



# ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ ƯƠNG ĐẾN TỐC ĐỘ TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ ĐÌA *Siganus guttatus* (Bloch, 1787) TỪ GIAI ĐOẠN CÁ HƯƠNG ĐẾN CÁ GIỐNG

Nguyễn Quang Linh<sup>1\*</sup>, Trần Vinh Phương<sup>1</sup>, Mạc Như Bình<sup>2</sup>, Trần Nguyên Ngọc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Viện công nghệ sinh học, Đại học Huế, Tỉnh Lộ 10, Phú Vang, Thừa Thiên Huế, Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

**Tóm tắt:** Cá đìa *Siganus guttatus* (Bloch, 1787) từ 20 đến 40 ngày tuổi được thử nghiệm ương nuôi với 3 mật độ khác nhau 1.000 con/m<sup>3</sup> (thí nghiệm thứ 1), 1.200 con/m<sup>3</sup> (thí nghiệm thứ 2) và 1.400 con/m<sup>3</sup> (thí nghiệm thứ 3). Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại ở mỗi thí nghiệm. Thức ăn được sử dụng ở giai đoạn này là rotifer dòng nhỏ *Brachionus rotundiformis*, *nauplius Artemia* và thức ăn công nghiệp cho tôm Lansy Post, No của Công ty INVE aquaculture. Kết quả cho thấy mật độ ương ảnh hưởng đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá đìa từ giai đoạn cá hương đến cá giống. Tốc độ sinh trưởng của cá ở thí nghiệm thứ 1 là lớn nhất về cả khối lượng lẫn chiều dài, tương ứng là 1,44 g/con và 3,03 cm/con. Tỷ lệ sống sau khi kết thúc thí nghiệm của các thí nghiệm thứ 1, 2 và 3 lần lượt là 68,9, 67,6 và 58,2 %.

**Từ khóa:** cá đìa, mật độ ương, *siganus guttatus*

## 1 Đặt vấn đề

Cá đìa *Siganus guttatus* (Bloch, 1787) là một trong những loài đặc sản của khu vực đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, Thừa Thiên Huế. Cá đìa có thịt thơm ngon và được thị trường rất ưa chuộng nên có giá trị kinh tế cao. Giá bán trên thị trường hiện nay dao động trong khoảng 300.000–400.000 đồng/kg tùy vào kích cỡ cá. Chính vì thế, đối tượng này đang được quan tâm của nhiều ngư dân trong cơ cấu nuôi thương phẩm.

Hiện nay, nguồn giống cá đìa đưa vào nuôi thương phẩm tại Việt Nam chủ yếu được thu gom từ tự nhiên và chủ yếu được thu vớt từ các tỉnh Miền Trung (từ Thừa Thiên Huế đến Bình Định) vào các tháng tư đến tháng tám âm lịch hàng năm [1]. Tuy nhiên, số lượng giống thu vớt được không nhiều và chưa đáp ứng được nhu cầu con giống mỗi năm cho người nuôi. Đặc biệt, sau sự cố môi trường biển các tỉnh miền Trung, từ tháng 4/2016 đến nay người dân vùng ven biển Quảng Trị và Thừa Thiên Huế không hề thu vớt được giống cá đìa mà nguồn cá giống chỉ được thu vớt từ các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi và Bình Định nên số lượng giống ngày càng ít và càng khan hiếm hơn.

Mật độ nuôi ảnh hưởng đến sinh trưởng, hệ số phân đàn, tỷ lệ sống và hệ số chuyển đổi thức ăn của cá đìa giai đoạn giống [3]. Trên thế giới cũng đã có những nghiên cứu cho thấy việc

\* Liên hệ: [nguyenquanglinh@hueuni.edu.vn](mailto:nguyenquanglinh@hueuni.edu.vn)

