,8 – 79,3% và không có sự khác biệt (p>0,05) giữa ba chất kích thích. Tỷ lệ cá nàng hai nở trong nghiên cứu này thấp hơn nghiên cứu của Trần Ngọc Nguyên (2005) đạt 87 – 95%. Tỷ lệ sống cá bột dao động trong khoảng 75,7 – 88,5% và có khác biệt (p < 0,05) giữa chất kích thích LHRHa so với HCG; Điều này cho thấy cá bột ở nghiệm thức LHRHa yếu dẫn đến tỷ lệ sống thấp. Tỷ lệ cá dị hình dao động từ 4,3 – 6,8% và có khác biệt (p < 0,05) giữa chất kích thích LHRHa so với hai chất còn lại.

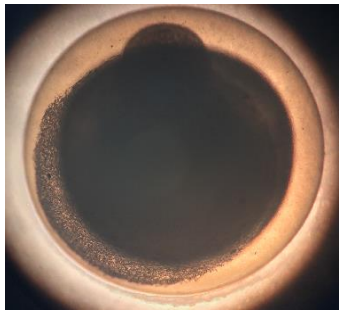
Kích thước trứng cá nàng hai lúc mới vuốt ra dao động trong khoảng 2,3 – 3,0 mm, trung bình 2,42

± 0,17 mm. Kết quả này gần tương đương với đường kính trứng cá nàng hai trong nghiên cứu của Phạm Văn Khánh (2012) từ 2,5 – 3,0 mm. Trứng cá nàng hai thuộc loại trứng dính. Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định (2004) cho rằng kích thước trứng bị ảnh hưởng bởi nhiều nhân tố môi trường cũng như nhân tố di truyền, kích thước trứng còn bị ảnh hưởng bởi thức ăn, tuổi và cỡ cá cái.

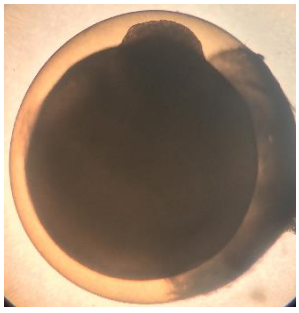
Khảo sát quá trình và thời gian phát triển phôi cá nàng hai bắt đầu từ khi trứng thụ tinh đến khi trứng nở. Trong thời gian ấp trứng nhiệt độ nước 26,6 – 27,9 ^{0}C, pH = 7,5 – 7,8 và DO = 5,5 – 5,8 mg /L thì sau 172 giờ thì có trứng nở đầu tiên và kết thúc ở 197 giờ. Kết quả nghiên cứu này tương đương với nghiên cứu của Mai Diệu Quyên và Trần Trung Trọng (2009) là 168 – 192 giờ ở nhiệt độ nước 28 – 30 ^{0}C. Nhưng dài hơn so với nghiên cứu của Phạm Văn Khánh (2012) là 140 – 160 giờ cá nở ở nhiệt độ nước là 26 – 27 ^{0}C.



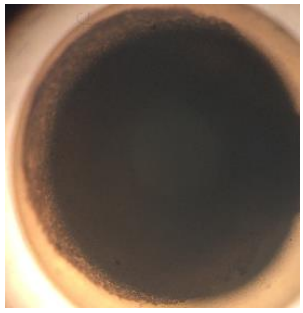
Trứng thụ tinh



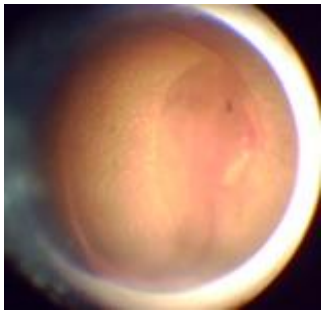
Đĩa mầm (7 giờ)



Nhiều tế bào (10 giờ)



Hình thành dây sống (60 giờ)



Hình thành điểm mắt (105 giờ)

Cá nở (172 – 197 giờ)

