

# NGHIÊN CỨU ƯƠNG NUÔI CÁ NHỤ BỐN RÊU (*Eleutheronema tetradactylum*) TỪ CÁ BỘT LÊN CÁ HƯƠNG

Trần Thế Minh<sup>1</sup>, Nguyễn Hữu Ninh<sup>1</sup>, Đặng Thị Diệu

## TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng của một số loại thức ăn và mật độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cá Nhụ ở các giai đoạn ương nuôi khác nhau. Loại thức ăn thích hợp nhất cho ấu trùng 1-7 ngày tuổi là luân trùng siêu nhỏ (*Proales similis*) có kích cỡ (50-70  $\mu\text{m}$ ). Thức ăn thích hợp cho ấu trùng cá giai đoạn từ ngày thứ 8 đến ngày thứ 14 là luân trùng nhỏ (*Brachionus rotundiformis*) và nauplii của copepoda. Từ ngày tuổi thứ 15 đến ngày tuổi thứ 21, thức ăn thích hợp cho ấu trùng có thể là copepoda hoặc artemia hoặc thức ăn tổng hợp sử dụng cho cá biển của Inver (Thái Lan). Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của mật độ thả cá bột ban đầu đến sinh trưởng và tỷ lệ sống trong giai đoạn từ khi thả đến cá 14 ngày tuổi cho thấy mật độ thả ban đầu thích hợp 10-20 con/lít.

Từ khóa: Cá Nhụ bốn râu, ương nuôi, mật độ, thức ăn, sinh trưởng và tỷ lệ sống.

## 1. GIỚI THIỆU

Cá Nhụ bốn râu (*Eleutheronema tetradactylum*) là một trong những loài cá biển quan trọng có giá trị kinh tế cao, phân bố tự nhiên ở vùng biển và ven biển nước ta. Cá Nhụ được xếp vào nhóm cá ưa chuộng “chím, thu, nhụ, đê” nhờ có thịt thơm ngon và giàu giá trị dinh dưỡng. Hiện nay, do khai thác quá mức nên nguồn lợi cá Nhụ trong tự nhiên đang bị suy giảm nghiêm trọng. Do vậy, cá nhụ được liệt kê vào sách đỏ những loài có nguy cơ bị tuyệt chủng của IUCN.

Cá Nhụ là đối tượng có giá trị kinh tế cao nên nhiều quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới đã đầu tư nghiên cứu sản xuất giống. Đài Loan đã thành công sản xuất nhân tạo giống cá Nhụ từ năm 1996, trong những năm gần đây giống cá Nhụ của Đài Loan đã được xuất sang nhiều nước ở châu Á có nhu cầu nuôi như Trung Quốc, Malaysia, Thái Lan, Indonesia, Singapore, Philippin... Theo thông tin từ Hiệp hội Sản xuất Cá biển Đài Loan, năm 2007 vùng lãnh thổ này đã sản xuất được 11,3 triệu con giống, năm 2008 là 9,7 triệu con và năm 2009 là 10,6 triệu con. Trung Quốc mới thành công trong sinh sản nhân tạo cá Nhụ, tuy nhiên năm 2009 đã sản xuất được 4,5 triệu con giống. Ngoài ra, Singapore, Malaysia đã công bố sản xuất thành công giống cá Nhụ nhưng số lượng chưa đáng kể (Yu, 2010). Cùng như nhiều lĩnh vực khác, thành công về công nghệ

sản xuất giống của Đài Loan và Trung Quốc đều rất ít có tài liệu được công bố và phổ biến rộng rãi.

