

## ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN, PHÂN CỠ VÀ GIÁ THỂ ĐẾN HIỆU QUẢ ƯƠNG GIỐNG CÁ LEO *Wallago attu* (Bloch & Schneider, 1801)

Võ Đức Nghĩa<sup>1\*</sup>, Nguyễn Anh Tuấn<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Thành<sup>1</sup>, Lê Thị Thu An<sup>1</sup>, Trần Nguyên Ngọc<sup>1</sup>, Trần Thị Thúy Hằng<sup>1</sup>, Ngô Trung Nhật Quang<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Huy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế;

<sup>2</sup>Trung tâm Giống tỉnh Thừa Thiên Huế.

\*Tác giả liên hệ: voduonghia@huaf.edu.vn

Nhận bài: 16/03/2021

Hoàn thành phản biện: 14/04/2021

Chấp nhận bài: 25/05/2021

### TÓM TẮT

Để xác định ảnh hưởng của thức ăn, phân cỡ và giá thể đến hiệu quả ương giống cá Leo, thí nghiệm đã được tiến hành với 4 loại thức ăn (moina, thức ăn công nghiệp + moina, cá nục + moina và gan bò + moina) và 3 biện pháp nuôi (phân cỡ, giá thể và kết hợp phân cỡ + giá thể). Kết quả cho thấy chiều dài toàn thân (TL:  $54,0 \pm 2,16$  mm), tốc độ sinh trưởng riêng về chiều dài (SGR<sub>L</sub>:  $15,6 \pm 0,52\%$ ), khối lượng trung bình (BW:  $273,3 \pm 23,7$  mg) và tốc độ sinh trưởng riêng về khối lượng (SGR<sub>w</sub>:  $32,9 \pm 0,97\%$ ) của cá cho ăn gan bò cao hơn so với các loại thức ăn khác ( $p < 0,05$ ). Sự phân đàn ở nghiệm thức cho ăn gan bò (CV<sub>L</sub>:  $4,0 \pm 0,16\%$  và CV<sub>w</sub>:  $8,7 \pm 0,81\%$ ) và cá nục xay (CV<sub>L</sub>:  $4,6 \pm 0,22\%$  và CV<sub>w</sub>:  $8,9 \pm 0,78\%$ ) nhỏ hơn so với nghiệm thức chỉ cho ăn moina (CV<sub>L</sub>:  $9,0 \pm 0,8\%$  và CV<sub>w</sub>:  $24,2 \pm 5,64\%$ ) và thức ăn công nghiệp (CV<sub>L</sub>:  $7,1 \pm 0,51\%$  và CV<sub>w</sub>:  $12,0 \pm 1,5\%$ ). Ở nghiệm thức áp dụng biện pháp phân cỡ và nghiệm thức kết hợp phân cỡ và giá thể đã cho tỉ lệ ăn thịt đồng loại (CR) thấp hơn so với hai nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức không có giá thể và phân cỡ cho tỉ lệ CR cao nhất (29,8%). Tỉ lệ chết (NDR) ở các nghiệm thức không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ) dao động từ 23,8% đến 27,3%.

**Từ khóa:** Cá Leo, *Wallago attu*, Giá thể, Phân cỡ, Thức ăn

## EFFECT OF DIFFERENT DIET MIXTURES, SEGREGATION AND REFUGES ON LARVAL REARING OF *Wallago attu* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801)

Vo Duc Nghia<sup>1\*</sup>, Nguyen Anh Tuan<sup>1</sup>, Nguyen Duc Thanh<sup>1</sup>, Le Thi Thu An<sup>1</sup>, Tran Nguyen Ngọc<sup>1</sup>, Tran Thi Thuy Hang<sup>1</sup>, Ngo Trung Nhật Quang<sup>2</sup>, Nguyen Van Huy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Agriculture and Forestry, Hue University;

<sup>2</sup>Aquaculture Seed Center of Thua Thien Hue province.

### ABSTRACT

In order to elucidate the effects of feeding, segregation and refuges on the growth of freshwater catfish, *Wallago attu*, post-hatch larvae were fed with live zooplankton alone (moina) or combination between moina and one of the following food: commercial pellets or minced trash fish or cow liver. For impacts of segregation and refuges on the growth of *W. attu*, these treatments were applied separately or in combination between segregation and refuges. The results indicated that final total length – (TL<sub>e</sub>:  $54.0 \pm 2.16$  mm), specific growth rate of length – (SGR<sub>L</sub>:  $15.6 \pm 0.52\%$ ), final body weight – (BW<sub>e</sub>:  $273.3 \pm 23.7$  mg) and specific growth rate of weight – (SGR<sub>w</sub>:  $32.9 \pm 0.97\%$ ) of fish fed with cow liver in treatment were significantly higher than that of other treatments ( $p < 0.05$ ). Size variation of fish fed with cow liver (CV<sub>L</sub>:  $4.0 \pm 0.16\%$  and CV<sub>w</sub>:  $8.7 \pm 0.81\%$ ) and minced trash fish (CV<sub>L</sub>:  $4.6 \pm 0.22\%$  and CV<sub>w</sub>:  $8.9 \pm 0.78\%$ ) were less than moina treatment alone (CV<sub>L</sub>:  $9.0 \pm 0.8\%$  and CV<sub>w</sub>:  $24.2 \pm 5.64\%$ ) and commercial pellets (CV<sub>L</sub>:  $7.1 \pm 0.51\%$  and CV<sub>w</sub>:  $12.0 \pm 1.5\%$ ). Segregation and combination between segregation and refuges reduced the cannibalism among the larvae in comparison with the other treatments. The treatments without refuges and non-segregation showed the highest cannibalism ratio (29.8%). There was no significant difference in the mortality between treatments ranged from 23.8% to 27.3% ( $p > 0.05$ ).

