

THÔNG BÁO KHOA HỌC

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN LÊN TỐC ĐỘ SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG CÁ BỚP (*Rachycentron canadum*)

EFFECT OF FOOD ON GROWTH PERFORMANCE AND SURVIVAL RATE OF COBIA LARVAE (*Rachycentron canadum*)

Đinh Thế Nhân¹, Lê Thế Lương¹

Ngày nhận bài: 6/7/2019; Ngày phản biện thông qua: 20/9/2019; Ngày duyệt đăng: 24/9/2019

TÓM TẮT

Nghiên cứu ương ấu trùng cá bớp trong hệ thống bể composite với 2 loại thức ăn ở 3 mật độ thức ăn khác nhau được thực hiện từ tháng 04/2016 đến tháng 09/2016 tại Trung tâm Giống hải sản cấp I Ninh Thuận, nhằm tìm ra khẩu phần và chế độ ăn thức ăn sống phù hợp nhất cho ấu trùng cá bớp giai đoạn 02-06 ngày tuổi. Thí nghiệm được đánh giá dựa trên 2 nhân tố là loại thức ăn và mật độ thức ăn, trong đó 02 loại thức ăn được tiến hành thí nghiệm gồm (i) 100% Rotifer (Rot) và (ii) 50% Rot + 50% Nauplius của Copepoda (Cop), với 3 mật độ thức ăn 5-10 con/mL, 10-15 con/mL và 15-20 con/mL; mỗi nghiệm thức được lặp lại 5 lần.

Kết quả cho thấy không có sự khác biệt về sinh trưởng chiều dài khi cho ấu trùng cá ăn thức ăn với các mật độ khác nhau. Các nghiệm thức 50%Rot+50%Cop cho mức sinh trưởng cao hơn về chiều dài thân ($p < 0,01$). Các loại thức ăn khác nhau không ảnh hưởng đến sinh trưởng về khối lượng ấu trùng cá. Lượng thức ăn khác nhau có sự ảnh hưởng khác nhau đến sự sinh trưởng về khối lượng ($p < 0,01$). Trong đó mật độ thức ăn 15-20 con/mL có mức sinh trưởng cao nhất, mật độ 5-10 con/mL cho mức sinh trưởng thấp nhất.

Từ khóa: ấu trùng cá bớp, cá bớp, *Rachycentron canadum*, thức ăn sống.

ABSTRACT

Study on cobia fingerling rearing in composite tanks system with 2 different diets and 3 different live food stocking densities was conducted from Apr, 2016 to Sept, 2016 in the Ninh Thuan Seafood Breeding Center to determine the optimal diet for cobia larvae 2 - 6 days post hatching. The experiment had three treatments, five replicates per treatment, of live food types which consist 100% rotifer (Rot), and 50% Rot + 50% Nauplius of Copepoda, and three live food stocking densities are 5-10 individuals/mL and 10-15 individuals/mL, and 15-20 individuals/mL. The results showed that there was no difference in length growth when feeding cobia larvae at different densities of preys. Treatment 50% Rot + 50% Cop resulted in higher growth as total length ($p < 0.01$). Different types of feed did not effect cobia larvae body weight. Different feed densities had different effects on weight growth ($p < 0.01$), therein the preys density 15-20 individuals/mL gave the highest, the preys density 5-10 individuals/mL made the lowest, and the preys density 10-15 individuals/mL made average.

Keywords: cobia larvae, cobia, *Rachycentron canadum*, live food.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá bớp (*Rachycentron canadum* Linnaeus, 1766) là một trong những loài cá biển có sự phân bố rộng (Liao và ctv, 2004; Holt và ctv, 2007; Nguyen Q.H và ctv, 2008, Nguyễn Quang Huy và ctv, 2005), có giá trị về kinh tế và có thị trường tiêu thụ rộng lớn. Tuy nhiên, do nhu cầu về con giống cung cấp cho quá trình

nuôi thương phẩm ngày càng nhiều, do đó việc khai thác con giống cá bớp từ tự nhiên cũng tăng nhanh, mà lượng cá bố mẹ trong tự nhiên không được bổ sung kịp thời, bởi vậy lượng cá khai thác trong tự nhiên ngày càng ít dần đi (Nguyễn Minh Luân, 2016). Do đó, để đáp ứng nhu cầu tiêu dùng, người ta đã tiến hành nuôi thương phẩm loài cá này với quy mô lớn. Giống là một khâu rất quan trọng trong chuỗi

