

ẢNH HƯỞNG CỦA THAY THẾ THỨC ĂN VIÊN BẰNG *Artemia* SINH KHỐI LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỈ LỆ SỐNG CỦA CÁ KÈO (*Pseudapocryptes elongates*) GIAI ĐOẠN GIỐNG

Huỳnh Thanh Tới, Lê Vũ Đăng, Nguyễn Thị Hồng Vân, Phạm Thị Tuyết Ngân

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Tác giả liên hệ: hstoi@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 29.03.2019

Ngày chấp nhận đăng: 25.10.2019

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng sử dụng *Artemia* sinh khối để thay thế thức ăn viên trong ương cá kèo (*Pseudapocryptes elongates*) giống. Thí nghiệm được bố trí với 5 nghiệm thức (NT), tỷ lệ % thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* (dựa vào khối lượng khô) từ 0% (NT1), 25% (NT2), 50% (NT3), 75% (NT4) và đến 100% (NT5), mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá kèo giống tự nhiên (3,08 cm; 1,10 g) được mua tại vùng biển Vĩnh Châu, Sóc Trăng. Cá được bố trí ương trong bể nhựa 200 L, chứa 100 L ở độ mặn 15‰, với mật độ thả 100 cá thể/m². Kết quả sau 30 ngày ương cho thấy tỷ lệ sống dao động trong khoảng 77,3-86,4%, sai biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Chiều dài và khối lượng cá có cải thiện ở các nghiệm thức thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối, nhưng sai biệt không có ý nghĩa ($P > 0,05$), ngoại trừ cá ở NT2 (6,68 g/cá thể) có khối lượng lớn hơn có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với cá ở NT1 (5,48 g/cá thể) và cá ở NT5 có khối lượng (4,20 g/cá thể) kém hơn có ý nghĩa so với cá ở NT1. Từ kết quả của thí nghiệm này có thể khẳng định rằng *Artemia* sinh khối (gồm con trưởng thành và con non) thay thế thức ăn viên từ 25-75% trong ương cá kèo.

Tóm tắt: *Artemia* sinh khối, cá kèo, *Pseudapocryptes elongates*, thức ăn viên.

Effects of Commercial Feed Replacement with *Artemia* Biomass on the Growth and Survival of Mudskipper (*Pseudapocryptes elongates*) Fingerlings

ABSTRACT

The study was conducted to assess the effective use of *Artemia* biomass to replace commercial feed in nursing of mudskipper (*Pseudapocryptes elongates*). The experiments were set up comprising 5 treatments with the percentage of *Artemia* biomass in dry matter in a feeding ration: 0% (NT1), 25% (NT2), 50% (NT3), 75% (NT4) and 100% (NT5), 3 replicates for each treatment. The natural seeds (3.08 cm; 1.10 g) were obtained from the supplier in Vinh Chau, Soc Trang province. Fish were nursed in a 200 L plastic tank containing 100 L of seawater at 15 ‰, at 100 ind./m². After a 30-day nursing period, the results showed that the survival of fish was 77.3-86.4%, no significant difference ($P > 0.05$) was observed when compared between the treatments. The length and weight of fish were improved, but there were no significant differences ($P > 0.05$) observed among the treatments except the weight gain of fish fed the NT2 diet was significantly higher than those fed NT1, and weight gain of fish fed NT5 was significantly lower than those of NT1 diet. The results indicated that the commercial feed could be replaced with *Artemia* biomass from 25-75% without any adverse effects on the growth and survival rate of mudskipper fingerlings.

Keywords: *Artemia* biomass, commercial feed, mudskipper, *Pseudapocryptes elongates*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá kèo (*Pseudapocryptes elongatus*, Cuvier, 1816) là loài thủy sản nước lợ được nuôi ở nhiều nước Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam, do cá kèo có chất lượng thịt thơm ngon và có thể chế

biến thành nhiều món ăn đa dạng, có giá trị kinh tế cao.