Trong nghiên cứu ương cá biển, việc xác định được loại thức ăn phù hợp với từng giai đoạn phát triển của cá bột, cá hương và cá giống có vai trò quan trọng trong quy trình sản xuất giống. Luân trùng là thức ăn thích hợp nhất cho ấu trùng cá biển giai đoạn cá mới nở. Việc lựa chọn kích cỡ của luân trùng thích hợp, vừa cỡ miệng đóng vai trò quyết định đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của ấu trùng cá. Ấu trùng thường chỉ ăn được con mồi có kích cỡ khoảng 20-80% chiều rộng miệng của chúng. Theo Mao (2009), thức ăn ban đầu cho cá Nhụ có chiều rộng 80-100  $\mu\text{m}$  là thích hợp cho lần cho ăn đầu tiên. Cá mở miệng sau 52 giờ, thức ăn ban đầu là luân trùng có kích thước 100-180  $\mu\text{m}$  (luân trùng dòng SS-type), sau đó là luân trùng có kích cỡ 200-250  $\mu\text{m}$ , nauplii của artemia, copepod giống như một số loài cá biển khác. Như vậy, cỡ thức ăn ban đầu là yếu tố quan trọng đầu tiên khi ương ấu trùng cũng chưa có những kết luận thống nhất trong ương nuôi cá Nhụ. Bên cạnh đó, mật độ ương cũng ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của ấu trùng. Tốc độ sinh trưởng của một số loài cá tỷ lệ nghịch với mật độ nuôi (Chavez và ctv. 2011). Ellis và ctv (2002) cho rằng ương nuôi cá ở mật độ quá cao sẽ ảnh hưởng đến sinh trưởng và hệ miễn dịch của cá do sự suy giảm về chất lượng nước và sự cạnh tranh về không gian, thức ăn giữa các cá thể. Do đó, việc xác định thức ăn và mật độ ương nuôi phù hợp là rất cần thiết. Nghiên cứu này nhằm xác định được loại thức ăn và

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I

mật độ ương nuôi phù hợp cho cá Nhụ từ giai đoạn cá bột lên cá hương, góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo cá Nhụ.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu thí nghiệm

Ấu trùng cá Nhụ bốn râu (*Eleutheronema tetradactylum*) được sản xuất bằng phương pháp cho sinh sản tự nhiên tại Trung tâm Quốc gia giống Hải sản miền Bắc.

Thức ăn thí nghiệm ương nuôi:

+ Ba loài luân trùng (rotifer): Luân trùng loại siêu nhỏ *Proales similis* (50-70  $\mu\text{m}$ ), nguồn gốc từ Nhật Bản; luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* (90-110  $\mu\text{m}$ ), nguồn gốc từ Úc; luân trùng loại to *Brachionus plicatilis* (>120  $\mu\text{m}$ ), nguồn gốc Việt Nam. Nuôi luân trùng sử dụng thức ăn là một số loài tảo gồm *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana*, bổ sung men bánh mì *Sacharomyces cerevisiae* (Pháp). Riêng luân trùng *P. similis* được nuôi sinh khối theo phương pháp của Stenly Wullur và ctv (2009). Trước khi sử dụng, 3 dòng luân trùng đều được cường hóa bằng dung dịch DHA selco.

+ Copepoda (*Paracalanus* sp.) kích thước 80-100  $\mu\text{m}$ : Được nuôi trong hệ thống bể 10  $\text{m}^3$ , nước ương nuôi được xử lý bằng clo A của Nhật (20 ppm); thức ăn là tảo *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana*... kết hợp thức ăn cho tôm giống như Lanzyl, Frippack, tảo *Spirulina*.

+ Artemia (Vinh Châu), DHA protein Selco, thức ăn tổng hợp NRD (Inver) của Thái Lan.

+ Tảo (*Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana*): Nuôi sinh khối tảo sử dụng bình nhựa 20 lít và túi ni lông 80 lít. Nước biển được lọc qua hệ thống vi lọc 20  $\mu\text{m}$ , sau đó được xử lý bằng clo A của Nhật với nồng độ 10 ppm sau 48-56 giờ trung hòa bằng natrithiosulfat, bổ sung EDTA 10 ppm và môi trường dinh dưỡng Walne, F2 (1 ml/lít). Tảo giống được cung cấp với mật độ ban đầu là  $3.5 \times 10^3$  tế bào/ml, ánh sáng và oxy được cung cấp 24/24 giờ. Thu hoạch khi mật độ tảo đạt  $25.30 \times 10^6$  tế bào/ml.

### 2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của các loại thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá bột đến 7 ngày tuổi.