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông lâm Tp. Hồ Chí Minh

sản xuất, đặc biệt là cá giai đoạn ấu trùng, đây là giai đoạn vô cùng quan trọng, chất lượng cá mới nở có ý nghĩa quyết định đến việc ương lên cá bột và việc ương tốt cá giai đoạn này có ý nghĩa quyết định đến chất lượng và số lượng của đàn cá nuôi và sự thành công của vụ nuôi về sau. Trước đây, giống cá bớp chủ yếu là khai thác ngoài tự nhiên, do đó có số lượng ít và chất lượng giống không đồng đều làm cho việc thả giống thiếu chủ động (Đặng Văn Hiệp, 2017). Do đó, việc nghiên cứu sản xuất giống cá bớp nhân tạo trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng được quan tâm từ rất sớm (Brown-Peterson và ctv, 2001). Ở Việt Nam hiện có một số cơ sở đang sản xuất ấu trùng cá bớp, tuy nhiên tỷ lệ sống của cá còn thấp (khoảng 3-5%) vì chưa có qui trình và chế độ cho ăn thích hợp (Nguyễn Minh Luân, 2016). Chính vì vậy mà việc nghiên cứu, thử nghiệm các khẩu phần thức ăn sống khác nhau trong qui trình ương nuôi để tìm ra khẩu phần và chế độ cho ăn tối ưu là rất cần thiết để góp phần nâng cao tỉ lệ sống, giảm chi phí sản xuất cũng như tăng tính ổn định, đáp ứng nhu cầu về con giống.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên đối tượng cá bớp (*Rachycentron canadum* Linnaeus, 1766) giai đoạn từ 02 đến 06 ngày tuổi, tại Trung tâm Giống hải sản cấp I Ninh Thuận, xã An Hải, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận, từ tháng 04 đến tháng 09 năm 2016.

2. Thiết kế thí nghiệm

Nguồn cá thí nghiệm: Trứng cá được mua từ cùng một đợt đẻ của một cặp cá bố mẹ ở Nha Trang đem về ấp nở, sau khi nở 2 ngày tuổi, noãn hoàng tiêu biến, chọn những con giống khỏe mạnh, đạt tiêu chuẩn tiến hành bố trí thí nghiệm.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được thực hiện với 6 nghiệm thức là tổ hợp của 02 loại thức ăn (100% Rot và 50%Rot+ 50%Cop) và 3 mật độ thức ăn khác nhau (5-10 con/mL, 10-15 con/mL và 15-20 con/mL). Mỗi nghiệm thức được thực hiện với 5 lần lặp lại tại cùng

thời điểm, tổng cộng có 30 lô thí nghiệm. Thể tích mỗi bể là 100L. Ấu trùng cá bớp trong các nghiệm thức thí nghiệm được thả với mật độ 5 con/L.

Nguồn nước thí nghiệm: Nước mặn được bơm trực tiếp từ biển vào hệ thống bể lọc thô qua tầng lọc ngược xuống bể chứa lắng. Tại đây xử lý chlorine với nồng độ 30ppm sục khí mạnh trong vòng 48 giờ. Sau đó tiến hành kiểm tra nước có còn dư lượng chlorine không. Nếu không còn dư lượng chlorine thì được sử dụng cho các công đoạn tiếp theo. Nguồn nước ngọt sử dụng trong thí nghiệm được lấy từ nguồn nước máy và nước giếng ngầm, sau đó lắng lọc qua lắng lọc của trại và được lưu lại trong bể chứa để sử dụng cho các công đoạn tiếp theo. Nguồn nước lợ (32‰ - 33‰) bố trí thí nghiệm được pha từ hai nguồn nước trên.

Cá thí nghiệm được cho ăn 4 lần/ngày vào lúc 6, 10, 14, và 17h. Trước khi cho ấu trùng cá ăn thì làm giàu luân trùng 100ppm (Dùng 10gram Selco S.parkle ≈100ppm cho vào máy xay sinh tố, xay nhuyễn rồi cho vào thùng chứa 100 lít nước) trước 6-12h. Siphon thức ăn thừa, vệ sinh dây sục khí, bổ sung nước vào hệ thống thí nghiệm để bù lượng nước thất thoát do siphon, hằng ngày kiểm tra cá, vớt bọt. Giai đoạn này không thay nước mới. Các yếu tố môi trường như độ mặn, pH, nhiệt độ, lượng oxy hòa tan được theo dõi hàng ngày và duy trì ổn định trong suốt quá trình thí nghiệm.

