

**ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ VÀ TẦN SUẤT CHO ĂN LÊN
TĂNG TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG, HỆ SỐ CHUYỂN ĐỔI THỨC ĂN CỦA
CÁ MĂNG SỮA (*Chanos chanos* Forsskål, 1775)
GIAI ĐOẠN CÁ HƯƠNG LÊN CÁ GIỐNG**

**EFFECT OF FEEDING RATIO AND FEEDING FREQUENCY ON GROWTH, SURVIVAL
AND FEED CONVERSION RATIO OF MILKFISH (*Chanos chanos* Forsskål, 1775)
FROM FRY TO JUVENILE STAGE**

Trần Thị Kim Ngân¹, Tạ Thị Bình², Nguyễn Đình Vinh²

Trần Đức Lương³, Nguyễn Quang Huy⁴

¹Trường cao đẳng sư phạm Nghệ An,

²Viện nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

³Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật,

⁴Trung tâm Ứng dụng tiến bộ KHCN Nghệ An

Tác giả liên hệ: Nguyễn Đình Vinh (Email: vinhnguyendinhdhv@gmail.com)

Ngày nhận bài: 25/02/2021; Ngày phản biện thông qua: 22/03/2021; Ngày duyệt đăng: 29/03/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của tỉ lệ cho ăn và tần suất cho ăn lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và hệ số chuyển đổi thức ăn, hệ số phân đàn của cá Măng sữa giai đoạn cá hương lên cá giống được tiến hành trong thí nghiệm kết hợp hai nhân tố. Ba tỉ lệ cho ăn là 5% khối lượng cá (BW) /ngày, 10 % BW/ngày và 15 % BW/ngày kết hợp với 3 tần suất cho ăn là 2 lần/ngày (2F), 3 lần/ngày (3F) và 4 lần/ ngày (4F) tạo thành 9 công thức thí nghiệm. Mỗi thí nghiệm có 3 lần lặp lại. Cá hương cỡ trung bình $2,7 \pm 0,08$ cm/con được nuôi trong 27 bể com compiste thể tích 500 L/bể với mật độ 1,5 con/L. Thức ăn công nghiệp NRD của Bỉ được sử dụng để nuôi cá. Thời gian thí nghiệm trong 28 ngày. Kết quả thí nghiệm cho thấy có sự tương tác, ảnh hưởng lẫn nhau giữa tỉ lệ và tần suất cho ăn đến tất cả các chỉ tiêu đánh giá ($P < 0,05$). Kết quả cho thấy, để tối ưu tốc độ tăng trưởng, tỉ lệ sống, hệ số phân đàn và hệ số chuyển đổi thức ăn và số lần cho ăn khi ương cá Măng sữa từ giai đoạn cá hương lên cá giống, sử dụng chế độ cho ăn 10 % BW/ngày và cho ăn 3 lần/ngày là lựa chọn tốt nhất. Ở chế độ cho ăn này, cá đạt tốc độ tăng trưởng (9,72 % BW/ngày), tỉ lệ sống (95%), hệ số phân đàn (3,13%) và hệ số chuyển đổi thức ăn (1,8).

Từ khóa: Cá Măng sữa, chế độ cho ăn, tỷ lệ sống, tăng trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn

ABSTRACT

The effects of feeding ratio and feeding frequency on growth, survival rate and feed conversion ratio during nursing Milkfish from the fry stage on juvenile was conducted using a factorial experiment. The three feeding rates were 5% fish weight (BW) / day, 10% BW / day and 15% BW / day combined with 3 feeding rates of 2 times / day (2F), 3 times / day (3F) and 4 times / day (4F) created 9 treatments. Each treatment had 3 replicates. Milkfish fry with the average size of 2.7 ± 0.08 cm were nursed in 27 composite tanks of 500 L each at stocking density of 1.5 fish /L. Fish were fed with weaning formulated diets named NRD for 28 days. The results showed that there were significant interactions between feeding rate and feeding frequency on all criteria ($P < 0.05$). In order to optimize the growth rate, survival, size hierarchy, feed conversion ratio and feeding frequency, feeding regime of 10% BW / day and 3 times / day was the best option. At this optimal feeding regime, the fish attained specific growth rate of 9.72% BW /day, survival rate of 95%), size hierarchy rate 3.13%, and feed conversion ratio of 1.8 at the end of the experiment.