**Keywords:** Freshwater catfish, Feeds, Refuges, Segregation, *Wallago attu*

## 1. MỞ ĐẦU

Cá Leo - *Wallago attu* phân bố tại nhiều nước Châu Á như Ấn Độ, Bangladesh, Pakistan, Sri Lanka, Nepal, Afghanistan, Indonesia, Myanmar, Thái lan, Campuchia và Việt Nam (Gupta và cs., 2014). Cá Leo có tốc độ sinh trưởng nhanh, giá trị dinh dưỡng và đặc biệt hàm lượng protein cao (Devadasan, 1978; Jafri, 1965). Do vậy, cá Leo được xem như loài cá có giá trị thương mại tại nhiều nước trên thế giới (Lilabati, 1996). Theo IUCN (2010), quần thể cá Leo tự nhiên được liệt kê vào nhóm “gần bị đe dọa” với xu hướng giảm nhanh về số cá thể trong quần thể (Ng, H.H. 2010).

Theo Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương (1993), cá Leo - *Wallago attu* đại diện điển hình cho loài cá dữ vì thể trong quá trình nuôi có thể dẫn tới hiện tượng ăn thịt đồng loại. Hành vi này có thể làm giảm hiệu quả vụ nuôi xuất phát từ điều kiện nuôi chưa phù hợp (Kaleta, 2013). Một nguyên nhân khác của hiện tượng ăn thịt đồng loại có thể do kích cỡ không đồng đều của cá giống (Smith và Reay, 1991). Hiện tượng ăn thịt đồng loại ở cá nuôi xảy ra ở các độ tuổi khác nhau giữa các nhóm, loài và công nghệ sản xuất. Đây được xem như một thách thức trong quá trình ương giống của nhiều loài cá (đặc biệt là loài cá dữ) (Hecht và cs., 1988) và cũng là nguyên nhân khó khăn chính gây ra sự thiếu chủ động nguồn giống cá Leo (Sahoo và cs., 2002).

Trong điều kiện ương giống cá, kích thước và mật độ của ấu trùng đã ảnh hưởng đến việc ăn thịt đồng loại, cả hai yếu tố này tương quan tích cực với tỷ lệ ăn thịt lẫn nhau ở cá (Kestemont và cs., 2003). Các yếu tố khác như: thức ăn, chế độ ăn, nhiệt độ, mức nước, cường độ ánh sáng, hình dạng và màu sắc của của bể nuôi hoặc nơi trú ẩn cho cá cũng ảnh hưởng đến tỉ lệ sống khi ương cá (Smith và Reay, 1991). Tất cả các yếu tố này cần được thiết kế một cách phù hợp

trong hệ thống ương nuôi để giảm tỉ lệ ăn thịt lẫn nhau (Kestemont và cs., 2003).

Để có thể giải quyết những thách thức này, cần có những nghiên cứu đầy đủ về đặc tính dinh dưỡng phù hợp và một số giải pháp kỹ thuật nhằm hạn chế sự ăn thịt lẫn nhau, nâng cao tỷ lệ sống trong sản xuất giống nhân tạo cá Leo.

Đến nay ở Việt Nam vẫn chưa có nghiên cứu nào công bố liên quan đến các giải pháp ương cá Leo ở giai đoạn nhỏ và trên cơ sở kế thừa các kết quả nghiên cứu đối với cá Leo về mật độ ương cá của (Sahoo và cs., 2002), ánh sáng, chu kỳ quang và chế độ cho ăn (Giri và cs., 2002), thức ăn và tần suất cho ăn (Sahoo và cs., 2012). Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các loại thức ăn, phân cỡ và giá thể đến tốc độ tăng trưởng, tỉ lệ sống, mức độ phân đàn và tỉ lệ ăn thịt đồng loại của cá Leo giống giai đoạn từ cá bột đến cá hương (chiều dài 3 – 5 cm/con và khối lượng 2 – 3 g/con). Kết quả của đề tài sẽ góp phần hoàn thiện quy trình ương nuôi cá Leo giống tại khu vực miền Trung Việt Nam.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn, phân cỡ và giá thể đến hiệu quả ương giống cá Leo - *Wallago attu* (Bloch & Schneider, 1801) giai đoạn từ cá bột đến cá hương (chiều dài 3 – 5 cm/con và khối lượng 2 – 3 g/con) tại Trung tâm giống thủy sản từ tháng 6 năm 2020 đến tháng 7 năm 2020.

### 2.2. Vật liệu nghiên cứu

Cá thí nghiệm được bố trí trong các bể nhựa, mỗi bể có kích thước (dài x rộng x cao: 75 cm x 45 cm x 45 cm). Nước sử dụng để ương cá thí nghiệm là nước máy được xử lý bằng máy ozone ECO-5 do công ty Ecomax Water sản xuất để khử clo trước khi cấp vào

bể ương, trong quá trình thí nghiệm bể ương cá được sục khí liên tục.

Cá thí nghiệm được sinh sản nhân tạo từ nguồn cá bố mẹ nuôi vỗ tại Trung tâm giống thủy sản tỉnh Quảng Trị và Thừa Thiên Huế. Cá bắt đầu đưa vào thí nghiệm ở giai đoạn sau khi nở 3 ngày (sắp hết noãn hoàng), cá có khối lượng và chiều dài trung bình ở thí nghiệm 1: ( $2,73 \pm 0,17$  mg/con và  $6,1 \pm 0,27$  mm/con); ở thí nghiệm 2: ( $2,93 \pm 0,22$  mg/con và  $6,3 \pm 0,45$  mm/con).