Thí nghiệm được tiến hành trong hệ thống 09 bể composít thể tích 0,5  $\text{m}^3$  (500 lít). Mật độ thả 10.000

cá bột/bể. Bố trí thí nghiệm với 03 nghiệm thức thức ăn NT1, NT2, NT3; các bể thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Bố trí thí nghiệm như sau:

NT1: Luân trùng loại siêu nhỏ *Proales similis* (50-70  $\mu\text{m}$ ), 10 con/ml.

NT2: Luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* (90-110  $\mu\text{m}$ ), 10 con/ml.

NT3: Luân trùng loại to *Brachionus plicatilis* (>120  $\mu\text{m}$ ), 10 con/ml.

Chăm sóc và quản lý: Ấu trùng cá Nhụ mới nở được thu và chuyển vào các bể thí nghiệm. Điều kiện môi trường nước trong các bể thí nghiệm là đồng nhất và phù hợp với việc ương cá: Nhiệt độ 28-29°C, độ mặn 28-29‰, pH 7,8-8,2, DO 5,0-6,2 mg/l. Giai đoạn đầu sục khí nhẹ, điều chỉnh sục khí tăng dần tùy theo tuổi cá. Các yếu tố môi trường được kiểm tra hàng ngày vào 6 giờ và 14 giờ. Nước trong bể ương được duy trì mật độ tảo (*Nannochloropsis oculata*) 8-10 vạn tế bào/ml trong suốt thời gian thí nghiệm.

- Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của các loại thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá từ 8 ngày đến 14 ngày tuổi.

Thí nghiệm được tiến hành trong hệ thống 09 bể composít thể tích 0,5  $\text{m}^3$ . Mật độ thả 5.000 con cá 7 ngày tuổi/bể. Bố trí thí nghiệm với 03 nghiệm thức thức ăn NT4, NT5, NT6; các bể thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Thí nghiệm bố trí như sau:

NT4: Luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis*, 5 con/ml + nauplii của copepoda mật độ 5 con/ml.

NT5: Luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis*, 5 con/ml + Luân trùng loại to *Brachionus plicatilis* (120-130  $\mu\text{m}$ ), 5 con/ml.

NT6: Luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis*, 5 con/ml + nauplii của artemia mật độ 5 con/ml.

Chăm sóc và quản lý: Ấu trùng cá Nhụ 7 ngày tuổi được thu và chuyển vào các bể thí nghiệm. Điều kiện môi trường nước trong các bể thí nghiệm là đồng nhất và phù hợp với việc ương cá: Nhiệt độ 28-29°C, độ mặn 28-29‰, pH 7,8-8,2, DO 5,0-6,2 mg/l. Các yếu tố môi trường được kiểm tra hàng ngày vào 6 giờ sáng và 14 giờ chiều. Nước trong bể ương được duy trì mật độ tảo (*Nannochloropsis oculata*) 8-10 vạn tế bào/ml trong suốt thời gian thí nghiệm.

- Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của các loại thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá từ 15 ngày đến 21 ngày tuổi.

Thí nghiệm được tiến hành trong hệ thống 09 bể composit thể tích 0,5 m<sup>3</sup>. Mật độ thả 3.000 con cá 14 ngày tuổi/bể. Bố trí thí nghiệm với 03 nghiệm thức thức ăn được ký hiệu lần lượt là NT7, NT8, NT9; các bể thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn với các nghiệm thức khác nhau và được lặp lại 03 lần cho mỗi nghiệm thức. Chi tiết về các nghiệm thức thí nghiệm như sau:

NT7: Copepoda mật độ 10 con/ml.

NT8: Artemia mật độ 10 con/ml.

NT9: Thức ăn tổng hợp NRD Inver của Thái Lan, cho ăn thỏa mãn.