Keywords: milkfish , feeding regime, growth, survival, feed conversion ratio

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá Măng sữa *Chanoschanos* (Forsskål, 1775) là loài duy nhất trong họ cá Măng (Chanidae), thuộc bộ cá vây tia (Gonorynchiformes). Cá Măng sữa có bề ngoài cân đối, cơ thể thuôn dài, dẹp hai bên, với vây đuôi chẻ khá sâu, chiều dài cá lớn nhất có thể đạt tới 1,7m (Fish base). Loài cá này phân bố rộng khắp trong khu vực Ấn Độ- Thái Bình Dương, ở những vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới và lan rộng từ biển Hồng Hải, Đông Nam châu Phi đến Mexico (FizGeral, 2004). Cá Măng sữa là một trong những loài cá biển nuôi truyền thống quan trọng ở các nước châu Á như Philipine, Indonesia, và Đài Loan - Trung Quốc từ khoảng 4-6 thế kỷ trước (Bagarinao, 1991). Sản lượng nuôi cá Măng sữa ở Philippine, Ấn Độ năm 2006 đã đóng góp khoảng 96 % tổng sản lượng nuôi cá nuôi ở Đông Nam Á (Rimmer, 2008). Gần đây Thái Lan đã đưa cá Măng sữa vào thành phần loài nuôi thủy sản nước lợ, do loài này có thịt thơm ngon, tốc độ sinh trưởng nhanh, đạt khối lượng 800-1000 g/con sau 10-12 tháng nuôi (Kosawatpat, 2015). Cá Măng sữa cũng là loài rộng muối nên có thể nuôi trên biển, vùng nước lợ hoặc nước ngọt. Nuôi cá Măng sữa có chi phí đầu tư thấp. Cá là loài thiên về ăn thực vật, thức ăn trong tự nhiên của chúng chủ yếu là sinh vật nhỏ, rong tảo và mùn bã hữu cơ. Cá có thể nuôi đơn hoặc nuôi ghép với các đối tượng khác như tôm, nhuyễn thể để tăng năng suất và giảm hàm lượng hữu cơ trong ao, tạo giải pháp nuôi thân thiện với môi trường (Rimmer và ctv, 2012; Kosawatpat, 2015).

Cá Măng sữa có khuynh hướng sống thành bầy xung quanh bờ biển và các đảo có đá ngầm. Cá bột sống ở biển khoảng 2-3 tuần, sau đó chúng di cư vào các bãi lầy có đước, sú vẹt, các cửa sông và đôi khi là cả các hồ nước lợ, sau đó trở lại biển để trưởng thành và sinh sản (Bagarinao, 1991). Ở Việt Nam, cá Măng sữa phân bố ở vùng biển Đông vịnh Bắc bộ và vùng biển miền Trung, bắt gặp nhiều nhất ở Bình Định (Nguyễn Thị Kim Vân và ctv, 2009). Cá Măng sữa là đối tượng nuôi mới được quan tâm gần đây ở Việt Nam. Cá được nuôi thử nghiệm ở một số tỉnh ven biển ở hình

thức nuôi quảng canh hoặc nuôi ghép trong các ao nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh để làm sạch môi trường và giảm rủi ro về bệnh cho tôm nuôi. Hiện nay giống cá Măng sữa cho hoạt động nuôi thủy sản ở nước ta đang hoàn toàn phụ thuộc vào khai thác từ tự nhiên, chưa đáp ứng được nhu cầu nuôi của người dân về số lượng, chất lượng giống và thời vụ nuôi. Nghiên cứu sản xuất giống cá Măng sữa nhân tạo ở Việt Nam mới chỉ dừng ở quy mô thí nghiệm, sử dụng phương pháp cho sinh sản tự nhiên bằng cách điều chỉnh một số yếu tố môi trường nước (Nguyễn Thị Kim Vân và ctv, 2009). Vì vậy để góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo loài cá này, việc nghiên cứu tỉ lệ và tần suất cho ăn phù hợp ở giai đoạn từ cá hương lên cá giống là cần thiết.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp nghiên cứu

1.1. Bố trí thí nghiệm

Cá sử dụng để bố trí thí nghiệm có nguồn từ sinh sản nhân tạo. Cá hương chiều dài $2,7 \pm 0,08$ cm, khối lượng $0,28 \pm 0,11$ g, bố trí nuôi với mật độ 1,5 con/L trong hệ thống 27 bể composite có thể tích 500 L/bể. Cá được cho ăn bằng thức ăn tổng hợp NRD của Bi, kích cỡ hạt từ 400 μ m tăng dần đến 1.200 μ m, hàm lượng protein 55%, lipid 9%, chất xơ 1,9%. Thí nghiệm kết hợp hai nhân tố bố trí trong 9 nghiệm thức (Bảng 1) với 3 chế độ cho ăn (2, 3 và 4 lần/ngày) và 3 tỉ lệ cho ăn (5, 10, 15%BW/ ngày). Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần.