Thức ăn sử dụng trong thí nghiệm bao gồm: Moina tươi sống (trong 100 g có protein thô 16,4 g, lipid 3,8 g), cá nục (trong 100 g có protein thô 17,6 g, lipid 3,3 g), gan bò (trong 100 g có protein thô 18,7 g, lipid 3,5 g) và thức ăn công nghiệp của hãng Ocialis sản xuất mã NANOLIS C có hàm lượng protein thô 55%, lipid 6% (ở dạng mịn 400 – 600  $\mu$ m cho ăn 5 ngày đầu và dạng mảnh (< 1 mm) cho ăn từ ngày thứ 6 cho đến khi kết thúc thí nghiệm. Thịt cá nục và gan bò được hấp chín và xay mịn trước khi cho ăn. Các loại thức ăn được phân tích thành phần sinh hóa tại phòng thí nghiệm Khoa Thủy Sản và phòng thí nghiệm Khoa Chăn nuôi – Thú y, trường Đại học Nông Lâm.

Lượng thức ăn cho cá ăn thỏa mãn theo nhu cầu trong khoảng 8 – 10% khối lượng thân, cho ăn 3 lần/ngày (8 giờ, 13 giờ và 18 giờ) (Sahoo và cs., 2002). Các thông số môi trường: nhiệt độ ( $T^{\circ}C$ ) được đo bằng nhiệt kế; các yếu tố pH, DO,  $NH_3$  được đo bằng test Kit Sera của Đức sản xuất.

## 2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

### 2.3.1. Thí nghiệm 1. Ảnh hưởng của thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống cá Leo từ bột lên hương

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn trong hệ thống bể nhựa chỉ cấp nước vào 50 lít/bể; mật độ nuôi 2 con/lít (Sahoo và cs., 2002). Với 4 nghiệm thức thức ăn, mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần, thời gian thí nghiệm là 14 ngày. Nghiệm thức 1: chỉ sử dụng moina cho ăn liên tục trong suốt quá trình thí nghiệm duy trì ở mật độ 200 cá thể moina/lít nước (Li và Mathias, 1982); nghiệm thức 2: thức ăn công nghiệp (TACN) bổ sung moina (mật độ 50 cá thể moina/lít nước) sau 30 phút; nghiệm thức 3: cá nục *Decapterus maruadsi* (Temminck & Schlegel, 1843) bổ sung moina (mật độ 50 cá thể moina/lít nước) sau 30 phút và nghiệm thức 4: gan bò bổ sung moina (mật độ 50 cá thể moina/lít nước) sau 30 phút. Đáy bể được siphon sạch các thức ăn dư trước khi thay nước mới vào mỗi buổi sáng.

### 2.3.2. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của việc phân cỡ và tạo giá thể lên sinh trưởng và tỷ lệ sống cá Leo từ bột lên hương

Các điều kiện ở thí nghiệm 2 cũng tương tự thí nghiệm 1, thức ăn tốt nhất gan bò bổ sung moina (mật độ 50 cá thể moina/lít nước) sau 30 phút ở thí nghiệm 1 được chọn để cho ăn ở thí nghiệm 2. Thí nghiệm này gồm có 4 nghiệm thức: Nghiệm thức 1 (Đối chứng) không tác động biện pháp kỹ thuật. Nghiệm thức 2 (PC) được áp dụng biện pháp kỹ thuật là phân cỡ cá (tách nuôi riêng những cá thể có kích thước lớn vượt đàn), việc phân cỡ được thực hiện hàng ngày vào buổi sáng trước khi thay nước. Nghiệm thức 3 (GT) tạo giá thể là các ống nhựa PVC có đường kính từ 0,5 đến 1 cm và chiều dài 3-5 cm/ống bó thành từng bó cho vào các bể giúp cá ẩn nấp. Nghiệm

thức 4 (PC+GT) được kết hợp cả hai biện pháp phân cỡ và giá thể.

Mục đích của thí nghiệm này để đánh giá được hiệu quả các biện pháp chăm sóc, quản lý trong quá trình ương nuôi cá Leo ở giai đoạn cá bột lên cá hương. Tuy nhiên, ở nghiệm thức 2 (PC) và nghiệm thức 4 (PC+GT) áp dụng biện pháp phân cỡ để tách nuôi riêng cá thể lớn vượt đàn, thí nghiệm này không thả bù số cá tương ứng vào để duy trì mật độ đồng đều giữa các nghiệm thức mà tách ra để giảm mật độ nuôi đồng thời giúp cho đàn cá trong bể được đồng đều nhằm hạn chế sự ăn thịt lẫn nhau; vì thế mật độ nuôi ở 2 nghiệm thức này có thể thấp hơn so với các nghiệm thức còn lại. Tiêu chí để tách những cá thể trong đàn khi có kích cỡ chiều dài hoặc khối lượng lớn hơn từ 1,5 lần trở lên sẽ tách ra nuôi riêng ở bể khác có điều kiện thí nghiệm tương tự và được tiếp tục theo dõi sinh trưởng, tỷ lệ sống cho đến khi kết thúc thí nghiệm. Trong thí nghiệm này để đảm bảo tính đồng nhất về yếu tố thí nghiệm, chúng tôi chỉ so sánh các chỉ tiêu theo từng cặp giải pháp kỹ thuật ở các nghiệm thức đó là: (i) Nghiệm thức 1 (ĐC) với nghiệm thức 3 (GT) cùng đồng nhất về yếu tố mật độ cá thí nghiệm; (ii) Nghiệm thức 2 (PC) và nghiệm thức 4 (PC+GT) cùng áp dụng biện pháp phân cỡ. Diễn biến số cá thể lớn vượt đàn tách ra nuôi riêng ở nghiệm thức 2 và nghiệm thức 4 được thể hiện qua Bảng 3.4.

#### 2.4. Thu thập và xử lý số liệu

Khối lượng (BW) và chiều dài toàn thân (TL) của cá được xác định tại thời điểm bắt đầu và khi kết thúc thí nghiệm làm cơ sở tính toán các thông số sinh trưởng và mức phân đàn (CV). Số lượng cá chết và nguyên nhân gây chết được xác định hàng ngày. Tỷ lệ chết (NDR) được hiểu là tỷ lệ cá chết trong thời gian thí nghiệm mà không rõ nguyên nhân (vẫn còn xác cá trong bể thí nghiệm). Tỷ lệ ăn thịt đồng loại (CR) được

tính bằng tỉ lệ các cá thể chết không có xác (cá lớn nuốt cá bé).