Chăm sóc và quản lý: Ấu trùng cá Nhụ 14 ngày tuổi được thả và chuyển vào các bể thí nghiệm. Điều kiện môi trường nước trong các bể thí nghiệm là đồng nhất và phù hợp với việc ương cá: Nhiệt độ 28-29°C, độ mặn 28-29‰, pH 7,8-8,2, DO 5,0-6,2 mg/l. Khi cá bắt đầu ăn thức ăn nhân tạo thì thay 20-30% nước/ngày. Các yếu tố môi trường được kiểm tra hàng ngày vào 6 giờ sáng và 14 giờ chiều. Nước trong bể ương được duy trì mật độ tảo (*Nanochropsis occulata*) 8-10 vạn tế bào/ml trong suốt thời gian thí nghiệm.

- Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá Nhụ từ giai đoạn cá bột lên cá hương 14 ngày tuổi.

Cá cỡ đồng đều, được tiến hành ương ở 05 mật độ: 10, 20, 30, 40 và 50 con/lít trong 15 bể composit thể tích 0,5 m<sup>3</sup>, các bể được đánh số ngẫu nhiên hoàn toàn với 03 lần lặp cho mỗi mật độ.

Chăm sóc và quản lý: Tất cả các bể thí nghiệm đều duy trì tảo (*Nanochropsis occulata*) 8-10 vạn tế bào/ml trong suốt thời gian thí nghiệm. Bảy ngày đầu cho ăn luân trùng siêu nhỏ (10 con/lít), 7 ngày tiếp theo cho ăn luân trùng nhỏ (5 con/lít) + Nauplii của copepoda (5 con/lít). Điều kiện môi trường nước trong các bể thí nghiệm là đồng nhất và phù hợp với việc ương cá: Nhiệt độ 28-29°C, độ mặn 28-29‰, pH 7,8-8,2, DO 5,0-6,2 mg/l. Điều chỉnh sục khí tăng dần tùy theo tuổi cá. Các yếu tố môi trường được kiểm tra hàng ngày vào 6 giờ sáng và 14 giờ chiều.

### 2.3. Phương pháp thu thập số liệu

Nhiệt độ đo bằng nhiệt kế thủy ngân. pH, DO, độ mặn đo bằng máy đo cầm tay Martini-EU.

Xác định mật độ tảo bằng buồng đếm hồng cầu Neubauer (tb/ml). Mật độ luân trùng, copepod, artemia xác định bằng buồng đếm đồng vật nổi (con/ml).

Kích thước miệng cá đo bằng micromet trên kính hiển vi quang học có gắn trục vi thị kính ngay sau khi cá mở miệng.

Chiều dài toàn thân trung bình (L<sub>tb</sub>) được đo lần đầu khi cá vừa mới nở, sau đó tần suất thu mẫu là 7 ngày/lần vào lúc 8-9 giờ, đo từ đầu miệng đến hết đuôi. Số mẫu đo là 30 cá thể/bể/lần kiểm tra.

Tỷ lệ sống (TLS) được xác định theo công thức

$$TLS (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Trong đó:

TLS: Tỷ lệ sống (%).

N<sub>t</sub>: Số lượng cá thể đếm ở thời điểm t.

N<sub>0</sub>: Số lượng cá thể đếm ở thời điểm t<sub>0</sub>.

### 2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được phân tích trên phần mềm Excel 2007, phân tích phương sai một nhân tố ANOVA, kiểm định sự sai khác bằng LSD với mức ý nghĩa P<0,05.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của thức ăn ương nuôi

3.1.1. Ảnh hưởng của một số loại thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá bột đến 7 ngày tuổi

Thí nghiệm triển khai ở điều kiện nhiệt độ 28-29°C, độ mặn 29‰, DO 5,2 mg/L, pH 8,0-8,2, thời gian cá bột cá Nhụ bắt đầu hết noãn hoàng và sử dụng thức ăn ngoài sau 50-52 giờ kể từ khi cá nở. Cá Nhụ có kích cỡ miệng khi mở miệng nhỏ khoảng 100 μm, cá chỉ có thể bắt những con mồi có kích thước nhỏ hơn kích thước miệng cá nên tỷ lệ sống khi ương nuôi thường thấp ở giai đoạn đầu và việc lựa chọn loại thức ăn cũng là một vấn đề khó khăn. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của thức ăn đến chiều dài và tỷ lệ sống của cá Nhụ ương nuôi đến 7 ngày tuổi được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1 cho thấy tỷ lệ sống của cá Nhụ cao nhất khi sử dụng thức ăn luân trùng loại siêu nhỏ *Proak similis* (88,67±0,52%), tỷ lệ sống của cá thấp hơn quan sát được ở nghiệm thức sử dụng luân trùng lo nhỏ *Brachionus rotundiformis* (56,0±0,42%) và tỷ lệ sống thấp nhất ở nghiệm thức thí nghiệm sử dụng