Các bể composite được vệ sinh sạch và cho nước bơm đã được xử lý vào mỗi bể sục khí thật mạnh trong 24 giờ để đảo bảo nguồn oxy trong nước > 5mg/l trước khi thả cá. Trước khi tiến hành thí nghiệm cá được ương chung trong bể Composite 0,5m³ có sục khí nhẹ. Các thông số môi trường chỉ định theo dõi gồm: pH từ 7,6 – 8,3; nhiệt độ 28 – 30°C, oxy hòa tan 3,6 – 5,2 ppm; độ mặn 30 ppt, NH₃-N < 0,5 ppm. Định kỳ 3 ngày si phông kết hợp với thay nước 30%. Mật độ ương 1,5 con/L. Cân và đo ngẫu nhiên 30 con để xác định khối lượng và chiều dài ban đầu. Thời gian thí nghiệm ương nuôi cá trong 28 ngày.

Bảng 1. Thời gian cho ăn và tần suất cho ăn khác nhau.

Thời gian cho ăn và tần suất cho ăn	5% BW	10 % BW	15% BW
2F	(8:00, 17:00)	(8:00, 17:00)	(8:00, 17:00)
3F	(7:30, 12:30, 17:30)	(7:30, 12:30, 17:30)	(7:30, 12:30, 17:30)
4F	(7:00; 10:30; 14:00; 17:30)	(7:00; 10:30; 14:00; 17:30)	(7:00; 10:30; 14:00; 17:30)

Ghi chú: 2F, 3F, 4F lần lượt là tần suất cho ăn 2 lần (8:00, 17:00), 3 (7:30, 12:30, 17:30) và 4 lần/ngày (7:00; 10:30; 14:00; 17:30).

Các chỉ tiêu đánh giá gồm tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, hệ số phân đàn và hệ số chuyển đổi thức ăn FCR.

2. Phương pháp thu thập số liệu

Đánh giá tốc độ tăng trưởng của cá được xác định tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, trên 30 cá thể được thu ngẫu nhiên, đo chiều dài chuẩn (SL) bằng thước kẹp chia vạch có độ chính xác đến 0,1 mm và khối lượng (W) toàn thân cá bằng cân điện tử TANITA có độ chính xác đến 0,01 g.

- Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo khối lượng và chiều dài bình quân theo ngày của cá thí nghiệm được xác định theo công thức:

$$ADG \text{ (g/ngày hoặc cm/ngày)} = (W_t - W_o) / t \text{ hoặc } = (L_t - L_o) / t.$$

Trong đó: W_o và L_o là khối lượng và chiều dài của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_t và L_t là khối lượng và chiều dài của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; t là số ngày thí nghiệm.

- Tốc độ tăng trưởng tương đối của cá được xác định theo công thức:

$$SGR \text{ (%/ngày)} = 100 \times [\ln(W_2) - \ln(W_1)] / t \text{ hoặc } = 100 \times [\ln(L_2) - \ln(L_1)] / t.$$

Trong đó: W_1 và L_1 là khối lượng và chiều dài cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_2 và L_2 là khối lượng và chiều dài cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; t là số ngày thí nghiệm.

- Mức độ phân đàn của cá được xác định theo công thức:

$$CV \text{ (%)} = (SD) / \bar{\chi} \times 100.$$

Trong đó: SD là độ lệch chuẩn mẫu, $\bar{\chi}$ là kích cỡ cá trung bình.

*Phương pháp đánh giá tỷ lệ sống

Đánh giá tỷ lệ sống của cá thí nghiệm được xác định theo công thức:

$$SR \text{ (%)} = 100 \times (\text{số cá thu hoạch} + \text{số cá}$$

chết do thu mẫu)/số cá thả ban đầu.