Một số công thức tính toán:

Tỷ lệ ăn thịt đồng loại (CR%) (Hseu và cs., 2003):

$$CR (\%) = [(F_s - F_e - F_d) / F_s] \times 100$$

Tỷ lệ chết tự nhiên (NDR%):

$$NDR (\%) = \% \text{Tổng tỉ lệ chết} - \% \text{Tỉ lệ ăn thịt đồng loại (CR)}$$

Tỷ lệ phân đàn (CV%):

$$CV (\%) = (\text{Độ lệch chuẩn} / \text{Giá trị trung bình}) \times 100$$

Tốc độ sinh trưởng riêng về khối lượng (SGR<sub>w</sub>) và chiều dài (SGR<sub>L</sub>) (Zonneveld và cs., 1991):

$$SGR (\%/\text{ngày}) = [(\text{Ln}W_e - \text{Ln}W_s)] / N \times 100$$

Tỷ lệ sống (SR%):

$$SR (\%) = (F_e / F_s) \times 100$$

Trong đó: CR: Tỷ lệ ăn thịt đồng loại (%); F<sub>s</sub>: Số cá ban đầu; F<sub>e</sub>: Số cá còn lại; F<sub>d</sub>: Số cá chết không phải do ăn nhau; SGR: Tốc độ sinh trưởng riêng; W<sub>e</sub>: Khối lượng cá khi kết thúc thí nghiệm; W<sub>s</sub>: Khối lượng cá khi bắt đầu thí nghiệm; N: Thời gian thí nghiệm tính theo ngày; SR: Tỷ lệ sống (%).

Số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học trên phần mềm Microsoft Office Excel 2016 và SPSS (phiên bản 20.0 cho Windows), phân tích phương sai một yếu tố (One way - ANOVA) được dùng để kiểm tra ảnh hưởng của các loại thức ăn, sự phân cỡ và tạo giá thể lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Diễn biến các yếu tố môi trường trong các bể ương cá

**Bảng 1.** Diễn biến các yếu tố môi trường ở các nghiệm thức\*

Yếu tố	Nghiệm thức			
	Moina	TACN + Moina	Cá nục + Moina	Gan bò + Moina
Nhiệt độ (°C)	27,3 – 28,5	27,5 – 28,5	27,1 – 28,0	27,5 – 28,0
	27,6 ± 0,93	27,7 ± 0,74	27,4 ± 0,92	27,2 ± 0,84
pH	7,3 – 7,7	7,4 – 7,6	7,3 – 7,5	7,4 – 7,6
	7,5 ± 0,23	7,6 ± 0,34	7,4 ± 0,22	7,5 ± 0,34
DO (mg/L)	4,6 – 5,5	4,7 – 5,9	4,8 – 5,7	4,5 – 5,6
	5,3 ± 0,43	5,5 ± 0,74	5,4 ± 0,52	5,3 ± 0,44
NH <sub>3</sub> (mg/L)	0,0 – 0,1	0,0 – 0,15	0,0 – 0,14	0,0 – 0,1
	0,07 ± 0,03	0,08 ± 0,04	0,08 ± 0,03	0,09 ± 0,05

\*Hàng trên là giá trị thấp nhất và cao nhất; Hàng dưới là giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy không có sự sai khác thống kê về các chỉ tiêu môi trường trong quá trình ương cá Leo giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Yếu tố nhiệt độ dao động trong khoảng 27,1 - 28,5°C. Giá trị pH trong các bể nuôi ổn định trong khoảng 7,3 - 7,7. Hàm lượng oxy hoà tan (DO) trong nước luôn duy trì ở mức 4,5 - 5,9 mg/L. Trong suốt quá trình ương cá, nước trong các bể được siphon các chất bẩn, thức ăn

đư thừa và thay nước mới vào mỗi buổi sáng nên hàm lượng NH<sub>3</sub> đều ở mức thấp không gây ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá. Theo Nguyễn Duy Quỳnh Trâm (2016) và Boyd (1990), các yếu tố môi trường nhiệt độ, pH, oxy hòa tan và NH<sub>3</sub> trong quá trình thí nghiệm là phù hợp với sinh trưởng và phát triển của cá Leo.

#### 3.2. Ảnh hưởng của các loại thức ăn đến hiệu quả ương cá Leo

**Bảng 2.** Hiệu quả ương cá Leo khi cho ăn các loại thức ăn khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Các loại thức ăn			
	Moina	TACN + Moina	Cá nục + Moina	Gan bò + Moina
TL <sub>s</sub> (mm)	6,10 ± 0,27	6,10 ± 0,27	6,10 ± 0,27	6,10 ± 0,27
BW <sub>s</sub> (mg)	2,73 ± 0,17	2,73 ± 0,17	2,73 ± 0,17	2,73 ± 0,17
TL <sub>e</sub> (mm)	30,8 ± 2,75 <sup>a</sup>	33,5 ± 2,38 <sup>a</sup>	44,8 ± 2,06 <sup>b</sup>	54,0 ± 2,16 <sup>c</sup>
BW <sub>e</sub> (mg)	150,9 ± 35,0 <sup>a</sup>	140 ± 16,6 <sup>a</sup>	211,3 ± 18,6 <sup>b</sup>	273,3 ± 23,7 <sup>c</sup>
SGR <sub>L</sub> (%/ngày)	11,5 ± 0,91 <sup>a</sup>	12,2 ± 0,53 <sup>a</sup>	14,2 ± 0,45 <sup>b</sup>	15,6 ± 0,52 <sup>c</sup>
SGR <sub>w</sub> (%/ngày)	28,5 ± 2,08 <sup>ab</sup>	28,1 ± 0,55 <sup>b</sup>	31,1 ± 0,53 <sup>ac</sup>	32,9 ± 0,97 <sup>c</sup>
CV <sub>L</sub> (%)	9,0 ± 0,81 <sup>c</sup>	7,1 ± 0,51 <sup>b</sup>	4,6 ± 0,22 <sup>a</sup>	4,0 ± 0,16 <sup>a</sup>
CV <sub>w</sub> (%)	24,2 ± 5,64 <sup>b</sup>	12,0 ± 1,51 <sup>a</sup>	8,9 ± 0,78 <sup>a</sup>	8,7 ± 0,81 <sup>a</sup>
CR (%)	56,7 ± 0,96 <sup>b</sup>	54,2 ± 5,12 <sup>b</sup>	26,7 ± 8,30 <sup>a</sup>	27,5 ± 5,45 <sup>a</sup>
NDR (%)	18,5 ± 2,08 <sup>a</sup>	18,5 ± 3,71 <sup>a</sup>	37,0 ± 8,44 <sup>b</sup>	25,0 ± 4,64 <sup>a</sup>
SR (%)	24,8 ± 2,51 <sup>a</sup>	27,3 ± 1,72 <sup>a</sup>	36,3 ± 2,53 <sup>b</sup>	47,5 ± 2,61 <sup>c</sup>