3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu:

- *Các thông số môi trường trong hệ thống thí nghiệm:*

Các yếu tố môi trường trong hệ thống thí nghiệm được đo đạc hàng ngày và duy trì trong phạm vi thích hợp với sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng cá bớp (Nguyễn Đình Mão, 1998; DANIDA, 2003; Liao và ctv, 2003) với tần suất 2 lần/ngày vào lúc 9 giờ sáng và 3 giờ chiều. Nhiệt độ nước đo bằng nhiệt kế thủy ngân. Hàm lượng oxy hòa tan và pH đo bằng máy đo DO và máy đo pH. Riêng hai chỉ tiêu hàm lượng N-NH₃ (đo bằng Bộ Test Kit Sera kiểm tra thông số NH₃, NH₄ nước có xuất xứ từ Đức) và độ mặn (đo bằng khúc xạ kế 0 -100‰) được đo với tần suất 1 lần/tuần.

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu sinh trưởng

Cá trong các nghiệm thức thí nghiệm được cân, đo, đếm, sau khi cân đo thì cá được thả lại bể ương. Dùng vợt vớt cá cho lên lam kính, sau đó dùng giấy thấm nước cho cá khô rồi sử dụng panh gấp cá cho vào cân điện tử 04 số lẻ để cân cá để xác định khối lượng toàn thân. Đối với chiều dài thân, dùng vợt vớt cá cho lên lam kính, sau đó dùng kính hiển vi có trục vi thị kính, và có kết nối với máy tính chuyên dụng cho phòng thí nghiệm để đo chiều dài cá.

- Xác định các thông số và công thức tính:

Cá trong các lô thí nghiệm được kiểm tra tình trạng sức khỏe hàng ngày, xác định tỉ lệ sống, sinh trưởng về chiều dài tổng và khối lượng của các lô cá thí nghiệm. Các chỉ tiêu nghiên cứu đều được xác định theo phương pháp thường quy thường sử dụng trong nghiên cứu nuôi trồng thủy sản. Cụ thể:

Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối

$$(GR) = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \text{ (gam/ ngày)}$$

Tốc độ sinh trưởng tương đối

$$(SGR) (\%/ \text{ ngày}) = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} * 100$$

Trong đó:

W_2 : Khối lượng cá ở thời điểm t_2 .

W_1 : Khối lượng cá ở thời điểm t_1 .

Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối về chiều dài

$$(TL): TL = \frac{L_1 - L_0}{T_1 - T_0}$$

Trong đó:

L_1 : Chiều dài thân đo ở thời điểm T_1 .

L_0 : Chiều dài thân đo ở thời điểm T_0 .

Tỉ lệ sống TLS (%) được tính theo công

thức: $TLS = \frac{X}{Y} * 100\%$, Trong đó:

X: Số cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm;

Y: Số cá thể ban đầu.

- Phương pháp xử lý số liệu:

Số liệu được xử lý dựa trên 2 nhân tố là loại và lượng thức ăn bằng cách sử dụng phần mềm MS Excel nhập và xử lý số liệu. Trước khi tiến hành phân tích thống kê, số liệu phần trăm (%) tỷ lệ sống được chuyển hóa bằng arcsin. Phân tích thống kê bằng phương sai hai yếu tố mẫu đo lường lặp lại (repeated ANOVA) với các nghiệm thức loại và lượng thức ăn là yếu tố chính. Kiểm định khác biệt nhỏ nhất có ý nghĩa (least significant difference, LSD) được dùng để so sánh sự khác biệt giữa các mức của yếu tố thí nghiệm. Mức xác suất $p < 0,01$ được chấp nhận như tiêu chuẩn đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tất cả các phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm IBM SPSS Statistics version 19.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Trong quá trình thí nghiệm, các chỉ tiêu về môi trường được duy trì một cách tối ưu cho điều kiện sống của ấu trùng cá bớp (Nguyễn Đình Mão, 1998; DANIDA, 2003; Liao và ctv, 2003). Giá trị cụ thể các thông số môi trường được thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Các yếu tố môi trường.