luân trùng loại to *Brachionus plicatilis* (28,67±0,73%).  
 Phân tích cho thấy có sai khác ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) về tỷ lệ sống của cá giữa các nghiệm thức thí nghiệm khi ương nuôi đến 7 ngày tuổi. Tỷ lệ sống thấp nhất của cá Nhụ trong nghiệm thức NT3 sử dụng luân trùng loại to *Brachionus plicatilis* có kích thước lớn hơn cỡ miệng cá nhưng số ít cá bột vẫn còn sống do ăn được những luân trùng nhỏ mới sinh ra. Tỷ lệ sống cao nhất của cá Nhụ ở nghiệm thức NT1 sử dụng luân trùng loại siêu nhỏ *Proales similis*, vừa cỡ miệng cá bột. Kết quả về tỷ lệ sống trong nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Sơn và ctv (2014) khi tiến hành thí nghiệm sử dụng thức ăn tươi sống ương nuôi cá Song vua (*Epinephelus lanceolatus*) đến 9 ngày tuổi đã xác định được luân trùng siêu nhỏ *Proales similis* là phù hợp nhất cho sinh trưởng và có tỷ lệ sống cao nhất. Theo Mao (2009), thức ăn ban đầu cho cá Nhụ là luân trùng có chiều rộng 80-100  $\mu\text{m}$  là thích hợp cho lần cho ăn đầu tiên.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của thức ăn đến chiều dài và tỷ lệ sống của cá bột cá Nhụ ương nuôi đến 7 ngày tuổi (TB±SD)\***

Nghiệm thức	Chiều dài (mm/con)		Tỷ lệ sống (%)
	0 ngày tuổi	7 ngày tuổi	
NT1	1,1±0,01	4,73±0,13 <sup>b</sup>	88,67±0,52 <sup>c</sup>
NT2	1,1±0,03	4,60±0,14 <sup>ab</sup>	56,0±0,42 <sup>b</sup>
NT3	1,1±0,02	4,56±0,13 <sup>a</sup>	28,67±0,73 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ); (\*) TB±SD; Giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Phân tích sinh trưởng chiều dài cá Nhụ ương đến 7 ngày tuổi cho thấy sử dụng thức ăn là luân trùng siêu nhỏ *Proales similis* (NT1) để ương nuôi thì cá có sinh trưởng nhanh về chiều dài nhất 4,73±0,13 mm. Sử dụng thức ăn là luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* (NT2) và luân trùng loại to *Brachionus plicatilis* (NT3) cho sinh trưởng chiều dài thấp hơn tương ứng 4,6±0,14 mm và 4,56±0,13 mm.

**3.1.2. Ảnh hưởng của một số loại thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá từ 8 đến 14 ngày tuổi**

Sau 7 ngày tuổi, cá Nhụ đã có những thay đổi rõ rệt về hình thái (ruột thẳng, kích cỡ cá mở miệng đã lớn hơn 100  $\mu\text{m}$ ). Trong các nghiệm thức thí nghiệm đều có 50% là luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* (90-110 $\mu\text{m}$ ): NT4 (Luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* (90-110  $\mu\text{m}$ ) + Naupli của

Copepoda); NT5 (Luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* (90-110  $\mu\text{m}$ ) + Luân trùng loại to *Brachionus plicatilis* (>120  $\mu\text{m}$ ); NT6 (Luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* (90-110  $\mu\text{m}$ ) + Naupli của artemia). Kết quả theo dõi ảnh hưởng của thức ăn đến chiều dài và tỷ lệ sống của cá Nhụ giai đoạn 8 đến 14 ngày tuổi được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của thức ăn đến chiều dài và tỷ lệ sống của cá Nhụ ương nuôi từ 8 đến 14 ngày tuổi (TB±SD)\***