Số liệu trình bày trên bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. <sup>a,b,c</sup> Số liệu cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). TACN: Thức ăn công nghiệp; TL<sub>s</sub>: Chiều dài ban đầu; BW<sub>s</sub>: Khối lượng ban đầu; TL<sub>e</sub>: Chiều dài kết thúc thí nghiệm; BW<sub>e</sub>: Khối lượng kết thúc thí nghiệm; SGR<sub>w</sub>: Tốc độ sinh trưởng riêng về khối lượng; SGR<sub>L</sub>: Tốc độ sinh trưởng riêng về chiều dài; CV<sub>L</sub>: Tỷ lệ phân đàn về chiều dài; CV<sub>w</sub>: Tỷ lệ phân đàn về khối lượng; CR: Tỷ lệ ăn thịt đồng loại; NDR: Tỷ lệ chết; SR: Tỷ lệ sống.

Cá sau 3 ngày tuổi sử dụng thức ăn là các động vật phù du trong điều kiện tự nhiên, nhưng trong môi trường nuôi thì tập tính ăn phụ thuộc vào nguồn thức ăn được cung cấp vào bể nuôi (Csengeri và Petitjean, 1987). Trong quá trình thí nghiệm, khi đưa

các loại thức ăn thí nghiệm vào tất cả cá trong bể đều chủ động ăn thức ăn được cung cấp. Kết quả của việc sử dụng các loại thức ăn đến hiệu quả ương cá Leo được trình bày ở Bảng 2. Sinh trưởng về chiều dài (TL) và khối lượng (BW) khi kết thúc thí nghiệm ở nghiệm thức cho cá ăn gan bò + moina là

lớn nhất ( $54,0 \pm 2,16$  mm và  $273,3 \pm 23,7$  mg) và có sự khác biệt so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ); tiếp theo là nghiệm thức cho ăn cá nục + moina ( $44,8 \pm 2,06$  mm và  $211,3 \pm 18,6$  mg); hai nghiệm thức cho cá ăn TACN + moina ( $33,5 \pm 2,38$  mm và  $140 \pm 16,6$  mg) và nghiệm thức chỉ cho ăn moina ( $30,8 \pm 2,75$  mm và  $150,9 \pm 35,0$  mg) có mức tăng trưởng thấp và không có sự sai khác ( $p > 0,05$ ). Tốc độ sinh trưởng về chiều dài ( $SGR_L$ ) ở nghiệm thức cho cá ăn gan bò + moina là lớn nhất ( $15,6 \pm 0,52\%$ ) và sai khác với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Tuy nhiên, tốc độ sinh trưởng về khối lượng ( $SGR_w$ ) giữa nghiệm thức cho cá ăn gan bò + moina và nghiệm thức cho ăn cá nục + moina không có sự khác biệt về mặt thống kê ( $p > 0,05$ ). Mức độ phân đàn được xác định dựa vào hệ số biến thiên chiều dài ( $CV_L$ ) và khối lượng ( $CV_w$ ) ở nghiệm thức chỉ cho cá ăn moina ( $9,0 \pm 0,8\%$  và  $24,2 \pm 5,64\%$ ) là lớn nhất và có sự khác biệt với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Sự phân đàn ở nghiệm thức cho cá ăn gan bò + moina ( $4,0 \pm 0,16\%$  và  $8,7 \pm 0,81\%$ ) và cá nục + moina ( $4,6 \pm 0,22\%$  và  $8,9 \pm 0,78\%$ ) không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ).

Từ những kết quả trên cho thấy nghiệm thức cho cá ăn gan bò + moina là nghiệm thức tốt nhất về mặt tăng trưởng cũng như tỷ lệ sống (SR) đạt cao nhất ( $47,5 \pm 2,6\%$ ). Kết quả thí nghiệm này phù hợp với nghiên cứu của Sahoo và cs., (2006) và Csengeri và Petitjean, (1987). Những tác giả này đã khẳng định rằng sử dụng gan của lợn để cho ấu trùng cá chếp thay thế thức ăn tươi sống như Zooplankton cho kết quả rất tốt, đặc biệt phù hợp với những thời điểm không có thức ăn tươi sống hoặc nuôi các đối tượng cá khác có quy mô nhỏ trong phòng thí nghiệm. Theo Mohanty và cs., (1993) đã dùng gan cá để bổ sung vào khẩu phần ăn cho cá Rohu đạt kết quả tăng trưởng tốt. Tăng trưởng cao nhất khi cho cá ăn gan của động vật có thể là do hàm lượng dinh dưỡng cao, các phân tử enzyme nguyên vẹn

và tỷ lệ rửa trôi chất dinh dưỡng từ tế bào gan thấp (Sahoo và cs., 2012).