tăng mật độ ương nuôi ảnh hưởng khả năng sử dụng thức ăn hay cá tăng trưởng chậm. Mật độ nuôi cao có thể làm cho cá bị stress, làm cá tăng trưởng chậm và giảm hiệu quả sử dụng thức ăn [8]. Tương tự, việc tăng mật độ nuôi đối với cá chêm châu Âu *Dicentrarchus labrax* cũng làm tăng hệ số chuyển đổi thức ăn và cá tăng trưởng chậm [9]. Trong khi đó, ương cá *Salvelinus alpinus* với mật độ 70–250 con/lít lại có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn ương ở mật độ từ 25 đến 50 con/lít [12]. Điều đó cho thấy từng loài cá khác nhau thích hợp với các mật độ khác nhau, thậm chí có những loài cùng trong một họ, nhưng chúng lại có mật độ ương nuôi khác nhau [10]. Do vậy, để cá có tốc độ tăng trưởng tốt và tỷ lệ sống cao, ngoài việc tìm kiếm nguồn thức ăn phù hợp cho cá qua từng giai đoạn phát triển, thì việc nghiên cứu tìm ra mật độ ương nuôi thích hợp của cá địa cũng đóng vai trò cực kỳ quan trọng. Chính vì thế ở nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành thí nghiệm ương nuôi cá địa từ giai đoạn cá hương đến cá giống với 3 mật độ khác nhau để tìm ra mật độ ương nuôi tốt nhất đảm bảo cho cá sinh trưởng tốt và tỷ lệ sống cao.

## 2 Vật liệu và phương pháp

### 2.1 Vật liệu

Đối tượng nghiên cứu: Cá địa *Siganus guttatus* (Bloch, 1787), từ giai đoạn cá hương đến cá giống (cá 20–40 ngày tuổi). Nghiên cứu được tiến hành ở hệ thống bể xi măng có thể tích 10 m<sup>3</sup> tại trại sản xuất giống thủy sản Huy Sơn, Phú Thuận, Phú Vang, Thừa Thiên Huế.

### 2.2 Phương pháp

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức tương ứng với 3 mật độ: nghiệm thức 1 – 1.000 con/m<sup>3</sup>, nghiệm thức 2 – 1.200 con/m<sup>3</sup>, nghiệm thức 3 – 1.400 con/m<sup>3</sup>. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần và được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn.

Thức ăn: Từ ngày 20 đến ngày thứ 25 duy trì rotifer dòng nhỏ *Brachionus rotundiformis* với mật độ 10–15 con/mL nước và *nauplius Artemia* với mật độ 4–6 ấu trùng/mL nước. Cá sau 25 ngày tuổi được cho ăn thức ăn công nghiệp cho tôm Lansy Post và N<sub>0</sub> của Công ty INVE aquaculture, ngày 3 lần vào lúc 7 giờ, 14 giờ và 18 giờ với tổng lượng bằng 10 % trọng lượng thân và duy trì *Artemia* trong nước với mật độ 5 ấu trùng/mL nước.

Xác định các thông số môi trường: Các yếu tố môi trường gồm nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan (DO), độ mặn được kiểm tra 2 lần/ngày (buổi sáng lúc 7 giờ và buổi chiều lúc 14 giờ). pH, hàm lượng oxy hòa tan và NH<sub>3</sub> được đo bằng test kit Sera của Đức. Sử dụng khúc xạ kế cầm tay, nhiệt kế để đo độ mặn và nhiệt độ.

Cân, đo mẫu: Định kỳ 10 ngày tiến hành thu mẫu một lần (tối thiểu 30 con/mẫu) để xác định khối lượng và chiều dài của cá thí nghiệm. Khối lượng của cá hương, cá giống được

xác định bằng cân điện tử hiệu SHIMADZU, Nhật Bản, có độ chính xác đến 0,01 g. Chiều dài cá được đo bằng thước có chia vạch chính xác 1 mm.

Chế độ quản lý: Thường xuyên theo dõi các thông số môi trường và kiểm tra lượng thức ăn trong bể cá để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp với từng giai đoạn sinh trưởng của cá, tiến hành thu vớt thức ăn thừa và vệ sinh bể ương. Ngoài ra, hàng ngày thay 30–50 % nước trong bể ương để đảm bảo các yếu tố môi trường cho cá sinh trưởng tốt.

### 2.3 Các công thức tính

**Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (g/ngày)**

$$DWG = \frac{W_2 - W_1}{T} \text{ (g/ngày)}$$

trong đó *DWG* (*Daily weight gain*) là tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng;  $W_1$  là khối lượng trung bình tại thời điểm trước;  $W_2$  là khối lượng trung bình tại thời điểm sau;  $T$  là thời gian giữa 2 lần kiểm tra.

**Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài (cm/ngày)**

$$DLG = \frac{L_2 - L_1}{T} \text{ (cm/ngày)}$$

trong đó *DLG* (*Daily length gain*) là tốc độ tăng trưởng tuyệt đối chiều dài bình quân;  $L_1$  là chiều dài trung bình tại thời điểm trước;  $L_2$  là chiều dài trung bình tại thời điểm sau;  $T$  là thời gian giữa 2 lần kiểm tra.

**Tốc độ tăng trưởng tương đối theo chiều dài (%)**

$$LG = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100 \text{ (%)}$$

trong đó *LG* là tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài;  $L_1$ ,  $L_2$  là chiều dài trung bình của cá địa ở lần đo thứ nhất và thứ hai.

**Tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng (%)**

$$WG = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100 \text{ (%)}$$

trong đó *WG* là tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng;  $W_1$ ,  $W_2$  là khối lượng trung bình của cá địa ở lần cân thứ nhất và thứ hai.

### Xác định tỷ lệ sống

Sau khi kết thúc thí nghiệm, chúng tôi tiến hành kiểm tra số lượng cá còn lại để xác định tỷ lệ sống của cá.

$$\text{Tỷ lệ sống} = \frac{\text{Số cá giống còn lại}}{\text{Số cá hương thả ban đầu}} \times 100 (\%)$$

### 2.4 Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được quản lý trên phần mềm Microsoft Excel 2007 và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 16.0. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố với phép thử LSD với độ tin cậy 95 %.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1 Biến động của các yếu tố môi trường

Trong nuôi trồng thủy sản thì chất lượng nước đóng vai trò cực kỳ quan trọng, ảnh hưởng lớn đến sự tồn tại, sinh trưởng, phát triển của sinh vật thủy sinh. Mỗi loài thủy sinh vật khác nhau sẽ có khả năng thích ứng với các điều kiện môi trường khác nhau nên việc điều chỉnh các yếu tố môi trường cho phù hợp với đối tượng là một trong những việc quan trọng không thể thiếu trong quá trình tiến hành thí nghiệm. Cụ thể biến động các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm ương cá diều từ giai đoạn cá hương lên cá giống được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1.** Các thông số yếu tố môi trường trong suốt quá trình thí nghiệm

Yếu tố		Nghiệm thức		
		Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
		$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$
pH	Sáng	7,43 <sup>a</sup> ± 0,03	7,43 <sup>a</sup> ± 0,03	7,40 <sup>a</sup> ± 0,06
	Chiều	7,50 <sup>a</sup> ± 0,06	7,47 <sup>a</sup> ± 0,03	7,43 <sup>a</sup> ± 0,03
Độ mặn (‰)		28,70 <sup>a</sup> ± 0,06	28,70 <sup>a</sup> ± 0,06	28,80 <sup>a</sup> ± 0,07
Nhiệt độ (°C)	Sáng	23,30 <sup>a</sup> ± 0,03	23,30 <sup>a</sup> ± 0,13	23,20 <sup>a</sup> ± 0,16
	Chiều	25,34 <sup>a</sup> ± 0,02	25,35 <sup>a</sup> ± 0,03	25,45 <sup>a</sup> ± 0,02
NH <sub>3</sub> (mg/L)		0,11 <sup>a</sup> ± 0,01	0,10 <sup>a</sup> ± 0,01	0,11 <sup>a</sup> ± 0,01
DO (mg/L)		5,83 <sup>a</sup> ± 0,03	5,77 <sup>a</sup> ± 0,07	5,53 <sup>a</sup> ± 0,15

*Ghi chú:* Trong các Bảng 1–5,  $\bar{X}$  là giá trị trung bình,  $\delta$  là độ lệch chuẩn. Các ký tự a, b, c giống nhau trong cùng một hàng thì không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

Nhìn chung, trong quá trình bố thí nghiệm, các yếu tố môi trường như pH, nhiệt độ, độ mặn, NH<sub>3</sub>, hàm lượng oxy hòa tan của các công thức thí nghiệm không có sự sai khác về mặt thống kê và đều nằm trong ngưỡng thích hợp cho cá diều sinh trưởng, cụ thể giá trị pH dao động trong khoảng 7,40–7,43 vào buổi sáng và 7,43–7,50 vào buổi chiều, nhiệt độ dao động từ 23,20–25,45 °C. Nhiệt độ thích hợp cho những loài sống trong vùng nước ấm là từ 25–32 °C và pH nước thích hợp cho sự phát triển của cá từ 6,5–9,0 [5]. Hàm lượng oxy hòa tan (DO) trong nước dao động trong khoảng 5,53–5,83 mg/L. Trong suốt quá trình nuôi, độ mặn ở các nghiệm thức thí nghiệm ổn định trong khoảng 28,70–28,8 ‰. Tương tự, NH<sub>3</sub> đo được trong suốt quá trình thí nghiệm luôn ở mức thấp (0,11 mg/L) và nằm trong khả năng chịu đựng của cá, đảm bảo cho cá sinh trưởng và phát triển tốt. Các giá trị chỉ số này nằm trong giới hạn cho phép đối với cá diều [7].