Nghiệm thức	Chiều dài (mm/con)		Tỷ lệ sống (%)
	8 ngày tuổi	14 ngày tuổi	
NT4	4,6±0,01	16,23±0,10 <sup>b</sup>	74,83±0,32 <sup>b</sup>
NT5	4,6±0,03	15,90±0,11 <sup>a</sup>	59,83±0,42 <sup>a</sup>
NT6	4,6±0,02	15,87±0,13 <sup>a</sup>	59,83±0,33 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ); (\*) TB±SD; Giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Bảng 2 cho thấy tỷ lệ sống của cá Nhụ cao nhất ở nghiệm thức thí nghiệm sử dụng thức ăn luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* + Naupli của copepoda (NT4) là 74,83±0,32%. Tỷ lệ sống của cá ở nghiệm thức NT5, NT6 có tỷ lệ sống thấp tương ứng là 59,83±0,42% và 59,83±0,33%. Phân tích cho thấy có sai khác ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) về tỷ lệ sống của cá giữa các nghiệm thức thí nghiệm NT4 với NT5, NT6 khi ương nuôi ấu trùng cá Nhụ giai đoạn 8 đến 14 ngày tuổi và không có sự khác biệt giữa 2 nghiệm thức thức ăn NT5 và NT6.

Phân tích sinh trưởng chiều dài cá Nhụ ương từ 8 đến 14 ngày tuổi cho thấy, sử dụng thức ăn là luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* + Naupli của copepoda (NT4) để ương nuôi thì cá có sinh trưởng nhanh về chiều dài nhất 16,23±0,10 mm. Sử dụng thức ăn là NT5; NT6 cho sinh trưởng chiều dài thấp hơn tương ứng 15,90±0,11 mm và 15,87±0,13 mm ( $P < 0,05$ ).

Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Kagwade (1970), ở ngoài tự nhiên thức ăn giai đoạn nhỏ của cá Nhụ là các loài động vật phù du (luân trùng, copepoda). Qua thí nghiệm cũng cho thấy thức ăn luân trùng loại nhỏ *Brachionus rotundiformis* + naupli của copepoda được sử dụng ở giai đoạn 8 đến 14 ngày tuổi là phù hợp nhất cho cá Nhụ phát triển. Mặt khác, copepoda có thể gây nuôi tự nhiên trong ao mà không phải

cường hóa thức ăn trước khi cho ăn như artemia; do đó thuận tiện hơn trong việc ương giống quy mô lớn và hiệu quả kinh tế cao.

**3.1.3. Ảnh hưởng của một số loại thức ăn khác nhau đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá từ 15 đến 21 ngày tuổi**

Sau 15 ngày tuổi, cá Nhụ đã có những thay đổi rõ rệt về hình thái, kích thước cơ miệng cũng lớn hơn nhiều và hoạt động của cá giai đoạn này cũng nhanh hơn. Trong các nghiệm thức thức ăn thí nghiệm có 2 nghiệm thức sử dụng thức ăn tươi sống copepoda (NT7) và artemia (NT8), một nghiệm thức sử dụng thức ăn tổng hợp Inver (NT9). Kết quả theo dõi ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá Nhụ ương nuôi từ 15 đến 21 ngày tuổi được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của thức ăn đến chiều dài và tỷ lệ sống của cá Nhụ ương nuôi từ 15 đến 21 ngày tuổi (TB±SD)\***