Trong thí nghiệm này do không có điều kiện để bố trí thiết bị camera quan sát thường xuyên hành vi của cá nên kết quả về CR chỉ tính là những cá thể bị mất đi “không còn xác” trong bể do cá nuốt/ăn thịt hoặc có thể những cá thể chết do nguyên nhân khác trước rồi sau đó mới bị ăn thịt hết toàn bộ cơ thể “không còn xác” ở trong bể thì tính vào tỉ lệ CR; các trường hợp còn lại (chết còn nguyên con, còn bộ phận đầu hoặc đuôi) tính vào NDR (Hseu và cs., 2003). Tuy nhiên, theo quan sát trong quá trình thí nghiệm của chúng tôi thấy rằng cá Leo là một loài cá dữ có tập tính ăn thịt đồng loại chủ yếu là nuốt toàn bộ cơ thể của các cá thể nhỏ hơn.

Tỉ lệ CR và NDR của cá Leo khi sử dụng các loại thức ăn khác nhau được thể hiện ở (Bảng 2). Nghiệm thức cá nục xay + moina và nghiệm thức gan bò + moina có CR thấp hơn so với nghiệm thức chỉ sử dụng moina và nghiệm thức TACN + moina ( $p < 0,05$ ). Tỉ lệ ăn thịt đồng loại giữa nghiệm thức chỉ cho ăn moina và nghiệm thức TACN + moina là không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ). Tỉ lệ NDR của cá Leo ở nghiệm thức chỉ cho ăn moina, nghiệm thức TACN + moina và gan bò + moina là tương đương nhau ( $p > 0,05$ ). Đối với cá Leo cho ăn cá nục + moina có tỉ lệ chết tự nhiên cao nhất (37%) và có sự khác biệt thống kê với các loại thức ăn khác ( $p < 0,05$ ). Kết quả nghiên cứu này tương tự với kết quả của Sahoo và cs., (2012) công bố khi cho cá Leo ở giai đoạn cá bột ăn gan dê có CR là thấp hơn khi cho ăn thịt cá tạp hoặc thịt của động vật thân mềm. Ngoài ra, sự khác biệt về CR và NDR cũng đã được Hecht (1988) công bố khi nghiên cứu trên cá *Clarias gariepinus* ở giai đoạn cá bột và cá giống. Theo Ketavic và cs., (1989) cho rằng tập tính ăn thịt đồng loại của cá *Dicentrarchus labrax* là nguyên nhân chính làm giảm tỉ lệ sống của cá.

### 3.3. Ảnh hưởng của sự phân cỡ và tạo giá thể đến hiệu quả ương cá Leo

**Bảng 3.** Hiệu quả ương cá Leo khi áp dụng các biện pháp kỹ thuật khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Các nghiệm thức thí nghiệm			
	ĐC*	PC**	GT*	PC+GT**
TL <sub>s</sub> (mm)	6,30 ± 0,45	6,30 ± 0,45	6,30 ± 0,45	6,30 ± 0,45
BW <sub>s</sub> (mg)	2,93 ± 0,22	2,93 ± 0,22	2,93 ± 0,22	2,93 ± 0,22
TL <sub>e</sub> (mm)	50,3 ± 10,1 <sup>a</sup>	56,8 ± 2,17 <sup>ab</sup>	53,1 ± 4,86 <sup>ab</sup>	63,3 ± 1,69 <sup>b</sup>
BW <sub>e</sub> (mg)	216,4 ± 38,4 <sup>a</sup>	270,6 ± 8,8 <sup>b</sup>	267,2 ± 15,2 <sup>b</sup>	285,3 ± 6,3 <sup>b</sup>
SGR <sub>L</sub> (%/ngày)	14,7 ± 1,88	15,7 ± 0,52	15,2 ± 1,08	16,5 ± 0,37
SGR <sub>w</sub> (%/ngày)	30,7 ± 0,91 <sup>a</sup>	32,4 ± 0,72 <sup>ab</sup>	32,3 ± 0,90 <sup>ab</sup>	32,7 ± 0,69 <sup>b</sup>
CV <sub>L</sub> (%)	20,6 ± 4,2 <sup>c</sup>	3,8 ± 0,14 <sup>a</sup>	9,2 ± 0,86 <sup>b</sup>	2,7 ± 0,07 <sup>a</sup>
CV <sub>w</sub> (%)	18,2 ± 3,38 <sup>b</sup>	3,3 ± 0,11 <sup>a</sup>	5,7 ± 0,34 <sup>a</sup>	2,2 ± 0,05 <sup>a</sup>
CR (%)	29,8 ± 5,43 <sup>c</sup>	10,5 ± 3,73 <sup>a</sup>	20,3 ± 3,74 <sup>b</sup>	9,7 ± 3,94 <sup>a</sup>
NDR (%)	23,7 ± 2,90	27,2 ± 3,51	25,2 ± 5,24	26,8 ± 4,34
SR (%)	46,5 ± 4,1 <sup>a</sup>	62,3 ± 3,0 <sup>c</sup>	54,5 ± 3,7 <sup>b</sup>	63,5 ± 2,1 <sup>c</sup>

Số liệu trình bày trên bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. <sup>a,b,c</sup> Số liệu cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). ĐC: Đối chứng; PC: Phân cỡ; GT: Giá thể; TL<sub>s</sub>: Chiều dài ban đầu; BW<sub>s</sub>: Khối lượng ban đầu; TL<sub>e</sub>: Chiều dài kết thúc thí nghiệm; BW<sub>e</sub>: Khối lượng kết thúc thí nghiệm; SGR<sub>w</sub>: Tốc độ sinh trưởng riêng về khối lượng; SGR<sub>L</sub>: Tốc độ sinh trưởng riêng về chiều dài; CV<sub>L</sub>: Tỷ lệ phân đàn về chiều dài; CV<sub>w</sub>: Tỷ lệ phân đàn về khối lượng; CR: Tỷ lệ ăn thịt đồng loại; NDR: Tỷ lệ chết; SR: Tỷ lệ sống. So sánh các chỉ tiêu giữa (ĐC\* với GT\*) và (PC\*\* với PC+GT\*\*)