### 3.2 Tăng trưởng của cá

#### Khối lượng

Tăng trưởng về khối lượng của cá diều ở các nghiệm thức sau 20 ngày ương (Bảng 2) cho thấy khi ương cá ở mật độ càng thấp thì tốc độ tăng trưởng về khối lượng càng nhanh. Ban đầu cá tăng trưởng chậm, nhưng sau ngày thứ 30 (tức sau 10 ngày ương) cá có tốc độ tăng trưởng rất nhanh về cả chiều dài lẫn khối lượng. Cụ thể, sau 20 ngày ương cá diều giống ở nghiệm thức 1, khối lượng cá đạt 1,44 g/con và cao hơn so với khối lượng cá ở 2 nghiệm thức còn lại (nghiệm thức 2: 1,19; nghiệm thức 3: 1,12 g/con). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê, trong khi đó giữa nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 là không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Ương cá diều giai đoạn giống với mật độ thấp (2–4 con/L) cho kết quả sinh trưởng tốt hơn mật độ cao (6–10 con/L) [3]. Tương tự kết quả ương đối với cá *Salmo gairdneri* khi ương với mật độ thấp cũng cho tăng trưởng nhanh hơn mật độ cao [11]. Ngược lại, đối với loài cá *Brycon cephalus*, ương cá giống ở mật độ cao lại cho kết quả tốt hơn mật độ thấp [6]. Cũng như khi ương cá đối (*Liza subviridis*) ở mật độ cao, tốc độ tăng trưởng về khối lượng cao hơn ở mật độ thấp [4].

**Bảng 2.** Khối lượng của cá diều ở các nghiệm thức (g/con)

Ngày ương (ngày)	Nghiệm thức		
	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$
20 (ban đầu)	0,16 <sup>a</sup> ± 0,03	0,16 <sup>a</sup> ± 0,03	0,16 <sup>a</sup> ± 0,03
30	0,40 <sup>c</sup> ± 0,12	0,36 <sup>ab</sup> ± 0,04	0,33 <sup>a</sup> ± 0,05
40	1,44 <sup>c</sup> ± 0,31	1,19 <sup>ab</sup> ± 0,12	1,12 <sup>a</sup> ± 0,28

**Chiều dài**

Tương tự như khối lượng, chiều dài của cá địa giai đoạn ương từ cá hương lên cá giống sau 20 ngày ương ở các nghiệm thức có sự khác biệt rõ rệt (Bảng 3) ( $p > 0,05$ ). Nghiệm thức 1 có chiều dài trung bình đạt 3,03 cm, lớn hơn các nghiệm thức còn lại (nghiệm thức 2: 2,17; nghiệm thức 3: 2,02 cm/con). Sự tăng trưởng về chiều dài của cá trong nghiên cứu này cũng khá tương đồng với kết quả của Jonah ở cá địa sau 45 ngày tuổi (2,14 cm/con) [7].