Nghiệm thức	Chiều dài (mm/con)		Tỷ lệ sống (%)
	15 ngày tuổi	21 ngày tuổi	
NT7	16±0,01 <sup>a</sup>	29,17±0,10 <sup>b</sup>	88,83±0,30 <sup>a</sup>
NT8	16±0,03 <sup>a</sup>	28,33±0,11 <sup>b</sup>	88,67±0,22 <sup>a</sup>
NT9	16±0,02 <sup>a</sup>	26,17±0,13 <sup>a</sup>	85,50±0,33 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa (P<0,05); (\*) TB±SD: Giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Bảng 3 cho thấy tỷ lệ sống của cá Nhụ tương đối giống nhau ở cả 03 nghiệm thức thức ăn copepoda (NT7), artemia (NT8) và thức ăn tổng hợp Inver (NT9) cho tỷ lệ sống cao. Phân tích cho thấy không có sai khác (P<0,05) về tỷ lệ sống của cá giữa các nghiệm thức thức ăn ương nuôi 15 đến 21 ngày tuổi.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ khác nhau đến tỷ lệ sống và tăng trưởng chiều dài của cá Nhụ giai đoạn cá bột lên cá hương 14 ngày tuổi (TB±SD)\***

Chi tiêu	Mật độ (con/lit)				
	10	20	30	40	50
Chiều dài (mm)	17,17±0,02 <sup>c</sup>	16,63±0,04 <sup>c</sup>	15,83±0,1 <sup>b</sup>	15,37±0,6 <sup>ab</sup>	14,83±0,4 <sup>a</sup>
Tỷ lệ sống (%)	66±0,56 <sup>d</sup>	65,5±0,35 <sup>d</sup>	56,83±0,61 <sup>c</sup>	43,43±0,72 <sup>b</sup>	38,17±0,51 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa (P<0,05); (\*) TB±SD: Giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Từ kết quả thí nghiệm có thể kết luận mật độ thả ban đầu thích hợp cho ương cá Nhụ là 10-20 con/lit. Tuy cùng là cá biển nhưng mỗi loài lại có đặc điểm sinh học sinh sản khác nhau nên đòi hỏi điều kiện

Phân tích sinh trưởng chiều dài cá Nhụ ương nuôi từ 15 đến 21 ngày tuổi sử dụng thức ăn là copepoda (NT7), artemia (NT8) và thức ăn tổng hợp Inver (NT9) cho thấy cá sinh trưởng lớn nhất ở nghiệm thức thức ăn NT7 và NT8 với chiều dài tương ứng là 29,17±0,10 mm và 28,33±0,11 mm. Trường chiều dài của cá thấp nhất ở nghiệm thức NT9 là 26,17±0,13 mm (P<0,05).

Ở Việt Nam, những nghiên cứu về thức ăn phù hợp cho ương nuôi cá Nhụ trước đây chưa được công bố nhưng nghiên cứu trên đối tượng cá biển thì đã có nhiều công trình và đã xác định được các loại thức ăn phù hợp cho ương nuôi cá biển giai đoạn ban đầu. Thức ăn thích hợp cho ương nuôi cá bột cá Song chấm nâu (*Epinephelus coioides*) là luân trùng, copepoda, artemia và thức ăn tổng hợp Inver. Nguyễn Đức Tuấn và ctv (2013) cho thấy thức ăn thích hợp cho ương nuôi ấu trùng cá Song chuội (*Cromileptes altivelis*) 0-40 ngày tuổi là luân trùng, naupliu copepoda kết hợp với artemia và thức ăn tổng hợp Inver. Các kết quả nghiên cứu về sử dụng thức ăn giai đoạn đầu cho ương nuôi trên các đối tượng cá Song cũng cho kết quả tương đồng với kết quả nghiên cứu về cá Nhụ.

### 3.2. Ảnh hưởng của mật độ ương nuôi

Các số liệu môi trường ở thí nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho ương nuôi cá Nhụ giai đoạn cá bột lên cá hương 14 ngày tuổi. Kết quả thí nghiệm ở bảng 4 cho thấy cá Nhụ ương từ cá bột lên cá hương 14 ngày tuổi ở mật độ 10 con/lit hoặc 20 con/lit cho sinh trưởng chiều dài và tỷ lệ sống cao nhất tương ứng: 17,17±0,02 mm và 66±0,56%; 16,63±0,04 mm và 65,5±0,35%, khác nhau có ý nghĩa so với cá ương ở mật độ 30 con/lit, 40 con/lit và 50 con/lit (P<0,05).

sống về mật độ ương cũng có sự khác nhau và đặc trưng riêng cho mỗi loài. Kết quả thí nghiệm về mật độ ương nuôi có sự khác biệt với kết quả nghiên cứu về cá Song chấm nâu giai đoạn ương ban đầu là 30-50

con/lít đối với ấu trùng; mật độ ương cá Hồng và bạc (*Lutjanus argentimaculatus*) giai đoạn ấu trùng ban đầu là 30 con/lít.