Các chỉ tiêu	Lượng thức ăn (con/mL)			Loại thức ăn	
	5-10	10-15	15-20	100% Rot	50% Cop+50% Rot
Độ mặn	32,50±0,020	32,49±0,021	32,52±0,029	32,55±0,029	32,52±0,028
pH sáng	8,20 – 8,24	8,21 – 8,25	8,21 – 8,25	8,22- 8,26	8,23- 8,26
pH chiều	8,43 - 8,49	8,42 – 8,48	8,42 – 8,47	8,42 – 8,48	8,43 – 8,47
Nhiệt độ sáng	28,09±0,050	28,08±0,045	28,06±0,043	28,08±0,053	28,08±0,034
Nhiệt độ chiều	28,38±0,049	28,38±0,046	28,38±0,045	28,38±0,047	28,38±0,047
DO sáng	4,54±0,025	4,54±0,027	4,54±0,028	4,54±0,029	4,54±0,026
DO chiều	4,86±0,034	4,86±0,033	4,86±0,031	4,86±0,030	4,86±0,035
N-NH₃	0	0	0	0	0

Do hệ thống thí nghiệm được quản lý và duy trì một cách tối ưu nên qua Bảng 1 ta thấy, các yếu tố môi trường chỉ dao động trong một khoảng rất nhỏ và chênh nhau không nhiều giữa các lần đo sáng và chiều. Độ mặn trung bình chỉ dao động trong khoảng 32,47-32,58‰; Lượng oxy hòa tan trung bình dao động từ 4,51-4,57mg/L vào buổi sáng và 4,83-4,90mg/L vào buổi chiều; Nhiệt độ trung bình dao động trong khoảng 28,01-28,43°C và pH dao động trong khoảng 8,20-8,49. Riêng chỉ

tiêu N-NH₃ đo được trong giai đoạn này có giá trị bằng không, nghĩa là trong giai đoạn này trong bể ương chưa tồn tại N-NH₃.

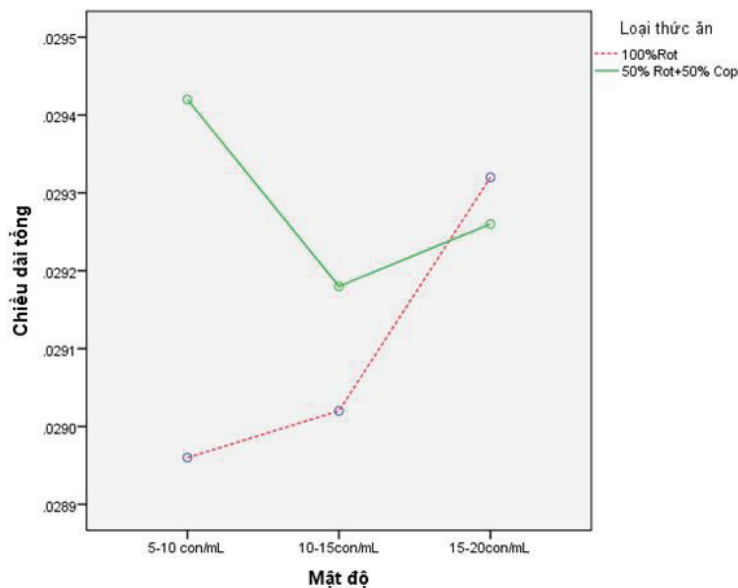
2. Sinh trưởng về chiều dài của ấu trùng cá bớp

Sinh trưởng về chiều dài của ấu trùng cá bớp được định kì đo đạc, xử lý và phân tích số liệu trong suốt quá trình thí nghiệm. Trong giai đoạn này ấu trùng cá bớp sinh trưởng chậm. Sinh trưởng về khối lượng ấu trùng cá bớp ở các nghiệm thức thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 2 và Hình 1.

Bảng 2. Sinh trưởng về chiều dài của ấu trùng cá bớp.

Chiều dài thân (cm)	Lượng thức ăn (con/mL)			Loại thức ăn		ANOVA (p<0,01)		
	5-10	10-15	15-20	100%Rot	50%+50%	Lượng	Loại	Tương tác
L1 (cm)	0,3734± 0,00036	0,3734± 0,00048	0,3735± 0,00049	0,3736± 0,00039	0,3732± 0,00039	NS	S	NS
L2 (cm)	0,4902± 0,00100	0,4897± 0,00013	0,4906± 0,00071	0,4900± 0,00083	0,4903± 0,00072	S	NS	S
TL	0,0292± 0,00026	0,0291± 0,00012	0,0293± 0,00019	0,0291± 0,0002	0,0293± 0,00015	NS	S	S

* ANOVA: Kết quả phân tích phương sai. S: Có ý nghĩa về mặt thống kê. NS: Không có ý nghĩa về mặt thống kê. Lượng: Lượng thức ăn. Loại: loại thức ăn. Tương tác: Tương tác giữa loại và lượng thức ăn. 50%+50%: Loại thức ăn 50% Cop+50%Art.