* Phương pháp đánh giá hệ số thức ăn

Hệ số thức ăn FCR được tính theo công thức:

$$FCR = W_{\text{tasd}} / W_G$$

Trong đó: W_{tasd} : Khối lượng thức ăn sử dụng; W_G : Khối lượng cá tăng

3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu ở các chỉ tiêu đánh giá được thể hiện là Giá trị trung bình \pm SD. Khi phân tích ANOVA hai nhân tố cho thấy tương tác có ý nghĩa ($P < 0,05$), Phân tích ANOVA một nhân tố và tiêu chuẩn kiểm định Duncan được sử dụng để so sánh giá trị trung bình của các nghiệm thức. Khi không có sự tương tác giữa hai nhân tố ($P > 0,05$), kiểm định sự khác biệt giữa các nghiệm thức dựa vào phân tích ANOVA 2 nhân tố được sử dụng.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Diễn biến các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Các yếu tố môi trường trong quá trình ương nuôi đã được theo dõi và trình bày trong Bảng 2. Nhiệt độ nước trong ngày dao động không quá 2°C, buổi sáng 26,7°C và buổi chiều 28,3°C, khoảng nhiệt độ này thích hợp cho cá phát triển. Oxy hòa tan trong các nghiệm thức dao động từ 6,1 – 6,4 mg/l vào buổi sáng và buổi chiều từ 6,6 – 6,8 mg/l. Giá trị pH của thí nghiệm luôn ổn định trong khoảng thích hợp từ 7,9 – 8,3. Độ mặn ổn định, trung bình 27,5‰. Theo nghiên cứu của Lê Văn Sinh và ctv, 2015, môi trường nước trong bể ương phù hợp với điều kiện tự nhiên nơi có cá Măng sữa xuất hiện: độ mặn 25-33‰, oxy hòa tan: 5-6mg/l, pH: 7,5-8,5, nhiệt độ: 27 – 29°C.

Bảng 2. Yếu tố môi trường ương cá Măng sữa giai đoạn cá hương lên cá giống.

Nghiem thức	Nhiệt độ (°C)		pH	Độ mặn (‰)	Oxy (mg/l)		
	Sáng	Chiều			Sáng	Chiều	
2F	5%BW	27,2 ± 0,32	28,1 ± 0,32	8,0 – 8,2	27,5 ± 0,06	6,1 ± 0,22	6,8 ± 0,20
	10%BW	27,4 ± 0,49	28,3 ± 0,21	8,1 – 8,3	27,5 ± 0,06	6,3 ± 0,24	6,3 ± 0,22
	15%BW	27,3 ± 0,26	28,2 ± 0,25	7,9 – 8,2	27,5 ± 0,06	6,2 ± 0,22	6,2 ± 0,18
3F	5%BW	27,2 ± 0,42	28,1 ± 0,32	8,0 – 8,2	27,5 ± 0,06	6,1 ± 0,22	6,8 ± 0,20
	10%BW	27,2 ± 0,32	28,1 ± 0,32	8,0 – 8,2	27,5 ± 0,06	6,1 ± 0,22	6,8 ± 0,20
	15%BW	27,4±0,49	28,3±0,21	8,1 – 8,3	27,5±0,06	6,3±0,24	6,3±0,22
4F	5%BW	27,3±0,26	28,2±0,25	7,9 – 8,2	27,5±0,06	6,2±0,22	6,2±0,18
	10%BW	27,2±0,42	28,1±0,32	8,0 – 8,2	27,5±0,06	6,1±0,22	6,8±0,20
	15%BW	27,2±0,42	28,1±0,32	8,0 – 8,2	27,5±0,06	6,1±0,22	6,8±0,20

2. Tăng trưởng cá Măng sữa

Tăng trưởng của cá Măng sữa trong quá trình thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 3.

Ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá (chiều dài và khối lượng cuối, tốc độ tăng trưởng), có sự tương tác giữa số lần cho ăn và tỉ lệ cho ăn ($P < 0,05$; Bảng

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ cho ăn, tần suất cho ăn đến tăng trưởng của cá Măng sữa giống.