Hiện nay các ao nuôi thương phẩm cá kèo thường sử dụng nguồn cá giống chủ yếu là đánh bắt ngoài tự nhiên, cho nên tỷ lệ sống thường thấp. Cá kèo với đặc điểm dinh dưỡng là loài ăn

tạp thiên về thực vật (Trần Đắc Định & cs., 2002) nhưng dễ thuần hóa nuôi thương phẩm bằng ăn viên dạng nổi nên được nuôi khá phổ biến ở vùng biển Nam Bộ. Theo Trần Lê Cẩm Tú & cs. (2014), cá kèo giống cần lượng đạm trong khẩu phần ăn khá cao, nhưng hệ số chuyển hóa tốt nhất khi đạm trong thức ăn khoảng 35-45% và chất béo là 9% (Trần Thị Bé & cs., 2014). Những năm gần đây, ngoài việc sử dụng đạm khô từ cá bột để chế biến thức ăn cho chúng, thức ăn tươi sống giàu đạm cũng được sử dụng làm thức ăn trực tiếp như: trùng quế, ruốc, cá tạp hay *Artemia* sinh khối (gồm con non và con trưởng thành)... *Artemia* là loài được du nhập và nuôi kết hợp với sản xuất muối trên những cách đồng thuộc vùng biển Vĩnh Châu - Bạc Liêu với mục đích là thu trứng bào xác, sản lượng *Artemia* sinh khối vào cuối vụ nuôi (từ tháng 4 đến tháng 7) khá dồi dào, được thu bán phục vụ cho các trại ương giống với giá thấp (trung bình khoảng 15.000 đồng/kg). Sản lượng sinh khối bắt đầu giảm xuống thấp khi mưa kéo dài, lượng sinh khối thu vào tháng 6 đến tháng 7 thường nhỏ, không đủ số lượng để bán ra thị trường nên các hộ dân vùng ven biển Vĩnh Châu - Bạc Liêu thường tận dụng *Artemia* sinh khối để ương tôm giống nhằm tạo con giống có kích cỡ lớn, ít hao hụt để phục vụ cho nuôi thương phẩm và giảm được chi phí nuôi do giảm sử dụng thức ăn công nghiệp. Trong ương và nuôi các kèo, thức ăn thương mại (40% đạm) dạng viên nổi kích cỡ từ 0,6 đến 2 mm thường được sử dụng (Dương Nhật Long & cs., 2005; Nguyễn Thị Ngọc Anh & cs., 2010), nhưng cá kèo ăn tạp có thể ăn được các loại thức ăn vừa cỡ miệng. Trong khi đó *Artemia* là loài giáp xác nhỏ, cơ thể khá mềm, kích thước từ 0,4 đến 10 mm (tùy vào giai đoạn phát triển), giàu đạm (50-58%) và lipid (11-12%), ngoài ra nó còn chứa nhiều các axit béo, sắc tố rất cần thiết cho ương nuôi nhiều đối tượng thủy sản (Nguyễn Văn Hòa & cs., 2007; Anh, 2009). Từ lâu *Artemia* sinh khối đã được chứng minh là loại thức ăn tốt và được sử dụng rộng rãi trong ương nuôi các loài thủy sản nước lợ (Lim & cs., 2001), cá nước ngọt như cá bống tượng, cá lóc, cá thát lát (Nguyễn Thị Hồng Vân & cs., 2010), cá tai tượng (Huỳnh Thanh Tới & Nguyễn Thị Hồng Vân, 2019). Do đó, *Artemia* cũng có thể là thức ăn cho cá kèo. Do chưa có

nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng *Artemia* sinh khối tươi trong ương cá kèo, nên nghiên cứu của chúng tôi được tiến hành với mục tiêu nhằm tìm ra tỉ lệ thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối thích hợp nhất cho sự tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá kèo thay vì sử dụng hoàn toàn thức ăn viên hay *Artemia*, lấy cơ sở khuyến cáo thích hợp cho nông dân vùng biển Vĩnh Châu - Bạc Liêu tận dụng *Artemia* sinh khối dư thừa vào đầu mùa mưa để nuôi cá kèo với chi phí thấp nhất.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Dụng cụ thí nghiệm

- Bể ương: bể nhựa có thể tích 200 L.
- Chai nhựa, lưới lọc nước, cốc thủy tinh 100 mL, đĩa petri, thùng 100 L.
- Một số trang thiết bị khác: máy sục khí, hệ thống dây sục khí, ống nhựa, lưới nylon, cân, máy bơm nước...