Hình 1. Tương quan giữa loại và lượng thức ăn đến chiều dài tổng của ấu trùng cá bớp giai đoạn 2-6 ngày tuổi.

Trong 2 loại thức ăn thí nghiệm, loại thức ăn có thành phần 50%Cop+50%Rot cho tốc độ sinh trưởng cao hơn về chiều dài với

0,0293±0,00015cm, loại thức ăn có thành phần 100%Rot cho tốc độ sinh trưởng thấp hơn về chiều dài với 0,0291±0,0002cm. Sự

khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,01$), như vậy loại thức ăn có thành phần 50%Cop+50%Rot tốt hơn cho sự sinh trưởng về chiều dài của cá giai đoạn này. Ở các mật độ thức ăn khác nhau, mật độ thức ăn 15-20con/mL cho tốc độ sinh trưởng cao nhất về chiều dài với $0,0293 \pm 0,00019$ cm, mật độ thức ăn 5-10con/mL cho tốc độ sinh trưởng thấp nhất về chiều dài với $0,0292 \pm 0,00026$ cm, và mật độ thức ăn 10-15con/mL cho tốc độ sinh trưởng về chiều dài ở mức trung bình. Tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,01$), như vậy có nghĩa các mật độ thức ăn khác nhau không ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng về chiều dài của cá bớp trong suốt thời

gian thí nghiệm, cho cá ăn thức ăn với các mật độ khác nhau thì cá có mức sinh trưởng về chiều dài giống nhau.

Thay đổi đồng thời loại và lượng thức ăn cho cá thì ấu trùng cá bớp có mức sinh trưởng về chiều dài khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,01$). Như vậy, để ấu trùng cá bớp giai đoạn này phát triển tốt nhất về chiều dài thì nên cho cá ăn thức ăn có thành phần 50%Cop+50%Rot với mật độ 15-20 con/mL.

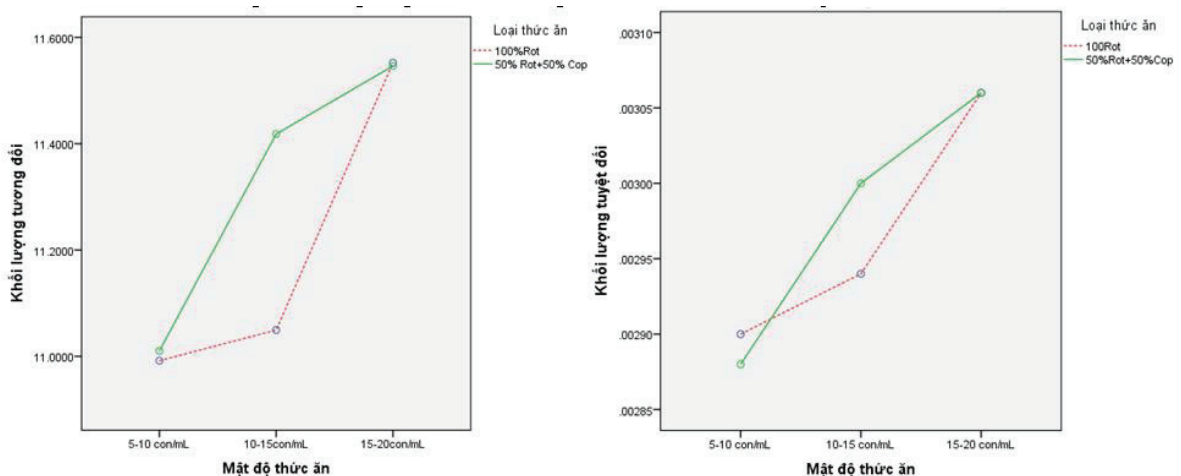
3. Sinh trưởng về khối lượng của ấu trùng cá bớp

Sinh trưởng về khối lượng ấu trùng cá bớp giai đoạn 02-06 ngày tuổi được thể hiện qua Bảng 3 và Hình 2.

Bảng 3. Sinh trưởng về khối lượng của ấu trùng cá bớp.