**Bảng 3.** Chiều dài của cá địa ở các nghiệm thức (cm/con)

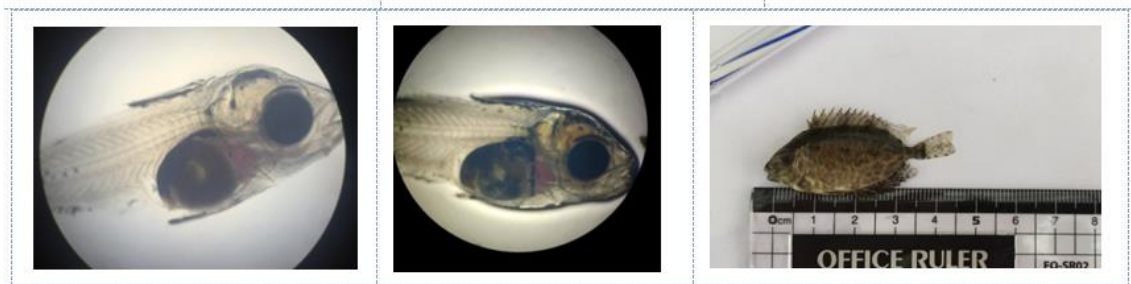
Ngày ương (ngày)	Nghiệm thức		
	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$
20 (ban đầu)	0,66 <sup>a</sup> ± 0,10	0,66 <sup>a</sup> ± 0,10	0,66 <sup>a</sup> ± 0,10
30	2,07 <sup>c</sup> ± 0,18	1,88 <sup>b</sup> ± 0,14	1,77 <sup>a</sup> ± 0,11
40	3,03 <sup>c</sup> ± 0,38	2,17 <sup>b</sup> ± 0,14	2,02 <sup>a</sup> ± 0,21

**Tốc độ sinh trưởng**

Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối và tương đối của cá (Bảng 4) cho thấy từ giai đoạn cá hương đến cá giống, tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng của cá địa ở nghiệm thức 1 đạt 0,06 g/ngày, cao hơn so với nghiệm thức 2 (0,05 g/ngày) và nghiệm thức 3 (0,05 g/ngày), ( $p < 0,05$ ). Giữa nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 là không có sự sai khác ( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài ở các mật độ ương nuôi khác nhau lại có sự sai khác rõ rệt: 0,12 cm/ngày ở nghiệm thức 1, cao hơn ở các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Nghiệm thức 3 có tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài thấp nhất, chỉ đạt 0,07 cm/ngày ( $p < 0,05$ ). So với kết quả của Phan Văn Út và cs.: 0,01 g/ngày và 0,05 cm/ngày khi ương cá địa giống ở mật độ 2 con/L [3] thì kết quả của nghiên cứu này cao hơn. Tốc độ tăng trưởng tương đối của các địa qua từng giai đoạn cũng thể hiện rõ sau 20 ngày ương nuôi ở các nghiệm thức. Cụ thể, tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng ( $WG_{40}$ ) ở nghiệm thức 1 (288,68 %) và nghiệm thức 3 (244,89 %) không có sự sai khác thống kê ( $p < 0,05$ ). Tuy nhiên, đối với tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài ( $LG_{40}$ ) của cá địa giống ở nghiệm thức 1 có tốc độ tăng trưởng cao nhất đạt 45,83 %, cao hơn các nghiệm thức còn lại, nghiệm thức 2 (15,92 %) và nghiệm thức 3 (14,62 %); sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Trong khi đó,  $LG_{40}$  của nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 không có sự sai khác thống kê ( $p > 0,05$ ). Kết quả này khá phù hợp với nghiên cứu trên cá nâu (*Scatophagus argus*) tại Thừa Thiên Huế: mật độ nuôi càng thấp thì mức tăng tương đối càng cao, mức tăng trưởng tương đối tốt nhất ở mật độ 5 con/m<sup>3</sup>, đạt 458,67 % [2].

**Bảng 4.** Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối và tương đối của cá dìa ở các nghiệm thức

Chi tiêu tăng trưởng	Nghiệm thức		
	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$	$\bar{X} \pm \delta$
DWG (g/ngày)	0,06 <sup>b</sup> ± 0,02	0,05 <sup>a</sup> ± 0,01	0,05 <sup>a</sup> ± 0,01
DLG (cm/ngày)	0,12 <sup>c</sup> ± 0,02	0,08 <sup>b</sup> ± 0,01	0,07 <sup>a</sup> ± 0,01
WG <sub>30</sub> (%)	151,51 <sup>c</sup> ± 73,02	128,03 <sup>ab</sup> ± 35,49	107,19 <sup>a</sup> ± 45,26
LG <sub>30</sub> (%)	221,60 <sup>b</sup> ± 60,11	191,68 <sup>a</sup> ± 50,85	174,81 <sup>a</sup> ± 48,84
WG <sub>40</sub> (%)	288,68 <sup>b</sup> ± 136,30	235,91 <sup>a</sup> ± 48,95	244,89 <sup>ab</sup> ± 93,79
LG <sub>40</sub> (%)	45,83 <sup>b</sup> ± 17,68	15,92 <sup>a</sup> ± 10,91	14,62 <sup>a</sup> ± 16,24