#### 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Loại thức ăn thích hợp nhất cho ương nuôi cá Nhụ 1-7 ngày tuổi là luân trùng siêu nhỏ (*Proales similis*) có kích cỡ 50-70 µm. Thức ăn thích hợp nhất cho ấu trùng cá Nhụ 8-14 ngày tuổi là luân trùng loại nhỏ (*Brachionus rotundiformis*) + nauplii của copepoda. Ương nuôi cá từ 15 đến 21 ngày tuổi, thức ăn thích hợp là copepoda hoặc artemia. Mật độ thả ban đầu thích hợp cho ương cá Nhụ giai đoạn 1-14 ngày tuổi là 10-20 con/lít.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Tuấn, Lê Xân, Nguyễn Hữu Tích, Hoàng Nhật Sơn, 2013. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số loại thức ăn tươi sống đến sự sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá song chuột (*Cromileptes altvelis* Valenciennes, 1828) giai đoạn 0-40 ngày tuổi. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: 113-117.

2. Hoàng Nhật Sơn, Nguyễn Hữu Ninh, Trần Thế Muru, 2014. Nghiên cứu sử dụng thức ăn tươi sống ương nuôi cá song vua (*Epinephelus*

*lanceolatus*) đến 9 ngày tuổi. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn: 68-73.

3. Kagwade, P. V., 1970. The polynemid fishes of India. Bull. Cent. Mar. Res. Inst. (18): 1-69.

4. Ellis, T., North, B., Scott, A. P., Bromage, N. R., Porter, M., Gadd, D., 2002. The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. Journal of Fish Biology 61: 493-531.

5. Stenly Wullur, Yoshitaka, Atsushi Hagikawa, 2009. The minute monogonot rotifer *Proales similis* de Beauchamp: culture and feeding to small mouth marine fish larvae. Aquaculture 293: 62-67.

6. Mao Lian-Huan, 2009. Artificial propagation of *Eleutheronema tetradactylum*. In Fisheries Science & Technology Information 6: 275-278.

7. Yu Nai - heng, 2010. Asaim Southeast Asia Aquaculture Conference. Improving Aquaculture Through Feeds & Technology.

8. Chavez, H. M., Fang, A. L. and Carandang, A. A., 2011. Effect of stocking density on growth performance, survival and production of silver pompano, *Trachinotus blochii* (Lacepede, 1801) in marine floating cages. Asian Fisheries Science 24: 321-330.

### STUDY ON NURSING FROM HATCHING TO FRY OF FOURFINGER THREADFIN (*Eleutheronema tetradactylum*)

Tran The Muu<sup>1</sup>, Nguyen Huu Ninh<sup>1</sup>, Dang Thi Diu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Aquaculture No.1

#### Summary

Study on the effect of feed types and stocking density on growth and survival rate of fourfinger threadfin at primary nursing stages. The best feed for larvae from 1 to 7 days old was ss rotifer (*Proales similis*) of 50-70 µm in size. The properly feed for fry from 8 to 14 days old was s rotifer (*Brachionus rotundiformis*) and nauplii of copepoda. From 15 to 21 days old, fry prefer copepoda or artemia or artificial feed (Inver-Thủ Lan). Experimental result of stocking density effecting on growth and survival showed that the optimal stocking density for nusing to 14 days old was 10-20 individual/liter.

**Keywords:** Fourfinger threadfin, nursing, stocking density, feed, growth and survival.

Người phản biện: TS. Phạm Anh Tuấn

Ngày nhận bài: 23/9/2014

Ngày thông qua phản biện: 24/10/2014

Ngày duyệt đăng: 31/10/2014