Kết quả Bảng 3 cho thấy, giữa cặp nghiệm thức 1 (ĐC) với nghiệm thức 3 (GT) về chiều dài toàn thân không có sự khác biệt về mặt thống kê ( $p > 0,05$ ) nhưng khối lượng trung bình lại có sự khác biệt ( $p < 0,05$ ). Kết quả này chứng tỏ rằng khi ương cá có tạo giá thể đã có hiệu quả hơn về mặt tăng trưởng khối lượng so với nghiệm thức (ĐC) không có giá thể. Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng về chiều dài và khối lượng ở hai nghiệm thức này không có sự sai khác thống kê ( $p > 0,05$ ). Mức độ phân đàn về chiều dài và khối lượng giữa nghiệm thức 1 (ĐC) với nghiệm thức 3 (GT) là khác biệt lớn

( $p < 0,05$ ). Thông số này cũng lý giải rằng sự phân đàn ở nghiệm thức đối chứng dẫn đến những cá thể lớn vượt đàn ăn thịt những cá bé do phát triển không đồng đều và tỷ lệ sống ở nghiệm thức 1 (ĐC) ( $46,5 \pm 4,1\%$ ) cũng thấp hơn so với nghiệm thức 3 (GT) ( $54,5 \pm 3,7\%$ ).

Tỷ lệ ăn thịt đồng loại của cá Leo ở nghiệm thức 1 (ĐC) là cao nhất ( $29,8 \pm 5,43\%$ ) và sai khác có ý nghĩa với nghiệm thức 3 (GT) ( $20,3 \pm 3,74\%$ ). Tỷ lệ NDR ở cả hai nghiệm thức không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ) dao động từ ( $23,7 \pm 2,90\%$ ) đến ( $25,2 \pm 5,24\%$ ).

**Bảng 4.** Diễn biến số cá được tách nuôi riêng ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Số cá được tách nuôi riêng (con)														
	Ban đầu	Ngày tách riêng													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Tổng
PC	100	0	2	2	3	4	1	1	0	0	1	0	0	0	14
PC+GT	100	0	1	2	3	3	1	0	0	1	1	0	0	0	12

PC: Phân cỡ; GT: Giá thể.

Giữa cặp nghiệm thức 2 (PC) với nghiệm thức 4 (PC+GT) đều có áp dụng biện pháp phân cỡ tách nuôi riêng những cá thể lớn hơn nên tăng trưởng tương đối đồng đều và không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ) các

chỉ tiêu về chiều dài toàn thân, khối lượng trung bình, tốc độ tăng trưởng về chiều dài và khối lượng giữa hai nghiệm thức này. Do sự tăng trưởng đồng đều về khối lượng và chiều dài nên mức độ phân đàn về chiều dài



và khối lượng giữa hai nghiệm thức này không có khác biệt lớn ( $p < 0,05$ ). Tỷ lệ CR và NDR của cá Leo ở nghiệm thức 2 (PC) ( $10,5 \pm 3,73\%$  và  $27,2 \pm 3,51\%$ ) với nghiệm thức 4 (PC+GT) ( $9,7 \pm 3,94\%$  và  $26,8 \pm 4,34\%$ ) không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ). Số lượng cá được tách nuôi riêng ở nghiệm thức 2 (PC) là 14 con và nghiệm thức 4 (PC+GT) là 12 con (Bảng 4); việc tách cá vượt đàn nuôi riêng chỉ tập trung trong tuần đầu tiên, sau khi đã tách những cá thể này ra khỏi bể nuôi thì những ngày tiếp theo cá trong bể phát triển tương đối đồng đều. Tuy số cá tách ra không nhiều trong thời gian thí nghiệm nhưng đã đem lại hiệu quả rất cao thể hiện qua tỷ lệ sống ở hai nghiệm thức này đạt ( $62,3 \pm 3,0\%$ ) và ( $63,5 \pm 2,1\%$ ).

Kết quả tỷ lệ sống của thí nghiệm này cao hơn so với nghiên cứu của Sahoo và cs., (2006) khi áp dụng biện pháp phân cỡ và tách nuôi riêng những cá thể vượt đàn là ( $58,6 \pm 1,76\%$ ). Theo Giri và cs., (2002), khi nghiên cứu về cá Leo cũng đã chỉ ra rằng các yếu tố thức ăn, ánh sáng và giá thể đã có tác động rất lớn đến hành vi cá ăn thịt lẫn nhau. Phân loại kích cỡ nghiêm ngặt giúp nâng cao tỷ lệ sống ở cá tuyết Đại Tây Dương (*Gadus morhua*) (Folkvord và Ottera, 1993). Ngoài ra, áp dụng biện pháp tạo môi trường sống, giá thể và mật độ nuôi ấu trùng cá (*Sander vitreus*) phù hợp dẫn đến tỷ lệ sống của cá được nâng cao (Li và Mathias, 1982).

Trên đây là một số kết quả nghiên cứu bước đầu về việc phân cỡ tách nuôi riêng các cá thể vượt đàn và tạo giá thể vào bể ương cá Leo ở giai đoạn cá bột lên cá hương. Vì vậy, cần có những nghiên cứu tiếp theo về kích cỡ của cá vượt đàn bao nhiêu là phù hợp để tách ra khỏi bể nuôi hay tiếp tục nghiên cứu tỷ lệ giá thể và loại giá thể đưa vào bể nuôi nhằm nâng cao hiệu quả trong ương nuôi cá Leo giống.