**Hình 1.** Cá dìa 20 ngày tuổi  
(độ phóng đại x 10)**Hình 2.** Cá dìa 21 ngày tuổi  
(độ phóng đại x 10)**Hình 3.** Cá dìa 40 ngày tuổi

### 3.3 Tỷ lệ sống của cá

Mật độ ương nuôi cá dìa từ giai đoạn cá hương lên cá giống đóng vai trò quan trọng: mật độ ương nuôi liên quan đến không gian sống, khả năng bắt mồi cũng như khả năng kháng bệnh trong môi trường bể ương. Tỷ lệ sống của cá dìa sau 20 ngày ương được thể hiện ở Bảng 5.

**Bảng 5.** Tỷ lệ sống của cá dìa sau 20 ngày ương

Nghiệm thức	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
Tỷ lệ sống	68,9 <sup>b</sup> ± 0,03	67,6 <sup>b</sup> ± 0,03	58,2 <sup>a</sup> ± 0,05

Kết quả tỷ lệ sống của cá dìa sau 20 ngày ương được thể hiện rõ ở bảng 5. Tuy nhiên, kết quả không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 ( $p > 0,05$ ). Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy rằng cá dìa chết nhiều ở những ngày đầu của quá trình ương, tức ngày ương thứ 20 (Hình 1) và ngày thứ 21 (Hình 2). Ở giai đoạn trước đó từ 16 ngày tuổi bắt đầu xuất hiện gai lưng và phát triển hoàn thiện về mặt hình thái ở ngày nuôi

thứ 20; sau giai đoạn này cá bắt mỗi chậm, sống chủ yếu tầng giữa và ít lên tầng mặt. Ngoài ra, một bể ở nghiệm thức 3 có hiện tượng cá xoay tròn và chết rải rác nhưng không xác định được nguyên nhân; đây chính là yếu tố ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của nghiệm thức này. Theo Jonah, tỷ lệ sống trung bình của cá diạ sau 45 ngày ương đạt 70,3 % là cao hơn kết quả nghiên cứu của chúng tôi, nhưng kết quả này cao hơn khi nghiên cứu cá diạ giống tại Khánh Hòa với tỷ lệ sống trung bình cao nhất đạt 64,44 % sau 30 ngày ương nuôi [3], [7]. Nghiên cứu này cho thấy mật độ ương nuôi không những có ảnh hưởng đến sinh trưởng mà còn ảnh hưởng đến cả tỷ lệ sống của cá diạ giai đoạn từ cá hương lên cá giống 40 ngày tuổi (Hình 3). Mật độ ương nuôi càng thấp thì cá có tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống càng cao. Một nghiên khác cho rằng cho rằng mật độ nuôi ảnh hưởng đến sinh trưởng, hệ số phân đàn, tỷ lệ sống và hệ số chuyển đổi thức ăn của cá diạ giai đoạn giống [3]. Trong khi đó, một số nghiên cứu khác trên cá đối (*Liza subviridis*) cho thấy mật độ ương nuôi có ảnh hưởng đến tăng trưởng nhưng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá [4]. Tương tự đối với nghiên cứu trên cá nâu (*Scatophagus argus*), mật độ ương nuôi có ảnh hưởng đến sinh trưởng, sự phân cỡ nhưng cũng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống [2].

## 4 Kết luận và kiến nghị

### Kết luận

Đối với bể xi măng với thể tích 10 m<sup>3</sup> có thể ương nuôi cá diạ từ giai đoạn cá hương đến cá giống đảm bảo cho cá sinh trưởng tốt. Mật độ ương tốt nhất cho cá diạ ở giai đoạn từ cá hương đến cá giống là 1.000–1.200 con/m<sup>3</sup>, đảm bảo tốc độ tăng trưởng 1,19–1,44 g/con và tỷ lệ sống đạt trên 67,0 %.

### Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện quy trình ương nuôi cá diạ ở giai đoạn cá hương lên cá giống. Ngoài mật độ ương nuôi cá diạ cũng cần có thêm những nghiên cứu về độ mặn đến tăng trưởng của cá để chọn ra điều kiện tối ưu trong ương nuôi cá diạ giống, đảm bảo cá có tốc độ tăng trưởng nhanh và tỷ lệ sống cao.