Khối lượng cá	Lượng thức ăn (con/mL)			Loại thức ăn		ANOVA ($p < 0,01$)		
	5-10	10-15	15-20	100% Rot	50%+50%	Lượng	Loại	Tương tác
W1 (g)	$0,0209 \pm 0,00018$	$0,0208 \pm 0,00020$	$0,0209 \pm 0,00020$	$0,0209 \pm 0,00017$	$0,0208 \pm 0,00017$	NS	NS	NS
W2 (g)	$0,0324 \pm 0,00012$	$0,0326 \pm 0,000125$	$0,0331 \pm 0,000232$	$0,0328 \pm 0,000399$	$0,0327 \pm 0,000313$	S	NS	NS
SGR (%)	$11,0011 \pm 0,20083$	$11,2339 \pm 0,25781$	$11,5492 \pm 0,29224$	$11,1979 \pm 0,36938$	$11,3249 \pm 0,29427$	S	NS	NS
GR	$0,0029 \pm 0,00004$	$0,0030 \pm 0,00006$	$0,0031 \pm 0,00008$	$0,0030 \pm 0,00011$	$0,0030 \pm 0,00008$	S	NS	NS

* ANOVA: Kết quả phân tích phương sai. S: Có ý nghĩa về mặt thống kê. NS: Không có ý nghĩa về mặt thống kê. Lượng: Lượng thức ăn. Loại: loại thức ăn. Tương tác: Tương tác giữa loại và lượng thức ăn. 50%+50%: 50%Cop+ 50%Rot.



Hình 2. Tương quan giữa loại và lượng thức ăn đến khối lượng tương đối và khối lượng tuyệt đối của ấu trùng cá bớp giai đoạn 2-6 ngày tuổi.

Kết quả thí nghiệm cho thấy rằng, các loại thức ăn khác nhau không có sự ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng về khối lượng của ấu trùng cá ($p < 0,01$), có nghĩa, các loại thức ăn khác nhau cho mức sinh trưởng tương đương nhau về khối lượng ấu trùng cá giai đoạn này. Tuy nhiên, các mật độ thức ăn khác nhau lại có mức sinh trưởng khác nhau về khối lượng, trong đó mật độ thức ăn 15-20 con/mL cho tốc độ sinh trưởng cao nhất (tốc độ tăng trưởng tuyệt đối $0,0031 \pm 0,00008$, tốc độ tăng trưởng tương đối $11,5492 \pm 0,29224\%/ngày$), mật độ thức ăn 5-10 con/mL cho tốc độ sinh trưởng thấp nhất (tốc độ tăng trưởng tuyệt đối $0,0029 \pm 0,00004$, tốc độ tăng trưởng tương đối $11,0011 \pm 0,20083\%/ngày$); và mật độ thức ăn 10-15 con/mL cho tốc độ sinh trưởng trung bình về khối lượng. Sự khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,01$). Điều đó cho thấy, khi ấu trùng cá bớp có khối lượng lớn hơn thì cần lượng thức ăn nhiều hơn, hay nói cách khác, cho ấu trùng cá bớp ăn đầy đủ hơn sẽ cho mức sinh trưởng tốt hơn. Khi thay đổi đồng thời loại và lượng thức ăn thì không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng về khối lượng ấu trùng cá bớp giai đoạn này ($p < 0,01$). Mặc dù vậy nhưng để ấu trùng cá giai đoạn này có mức sinh trưởng cao về khối lượng thì nên cho cá ăn thức ăn với mật

độ 15-20 con/mL.

So sánh kết quả về ảnh hưởng của loại và lượng thức ăn đến sinh trưởng của ấu trùng cá bớp giai đoạn 02-06 ngày tuổi trong nghiên cứu này với nghiên cứu của Đặng Văn Hiệp (2017), ta thấy hai nghiên cứu đều có kết quả là các loại thức ăn khác nhau không ảnh hưởng đến sinh trưởng về khối lượng ấu trùng cá bớp giai đoạn 02-06 ngày tuổi ($p < 0,01$), loại thức ăn 50%Rot+50%Cop cho mức sinh trưởng cao hơn về chiều dài, loại thức ăn có thành phần 100%Rot cho tốc độ sinh trưởng thấp hơn về chiều dài. Sự khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,01$). Không có sự khác biệt sinh trưởng về chiều dài ở các mật độ thức ăn khác nhau ($p < 0,01$). Kết quả này phù hợp với thực tiễn sản xuất tại Trung tâm giống Hải sản cấp I Ninh Thuận cũng như tại các trại sản xuất ương nuôi cá bớp tại địa phương.