## 4. KẾT LUẬN

### 4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, đối với cá Leo giai đoạn bột đến hương, gan bò + moina là thức ăn tốt hơn so với cá nục + moina, thức ăn công nghiệp + moina hoặc chỉ cho ăn moina. Cá Leo bột khi sử dụng gan bò + moina cho kết quả sinh trưởng, mức độ phân đàn và tỷ lệ sống tốt nhất. Tỷ lệ cá ăn thịt lẫn nhau là thấp nhất so với các loại thức ăn còn lại.

Khi ương cá Leo có áp dụng biện pháp phân cỡ và tạo giá thể đã làm giảm hành vi ăn thịt đồng loại và tăng tỷ lệ sống của cá Leo trong thí nghiệm.

### 4.2. Kiến nghị

Cần có những nghiên cứu sâu hơn về nhu cầu dinh dưỡng của cá Leo ở giai đoạn ương cá bột lên cá hương nhằm đưa ra các khẩu phần thức ăn phù hợp.

Tiếp tục có những nghiên cứu liên quan đến kích cỡ cá cần được tách nuôi riêng, các loại giá thể và tỷ lệ bổ sung giá thể vào bể nuôi cho phù hợp với thực tiễn sản xuất.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả bày tỏ lòng biết ơn đến trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế và Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Trị đã tài trợ cho nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### 1. Tài liệu tiếng Việt

Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương. (1993). *Định loại cá nước ngọt vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. 361 trang.

Nguyễn Duy Quỳnh Trâm. (2016). *Giáo trình quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*. Nhà xuất bản Đại học Huế. 167 trang.

### 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Boyd CE. (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University, Alabama, USA, pp. 480.

Csengeri, I. and M. Petitjean. (1987). Fresh liver powder: a new starter diet for the larvae of a Cyprinid fish. *Aquaculture*, 65, 189-192.

Devadasan, K. (1978). Studies on frozen storage



- characteristics of fillets from six species of fresh water fishes. *Fishery Technology*, 14(2), pp. 127-130.
- Folkvord, A. and H. Ottera. (1993). Effects of initial size distribution, day length and feeding frequency on growth, survival, and cannibalism in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture*, 114, 243-260.
- Giri, S.S., S.K. Sahoo, B.B. Sahu, A.K. Sahu, S.N. Mohanty, P.K. Mukhopadhyay and S. Ayyappan. (2002). Larval survival and growth in *Wallago attu* (Bloch and Schneider): effects of light, photoperiod and feeding regimes. *Aquaculture*, 213, 151-161.
- Gupta, S. and S. Banerjee. (2014). *Indigenous ornamental fish trade of West Bengal*, Narendra Publishing House.
- Hecht T, Appelbaum S. (1988). Observations on intraspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larval and juvenile *Clarias gariepinus* (Clariidae: Pisces) under controlled conditions. *Journal of Zoology London*, 214, 21-44.
- Hseu JR, Lu FI, Su HM, Wang LS, Tsai CI, et al. (2003). Effect of exogenous tryptophan on cannibalism, survival and growth in juvenile grouper, *Epinephelus coioides*. *Aquaculture*, 218(1-4), 251- 263.
- Jafri, A. and S. Qasim. (1965). Studies on the biochemical composition of some freshwater fishes. Pt. 2. Liver. *Fishery Technology*, 2(2), 163-169.
- Kaleta T. (2013). Behavior of captive lower vertebrates as an indicator of animal welfare. *Zycie Weter*, 88, 860-866.
- Kestemont P, Jourdan S, Houbart M, Me 'lard C, Paspatis M, Fontaine P, Cuvier A, Kentouri M, Baras E. (2003). Size heterogeneity, cannibalism and competition in cultured predatory fish larvae: biotic and abiotic influences. *Aquaculture*, 227, 333-356.
- Ketavic, I., J. Jug-Dujakovic and B. Glamuzina. (1989). Cannibalism as a factor affecting the survival of intensively cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fingerlings. *Aquaculture*, 77, 135-143.
- Li, S. and J.A. Mathias. (1982). Causes of high mortality among cultured larval walleyes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 111, 710-721.
- Lilabati, H., & W. Vishwanath. (1996). Nutritional quality of freshwater catfish (*Wallago attu*) available in Manipur, India. *Food chemistry*, 57(2), 197-199.
- Mohanty and S. Ayyappan. (2002). Larval survival and growth in *Wallago attu* (Bloch and Schneider): Effects of light, photoperiod and feeding regime. *Aquaculture*, 213, 151-161.
- Mohanty, S.N., S.K. Swain and S.D. Tripathi. (1993). Growth and survival of rohu spawn fed on a liver based diet. *Journal of Inland Fisheries Society, India*, 25, 41-45.
- Ng, H. H. (2010). *Wallago attu*. In The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T 166468A6215731. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T166468A6215731.en>. Accessed 15 August 2016.
- Sahoo, S.K., S.S., Giri, A.K. Sahu and S.D. Gupta. (2002). Cannibalism, a cause of high mortality in *Wallago attu* (Schneider) larvae. *Indian Journal of Fisheries*, 49(2), 173-177.
- Sahoo, S.K., S.S., Giri, A.K. Sahu and S.D. Gupta. (2006). Effect of feeding and management on growth and survival of *Wallago attu* (Schneider) larvae during hatchery rearing. *Indian Journal of Fisheries*, 53(3), 327-332.
- Sahoo, S.K., S.S., Giri, A.K. Sahu and S.D. Gupta. (2012). Effect of Animal Origin Feeds and Frequency of Feeding on Growth, Survival and Cannibalism in *Wallago attu* (Bloch & Schneider) Larvae During Hatchery Rearing. *Asian Fisheries Science*, 25, 66-74.
- Smith C, Reay P. (1991). *Cannibalism of teleost fishes*. *Rev Fish Biol Fish* 1:41-64.
- Zonneveld N, Huisman EA, Boon JH. (1991). *Principals of Fisheries Culture*. *Pustaka Utama. Gramedia, Jakarta, Indonesian*, p. 71.