Nghiem thức	L_{μ} (cm)	SGR_L (%/ngày)	W_{μ} (g)	SGR_w (%/ngày)
Tần suất cho ăn * Tỉ lệ cho ăn				
2F*5%BW	4,34 ± 0,12 ^a	1,69 ± 0,10 ^a	3,17 ± 0,04 ^a	8,66 ± 0,045 ^a
2F*10%BW	5,25 ± 0,06 ^{ab}	2,37 ± 0,04 ^b	3,80 ± 0,07 ^c	9,32 ± 0,04 ^c
2F*15%BW	5,19 ± 0,64 ^{ab}	2,34 ± 0,04 ^{bc}	3,97 ± 0,13 ^d	9,47 ± 0,11 ^d
3F*5%BW	4,87 ± 0,07 ^a	2,09 ± 0,05 ^{ab}	3,46 ± 0,05 ^b	8,98 ± 0,051 ^b
3F*10%BW	6,20 ± 0,50 ^c	2,97 ± 0,03 ^c	4,26 ± 0,05 ^{ef}	9,72 ± 0,04 ^{ef}
3F*15%BW	6,08 ± 0,51 ^{bc}	2,90 ± 0,03 ^c	4,14 ± 0,21 ^e	9,62 ± 0,02 ^e
4F*5%BW	5,19 ± 0,64 ^{ab}	2,34 ± 0,44 ^{bc}	3,82 ± 0,07 ^c	9,34 ± 0,06 ^c
4F*10%BW	5,88 ± 1,05 ^{bc}	2,74 ± 0,74 ^c	4,39 ± 0,11 ^f	9,81 ± 0,068 ^f
4F*15%BW	5,88 ± 1,09 ^{bc}	2,73 ± 0,71 ^c	4,37 ± 0,09 ^f	9,83 ± 0,09 ^f
Tần suất cho ăn				
2F	4,93 ± 0,16	2,134 ± 0,11	3,65 ± 0,32	9,15 ± 0,32
3F	5,71 ± 0,16	2 652 ± 0,11	3,95 ± 0,32	9,44 ± 0,32
4F	5,65 ± 0,16	2,60 ± 0,11	4,19 ± 0,32	9,66 ± 0,32
Tỉ lệ cho ăn				
5%BW	4,79 ± 0,16	2,04 ± 0,11	3,48 ± 0,32	8,99 ± 0,32
10%BW	5,78 ± 0,16	2 69 ± 0,11	4,15 ± 0,32	9,62 ± 0,32
15%BW	5,72 ± 0,16	2,66 ± 0,11	4,16 ± 0,32	9,63 ± 0,32
Two-way ANOVA				
Tần suất cho ăn	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05
Tỉ lệ cho ăn	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05
Tương tác	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05

Ghi chú: Trong cùng một cột các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); 2F, 3F, 4F lần lượt là tần suất cho ăn 2, 3, 4 lần/ngày; TL_{μ} (cm) là chiều dài của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; W_{μ} (g) là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm SGR: tốc độ sinh trưởng đặc trưng.

3). Khối lượng trung bình của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm đạt cao nhất ở nghiệm thức 4F*10%BW (4,39 g/con) và 4F*15%BW (4,37 g/con) nhưng không khác biệt có ý nghĩa với khối lượng cá ở nghiệm thức 3F*10%BW (4,26 g/con). Cá ở nghiệm thức 2F*5%BW có khối lượng trung bình thấp nhất (3,17g/con; $P<0,05$). Xu hướng này cũng được phản ánh ở tốc độ tăng trưởng theo khối lượng cá. Tương tự như tăng trưởng khối lượng, chiều dài trung bình của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm ở nghiệm thức 2F*5%BW thấp nhất (4,34 cm/con) nhưng không khác biệt với cá ở các nghiệm thức 2F*10%BW, 2F*15%BW và 3F*5%BW ($P>0,05$). Chiều dài cá ở nghiệm thức 3F*10%BW cao nhất (6,20 cm/con) nhưng không khác biệt với cá ở nghiệm thức 3F*15%BW hoặc các nghiệm thức có 4 lần cho ăn ($P>0,05$). Tốc độ tăng trưởng về chiều dài cá

cũng phản ánh tương tự ở khối lượng cá. Như vậy kết hợp cho cá ăn 3 lần/ngày với tỉ lệ cho ăn 10 %/BW/ngày (nghiệm thức 3F*10% BW) tối ưu nhất về mặt tăng trưởng của cá và giảm số lần cho cá ăn, giảm thời gian lao động chăm sóc cá.