4. Tỷ lệ sống của ấu trùng cá bớp

Nhìn chung, trong suốt quá trình thí nghiệm, khi cho ấu trùng cá bớp ăn 02 loại thức ăn với lượng thức ăn khác nhau thì tỷ lệ sống đều có xu hướng giảm dần theo thời gian. Tuy nhiên, trong giai đoạn này tỷ lệ sống của ấu trùng cá bớp ở các nghiệm thức đều khá cao. Tỷ lệ sống của ấu trùng cá bớp được thể hiện qua Bảng 4 và Hình 3.

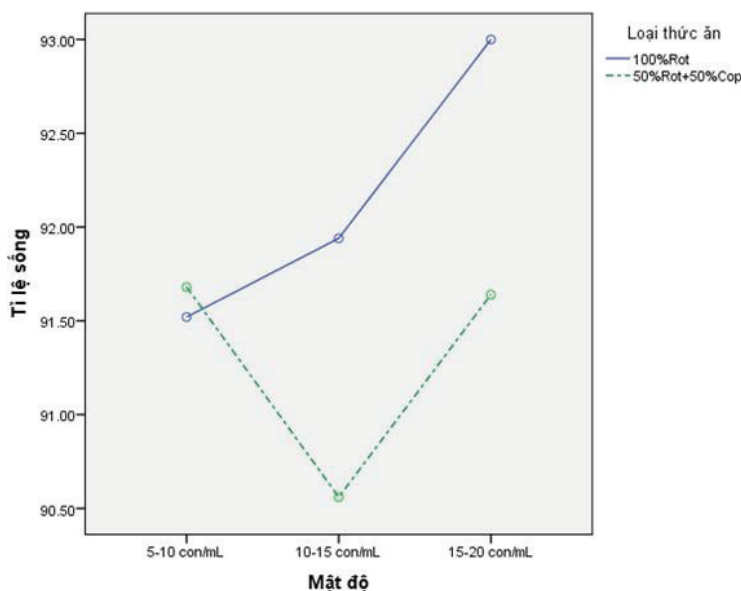
Bảng 4. Tỷ lệ sống (%) của ấu trùng cá bớp ở các nghiệm thức.

	Lượng thức ăn (con/mL)			Loại thức ăn		ANOVA ($p < 0,01$)		
	5-10	10-15	15-20	100% Rot	50%+50%	Lượng	Loại	Tương tác
TLS	$91,6 \pm 2,65$	$91,25 \pm 1,16$	$92,32 \pm 1,34$	$92,15 \pm 1,34$	$91,29 \pm 2,18$	NS	NS	NS

* ANOVA: Kết quả phân tích phương sai. S: Có ý nghĩa về mặt thống kê. NS: Không có ý nghĩa về mặt thống kê. Tương tác: Tương tác giữa loại và lượng thức ăn. TLS: Tỷ lệ sống (%). 50%+50%: 50%Cop+ 50%Rot.

Bảng 4 và Hình 3 thể hiện tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức thức ăn khác nhau dao, động từ 88,95-94,25%, trong đó cá ở nghiệm thức thức ăn 100%Rot có tỷ lệ sống cao hơn với trung bình là $92,15 \pm 1,34\%$, cá ở nghiệm thức thức ăn 50%Cop+ 50%Rot có tỷ lệ sống thấp hơn với trung bình là $91,29 \pm 2,18\%$. Tuy nhiên, sự khác nhau về tỷ lệ sống ở các nghiệm thức loại thức ăn này không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,01$), điều đó có nghĩa rằng, các loại thức ăn khác nhau không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng cá giai đoạn này. Ở các

mật độ thức ăn khác nhau, mật độ 15-20 con/mL có tỷ lệ sống cao với độ đồng đều cao hơn (trung bình $92,32 \pm 1,34\%$) và mật độ 5-10 con/mL có tỷ lệ sống thấp nhất với 88,95% (trung bình $91,6 \pm 2,65\%$). Tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,01$). Như vậy, các mật độ thức ăn khác nhau cũng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng cá giai đoạn này. Khi thay đổi cùng lúc loại và lượng thức ăn thì không ảnh hưởng tỷ lệ sống của ấu trùng cá giai đoạn này ($p < 0,01$). Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả



Hình 3. Tương quan giữa loại và lượng thức ăn đến tỷ lệ sống của ấu trùng cá bớp giai đoạn 2-6 ngày tuổi.

nghiên cứu của của Đặng Văn Hiệp, 2017. Hai nghiên cứu riêng biệt này đều có kết quả là sử dụng loại thức ăn nào (loại thức ăn có thành phần 100%Rot hay loại thức ăn có thành phần 50%Cop+ 50%Rot) để ương giống cá bớp giai đoạn 02-06 ngày tuổi thì cũng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của chúng. Kết quả này cũng phù hợp với thực tiễn sản xuất tại Trung tâm giống Hải sản cấp I Ninh Thuận cũng như tại các trại sản xuất ương nuôi cá bớp tại địa phương.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT Ý KIẾN