Hình 3: Phôi cá nàng hai

Thời gian cá nàng hai hết noãn hoàng khoảng 135 – 161 giờ (5,6 – 6,7 ngày) gần tương đương với nghiên cứu của Phạm Văn Khánh (2012) thời gian cá nàng hai hết noãn hoàng là 5 ngày. Kích thước miệng cá nàng hai vừa hết noãn hoàng dao động trong khoảng 0,54 – 0,64 mm (trung bình 0,59 ± 0,04 mm). Kích cỡ miệng cá là một trong những yếu tố rất quan trọng hạn chế sự bắt mồi của cá, ở giai đoạn nhỏ cá có độ mở miệng nhỏ thường có tốc độ tăng trưởng chậm hơn so với cá có độ mở miệng lớn hơn khi xét trong cùng loài (Shirota, 1970). Theo Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm (2009), các loài cá lúc mới nở sử dụng noãn hoàng làm nguồn dinh dưỡng, nhưng khi noãn hoàng gần hết buộc chúng phải lựa chọn thức ăn bên ngoài môi trường để cho hoạt động sống của cơ thể. Thức ăn mà cá con ưa thích trong thời gian này thường là các phiêu sinh động vật có kích thước nhỏ và di chuyển chậm chạp. Ở những ngày đầu tiên khi cá bắt đầu phải ăn ngoài thường kích thước con mồi nhỏ hơn kích thước của miệng cá, nhưng cá cũng có thể ăn được thức ăn có kích cỡ gần bằng cỡ miệng mở ở 90^0 (Dabrowski & Bardega, 1984).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Sử dụng ba chất kích thích cho cá nàng hai LHRH-a, HCG và P đều kích thích cá rụng trứng. Thời gian hiệu ứng 22,5 – 23,5 giờ, sức sinh sản 1.040 – 1.197 trứng /kg cá cái, tỷ lệ thụ tinh 74,2 – 84,8% và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa NT1 so với NT2 & NT3, tỷ lệ nở 73,8 – 79,3%, tỷ lệ sống cá hết noãn hoàng 75,7 – 88,5% và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa NT1 với NT2, tỷ lệ dị hình 4,3 – 6,8% và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa NT1 so với NT2 & NT3, thời gian phát triển phôi 172 – 197 giờ, kích thước trứng mới rụng 2,3 – 3,0 cm, thời gian cá hết noãn hoàng 135 – 161 giờ, kích cỡ miệng cá khi hết noãn hoàng 0,54 – 0,64 mm. Từ kết quả nghiên cứu trên có thể sử dụng chất kích thích HCG và P cho cá nàng hai sinh sản.

Tiếp tục nghiên cứu sử dụng ba chất kích thích LHRHa, HCG và P kích thích cá nàng hai tái thành thục sinh sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Dabrowski, K. and Bardega. (1984). *Mouth size and predicted food size preferences of larvae of three cyprinid fishes species*. Aquaculture 40, 41 – 46.

Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Hồng Thắm & Nguyễn Anh Tuấn. (2008). Kết quả bước đầu về sản xuất giống nhân tạo lươn đồng (Monopterus albus). *Tạp chí khoa học 2008 (Tập 2). Trường Đại học Cần Thơ, 50 – 58.*

Lê Quý Cường. (2006). Nghiên cứu đặc điểm sinh học và thử nghiệm cho đẻ nàng hai (Notopterus chitala) tại Khánh Hòa. Luận văn tốt nghiệp đại học. Trường Đại học Nha Trang.

Mai Diệu Quyên & Trần Trung Trọng. (2009). *Ứng dụng quy trình sản xuất giống nhân tạo cá thát lát còm và xây dựng mô hình nuôi thương phẩm cho hai vùng tây sông hậu và u minh thượng*. Trung tâm ứng dụng và chuyển giao công nghệ tỉnh Kiên Giang.

Nguyễn Chung. (2006). *Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá nàng hai*. Nhà xuất bản Nông nghiệp – TP.HCM.

Nguyễn Đình Trung. (2004). *Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*. Nhà xuất bản Nông nghiệp – Hà Nội.

Phạm Minh Thành & Nguyễn Văn Kiểm. (2009). *Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống*. Nhà xuất bản Nông nghiệp – TP.HCM.

Phạm Minh Thành, Phạm Phú Hùng & Nguyễn Thanh Hiệu. (2008). Nghiên cứu sự thành thục trong ao và kích thước cá còm (Chitala chitala) sinh sản. *Tạp chí khoa học 2008 (Tập 2). Trường Đại học Cần Thơ, 59 – 66.*

Phạm Thanh Liêm & Trần Đắc Định. (2004). *Phương pháp nghiên cứu sinh học cá*. Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ.

Phạm Văn Khánh. (2012). *Nghề nuôi cá thát lát và cá nàng hai*. Nhà xuất bản Nông nghiệp – Hà Nội.

Shirota, A. (1970). *Studies on mouth size of fish larvae*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 36, 353 – 368.

Trần Ngọc Nguyên, Nguyễn Thành Trung & Phan Văn Thành. (2005). *Sản xuất nhân tạo và nuôi cá thát lát Notopterus notopterus và cá còm Notopterus chitala*. Tuyển tập nghề cá sông Cửu Long. Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản II. Nhà xuất bản Nông nghiệp – TP.HCM.