## Tài liệu tham khảo

1. Lê Văn Dân, Lê Đức Ngoan (2006), Nghiên cứu sự phát triển tuyến sinh dục cá Diạ (*Siganus guttatus*, Bloch, 1787) ở vùng đầm phá Thừa Thiên Huế, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, (2), 61–64.
2. Hoàng Nghĩa Mạnh, Nguyễn Tử Minh (2012), Ảnh hưởng của mật độ lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá nâu (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766), *Tạp chí khoa học Đại học Huế tập 71*, (2), 223–230.



3. Phan Văn Út, Hoàng Thị Thanh và Trương Tuấn (2015), Ảnh hưởng của mật độ ương và độ mặn đến sinh trưởng của cá Dìa giống (*Siganus guttatus*), *Tạp chí khoa học công nghệ – Thủy sản*, (2), 78–82.
4. Lê Quốc Việt, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Anh Tuấn (2010), Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá đốm (*Liza Subviridis*) ương trong giai, *Tạp chí khoa học, Đại học Cần Thơ*, (14), 205–212.
5. Claude E. Boyd. (1998), *Water quantity in ponds aquaculture*. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, 37p.
6. Gomes, L. C, Baldisserotto, J.A. Senhorini (2000), Effects of stocking density on water quality and growth of larvae of the matrinxa, *Brycon cephalus*. *Aquaculture*, Amsterdam, 183, 73–81.
7. Jonah Van Beijnen (2015), Research on reproductive of Golden Rabbitfish (*Siganus guttastus* Bloch, 1787) in the Philippines, *USAID STRIDE project final report*.
8. Leatherland J.F. and C.Y. Cho (1985), Effect of rearing density on thyroid and interrenal gland activity and plasma hepatic metabolite levels in rainbow trout, *Salmo gairdneri*, Richardson, *Journal of Fish Biology*, 27, 583–592.
9. Paspatis, M., Boujard, T., Maragoudaki, D., Blanchard, G., Kentouri, M. (2003), Do stocking density and feed reward level affect growth and feeding of self-fed juvenile European sea bass?, *Aquaculture*, 216, 103–113.
10. Sampaio, L.A., Ferreira. A.H and Tesser. M.B. (2001), Effects of stocking density on laboratory rearing of mullet fingerlings, *Mugil platanus* (Gunther, 1980), *Acta Scientiarum*, Maringá, 23 (2) , 471–475.
11. Trzebiatowski. R, Filipiak . J, Jakubowski. R (1981), Effects of stocking density on growth and survival of rainbow trout (*Salmo gairdneri*), *Aquaculture*, Amsterdam, 22, 289–295.
12. Wallace, J.C., Arne G. K and Reinsnes, T.G. (1988), The effects of stocking density on early growth in Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, *Aquaculture*, 73, Issues 1–4, 101–110.

**EFFECTS OF STOCKING DENSITY ON GROWTH  
PERFORMANCE AND SURVIVAL RATE OF RABBITFISH  
*Siganus guttatus* (Bloch, 1787) FROM FRY  
TO FINGERLING STAGE**

Nguyen Quang Linh<sup>1,\*</sup>, Tran Vinh Phuong<sup>1</sup>, Mac Nhu Binh<sup>2</sup>, Tran Nguyen Ngoc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HU – Institute of Biotechnology, Tinh Lo 10 St., Phu Vang, Thua Thien Hue, Viet Nam

<sup>2</sup>HU – University of Agriculture and Forestry, 102 Phung Hung St., Hue, Viet Nam

**Abstract:** Rabbitfish (*Siganus guttatus*) from 20 to 40 days of age were reared at different stocking densities of 1,000 (treatment 1), 1,200 (treatment 2) and 1,400 fish/m<sup>3</sup> (treatment 3). The experiment was arranged randomly with 3 replicates in each treatment. The feed used at this stage was the small rotifer *Brachionus rotundiformis*, nauplius of *Artemia*, and the industrial feed for shrimp (Lansy Post and N<sub>0</sub>). The results showed that the stocking density affected the growth performance and survival growth rate of fish larvae from the fry to fingerling stage. The growth rate of fish in treatment 1 was the highest in terms of both weight and length (1.44 g/fish and 3.03 cm/fish). The survival rate in treatments 1, 2 and 3 was 68.9; 67.6 and 58.2 %, respectively.

**Keywords:** Rabbitfish, *Siganus guttatus*, stocking density