Trong nghiên cứu cho ăn các loại thức ăn khác nhau cho ấu trùng cá bớp từ 2-6 ngày tuổi, các loại thức ăn khác nhau sử dụng trong thí

nghiệm này không ảnh hưởng đến sinh trưởng về khối lượng toàn thân ($p < 0,01$). Loại thức ăn 50%Rot+50%Cop cho mức sinh trưởng cao hơn về chiều dài, loại thức ăn có thành phần 100%Rot cho tốc độ sinh trưởng thấp hơn về chiều dài. Không có sự khác biệt sinh trưởng về chiều dài ở các mật độ thức ăn khác nhau ($p < 0,01$).

Đề ấu trùng cá bớp giai đoạn 02-06 ngày tuổi có mức sinh trưởng tốt nhất thì nên cho ấu trùng cá giai đoạn này ăn loại thức ăn có thành phần 50%Rot+50%Cop với lượng thức ăn là 15-20 con/mL. Tuy nhiên cần tính toán đến chi phí sản xuất và cần có những nghiên cứu sâu hơn về ấu trùng cá bớp giai đoạn này để có những chọn lựa tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. DANIDA-Bộ Thủy sản (dự án SUMA), 2003. Danh mục các loài nuôi biển và nước lợ ở Việt Nam, trang 8-31.
2. Đặng Văn Hiệp, 2017. Nghiên cứu ảnh hưởng của loại thức ăn sống đến tỷ lệ sống và sinh trưởng cá giò *Rachycentron Canadum* (Linnaeus, 1766) từ 2 đến 25 ngày tuổi tại Ninh Thuận. Luận văn Thạc sĩ, trường Đại học Nha Trang.

3. Nguyễn Quang Huy, Như Văn Cẩn, Đỗ Văn Minh, Peter Lauesen, Phạm Lam Hồng, Bùi Văn Hùng, Nguyễn Thị Lệ Thủy, Trần Mai Thiên, 2005. Phát triển kỹ thuật sản xuất giống cá bớp (*Rachycentron canadum*). Tài liệu khuyến ngư, 8 trang.
4. Đỗ Văn Khương, 2001. Nuôi vỗ và sinh sản nhân tạo cá song (*Epinephelus tauvina*), cá giò (*Rachycentron canadum*). Tuyển tập: Các công trình nghiên cứu nghề cá biển, tập II. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội.
5. Nguyễn Minh Luân, 2016. Hiện trạng sản xuất giống và nuôi cá bớp ở Việt Nam. Luận văn Thạc sĩ, trường Đại học Nông Lâm Tp HCM.
6. Nguyễn Đình Mão, 1998. Cơ sở sinh học một số loài cá kinh tế ở các đầm phá ven biển Nam Trung bộ phục vụ cho việc bảo vệ và phát triển nguồn lợi. Luận án tiến sĩ Sinh học.

Tiếng Anh

7. Brown-Peterson, N.J., Overstreet, R.M., Lotz, J. M., Franks, J. S., Burns, K. M., 2001. Reproductive biology of cobia, *Rachycentron canadum*, from coastal waters of the southern United States, Fishery Bulletin, 99:15–28.
8. Holt, G.J., Faulk, C.K., Schwarz, M.H., 2007. A review of the larviculture of cobia *Rachycentron canadum*, a warm water marine fish. Aquaculture, 268:181–187.
9. Liao, I.C., Kuei, M.Su., Emily, Y.Chang., 2003. Techniques in finfish larviculture in Taiwan. Aquaculture, 227: 439 - 458.
10. Liao, I.C., Huang, T.S., Tsai, W.S., Hsueh C.M., Chang, S.L., 2004. Cobia culture in Taiwan: current status and problems. Aquaculture, 237:155–165.
11. Nguyen, Q.H., Sveier, H., Bui, V.H., Le, A.T., Nhu, V.C., Tran, M.T., Svennevig, N., 2008. Growth performance of cobia, *Rachycentron canadum*, in sea cages using extruded fish feed or trash fish. In: Yang Y, Vu XZ, Zhou YQ (eds) Cage aquaculture in Asia: proceedings of the second international symposium on cage aquaculture in Asia. Asian Fishery Society/Zhejiang University, Manila/China: 42–47.