Kết quả nghiên cứu của Johnston và ctv (2003) trên cá khoang cổ (*Amphiprion percula*) và của Ly và ctv (2005) ở cá mú chấm nâu (*Epinephelus coioides*) giai đoạn giống cũng cho rằng thấy số lần cho ăn và tỉ lệ cho ăn ảnh hưởng lên tăng trưởng của cá. Ly và ctv (2005) cũng đề nghị tần suất cho ăn 3 ngày/lần (mỗi lần cho ăn đến no) nên sử dụng để ương cá mú chấm nâu để đạt tốc độ tăng trưởng tốt nhất.

3. Tỷ lệ sống, hệ số phân đàn và hệ số chuyển đổi thức ăn

Ảnh hưởng của tỉ lệ cho ăn và tần suất cho ăn đến tỉ lệ sống, hệ số phân đàn và hệ số

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỉ lệ cho ăn và tần suất cho ăn đến tỷ lệ sống, hệ số phân đàn và hệ số chuyển đổi thức ăn của cá Măng sữa giống.

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)	Hệ số phân đàn (%)	FCR
Tần suất cho ăn * Tỉ lệ cho ăn			
2F*5%BW	90,00 ± 3,35 ^a	5,39 ± 0,56 ^d	1,33 ± 0,21 ^a
2F*10%BW	92,89 ± 2,24 ^{ab}	3,62 ± 0,23 ^{abc}	1,40 ± 0,10 ^a
2F*15%BW	91,33 ± 2,32 ^{ab}	4,24 ± 0,16 ^c	1,80 ± 0,10 ^b
3F*5%BW	91,28 ± 1,42 ^b	4,06 ± 0,42 ^c	1,47 ± 0,15 ^a
3F*10%BW	95,00 ± 1,42 ^b	3,76 ± 0,31 ^{bc}	1,80 ± 0,10 ^b
3F*15%BW	92,89 ± 2,24 ^{ab}	3,13 ± 0,19 ^{ab}	1,70 ± 0,10 ^b
4F*5%BW	89,11 ± 2,02 ^a	4,24 ± 0,16 ^c	1,30 ± 0,10 ^a
4F*10%BW	94,33 ± 1,43 ^b	3,14 ± 0,65 ^{ab}	1,93 ± 0,15 ^b
4F*15%BW	92,61 ± 1,42 ^{ab}	2,96 ± 0,38 ^a	1,93 ± 0,15 ^b
Tần suất cho ăn			
2F	91,41 ± 0,70	4,41 ± 0,15	1,51 ± 0,07
3F	93,05 ± 0,70	3,66 ± 0,15	1,66 ± 0,07
4F	92,02 ± 0,70	3,45 ± 0,15	1,72 ± 0,07
Tỉ lệ cho ăn			
5%BW	90,13 ± 0,70	4,56 ± 0,15	1,37 ± 0,07
10%BW	94,07 ± 0,70	3,51 ± 0,15	1,72 ± 0,07
15%BW	92,28 ± 0,70	3,44 ± 0,15	1,81 ± 0,07
Two-way ANOVA			
Tần suất cho ăn	$P>0,05$	$P<0,05$	$P<0,05$
Tỉ lệ cho ăn	$P<0,05$	$P<0,05$	$P<0,05$
Tương tác	$P<0,05$	$P<0,05$	$P<0,05$

Ghi chú: Trong cùng một cột các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$); 2F, 3F, 4F lần lượt là tần suất cho ăn 2, 3, 4 lần/ngày;

chuyển đổi thức ăn đến cá Măng sữa giống thể hiện ở Bảng 4. Có sự tương tác giữa tỉ lệ cho ăn và tần suất cho ăn ở tất cả các chỉ tiêu đánh giá ($P > 0,05$).

Tỉ lệ sống trung bình của cá ở nghiệm thức $3F \cdot 10\%BW$ đạt cao nhất (95,0 %) nhưng chỉ khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$) với cá ở nghiệm thức $2F \cdot 5\%BW$ (90 %) và $4F \cdot 5\% BW$ (89,11 %). Như vậy cho cá ăn với tỉ lệ 5% BW/ngày làm giảm tỉ lệ sống của cá đến giai đoạn cá giống.

Hệ số phân đàn thể hiện độ đồng đều về cỡ cá. Hệ số càng lớn, mức độ đồng đều càng giảm. Hệ số phân đàn của cá cao nhất ở nghiệm thức $2F \cdot 5\%BW$ (5,93 %; $P < 0,05$) và nhỏ nhất ở nghiệm thức $2F \cdot 10\%BW$ (2,62 %) nhưng không khác biệt có ý nghĩa với các nghiệm thức còn lại ($P > 0,05$) ngoại trừ nghiệm thức $2F \cdot 5\%BW$. Như vậy tỉ lệ cho ăn 5% BW/ngày với tần suất 2 lần/ngày đã làm tăng mức độ phân đàn của cá.

Từ kết quả của thí nghiệm trên cho thấy, khi tối ưu hóa các chỉ tiêu đánh giá, để cá có tốc độ tăng trưởng, tỉ lệ sống cao, hệ số phân đàn thấp, FCR thấp và số lần cho cá ăn nên chọn tỉ lệ cho ăn 10 % BW/ngày và số lần cho ăn 3 lần/ngày.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Tỉ lệ cho ăn và tần suất cho ăn tác động lẫn nhau và ảnh hưởng đến tăng trưởng, tỉ lệ sống, hệ số chuyển đổi thức ăn, mức độ phân đàn của cá Măng sữa trong giai đoạn ương từ cá hương lên cá giống. Khi tối ưu hóa đồng thời các chỉ số đánh giá, sử dụng tỉ lệ cho ăn 10 % khối lượng cá/ngày với tần suất cho ăn 3 lần/ngày cho kết quả ương tốt nhất về tốc độ tăng trưởng (9,72 % BW/ngày), tỉ lệ sống (95%), hệ số phân đàn (3,13%) và hệ số chuyển đổi thức ăn (1,8). Nên sử dụng chế độ cho ăn này trong ương nuôi cá Măng sữa giai đoạn từ hương lên giống khi sử dụng thức ăn công nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Ngô Văn Mạnh, Hoàng Tùng, 2009. Ảnh hưởng của chế độ cho ăn lên sinh trưởng, tỷ lệ sống và hệ số chuyển đổi thức ăn của cá chẽm (*Lates calcarifer* Bloch 1790) giống ương trong ruộng nổi. *Tap chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản*; Số 1/2009, trang 23 – 30.
2. Lê Văn Sinh, Hồ Phước Hoàn, 2015. Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật ương nuôi cá măng sữa giống trong bể xi măng từ nguồn cá bột vớt từ tự nhiên. *Báo cáo Đề tài cấp Tỉnh*.
3. Nguyễn Thị Kim Vân, Đặng Tổ Văn Cẩm, Trần Kim Đồng, Nguyễn Hữu Thanh, Nguyễn Xuân Toàn, Lâm Văn Đức, 2009. Công nghệ sinh sản nhân tạo và ương nuôi cá Măng, *Tuyển tập nghề cá sông Cửu Long*, trang 137-148.

Tiếng Anh

4. Bagarinano T. D., 1991. Biology of *chano chano* Forsskal. *Aquaculture Department southeast asian fisheries development center. Tigbaran Iloil Philippines*, 94pp.
5. Johnston G., Kaiser H., Hecht T., Oellerman L., 2003. Effect of ration size and feeding frequency on growth, size distribution and survival of juvenile clownfish, *Amphiprion percula*. *Journal of Applied Ichthyology* 19 (1): 40 – 43.
6. Kosawatpat P., 2015. Milk fish: new choice in for aquaculture in Thailand. *Proceedings- International workshop on Resource Enhancement and Sustainable Aquaculture Practices in Southeast Asia*, 99pp.
7. Ly M.A., Cheng A.C., Chien Y.H. and Liou C.H., 2005. The effects of feeding frequency, stocking density and fish size on growth, food consumption, feeding pattern and size variation of juvenile grouper *Epinephelus coioides*. *J. Fish. Soc. Taiwan*, 32 (1); 19 – 28.
8. Rimmer M., 2008. Marine Finfish Aquaculture in the Asian –Pacific Region. *Aquaculture Asia* Vol. XIII, No 1, January-march 2008. pp. 48-51.
9. Rimmer M., Kicarkin C., Hasanuddin B., Putar S., Saripuddin L., 2012. Diversification of brackishwater aquaculture in Indonesia: tilapia culture in Aceh. *The Proceedings of The 2nd Annual International Conference Syiah Kuala University*, pp 43-45.
10. Tucker B.J., Booth M.A., Allan G.L., Booth D., Fielder D.S., 2006. Effects of photoperiod and feeding frequency on performance of newly weaned Australian snapper *Pagrus auratus*. *Aquaculture* 258; 514–520.