2.1.2. Thức ăn cho cá

Thức ăn cho cá kèo là *Artemia* sinh khối trữ đông lạnh (-21°C) được thu từ các ao nuôi tại vùng biển Vĩnh Châu - Sóc Trăng. Mẫu *Artemia* sinh khối được xác định hàm lượng đạm theo phương pháp Kjehdal (Nguyễn Văn Thơm & Lê Thị Minh Thủy, 2018) và chất béo theo phương pháp chuẩn của cộng đồng phân tích quốc tế AOAC 2000 (Trần Thị Thanh Hiền & cs., 2015; Lê Quốc Việt & cs., 2017) tại Bộ môn Dinh dưỡng và Chế biến thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ với kết quả đạm 57% và chất béo 12,5%.

Thức ăn viên nổi của De Hues (40% đạm) dành cho cá kèo, cỡ hạt 0,6 mm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Cá kèo giống (3,08 cm/cá thể; 1,10 g/cá thể) tự nhiên được mua từ các cơ sở thu gom cá giống tại Vĩnh Châu - Sóc Trăng. Cá được vận chuyển về Cần Thơ và thuần hóa trong một bể (0,5 m³) chung từ 3-4 ngày để dần thích nghi với điều kiện môi trường thí nghiệm. Khi bố trí thí

Ảnh hưởng của thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối lên tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá kèo (*Pseudapocryptes elongates*) giai đoạn giống

nghiệm, những con cá khỏe mạnh, nhanh nhẹn không bị dị hình dị tật, không bị trầy xước được chọn. Nước dùng cho thí nghiệm là nguồn nước máy sạch (sau khi khử hết chlorine) pha với nước ót để đạt độ mặn yêu cầu.

Cá kèo giống được ương trong bể nhựa 200 L dạng tròn (chiều cao 0,52 m, đường kính 0,7 m), mỗi bể chứa 100 L nước ở độ mặn 15‰, mật độ thả ương là 100 cá thể/m². Cá được cho ăn với các khẩu phần thức ăn có tỉ lệ thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối (tính theo khối lượng khô) theo tỉ lệ tăng dần từ 0%, 25%, 50%, 75% đến 100%, tương ứng với tỉ lệ thức ăn viên giảm dần, tỉ lệ tổng là 100% (không cân bằng lượng đạm hay dinh dưỡng trong khẩu phần ăn giữa các nghiệm thức), 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức.

NT1 (0A; ĐC): cho ăn 100% thức ăn viên (đối chứng)

NT2 (25A): cho ăn 75% thức ăn viên + 25% *Artemia*

NT3 (50A): cho ăn 50% thức ăn viên + 50% *Artemia*

NT4 (75A): cho ăn 25% thức ăn viên + 75% *Artemia*

NT5 (100A): cho ăn 100% *Artemia*

- Chuẩn bị thức ăn: *Artemia* đông lạnh được chuyển về từ vùng nuôi *Artemia* tại các ruộng muối ven Vĩnh Châu (Sóc Trăng), được trữ lạnh (-21°C) để sử dụng trong suốt quá trình thí nghiệm, trước khi cho ăn *Artemia* được rã đông hoàn toàn và rửa sạch qua nước ngọt để loại bỏ các chất bẩn lẫn trong *Artemia* sinh khối.

Chăm sóc và cho ăn: Cá kèo được cho ăn 4 lần/ngày vào lúc 7h sáng, 11h trưa, 2h chiều và 5h chiều theo chế độ ăn thỏa mãn, khoảng 15-20% khối lượng cơ thể (Zhang & cs., 2015). Thức ăn công nghiệp và *Artemia* sinh khối không trộn chung, từng loại được rải trực tiếp vào bể ương. Cá kèo là loài không kén chọn thức ăn và có khả năng ăn cả thức ăn nổi và chìm, cá dừng ăn khi đã tiêu thụ đủ lượng thức ăn cần thiết. Trong quá trình cho ăn, lượng thức ăn được quan sát kỹ và có điều chỉnh để tránh tình trạng dư thừa thức ăn.

Chế độ thay nước và hút cạn đáy (siphon) bể nuôi được siphon đáy trước những buổi cho

ăn mỗi ngày, sau khi siphon, nước được cấp bù hay thay nước khoảng 20-30% thậm chí có khi thay đến 50-70% (tùy vào chất lượng nước bể thí nghiệm).

2.2.2. Thu thập và tính toán số liệu

- Các yếu tố môi trường:

Nhiệt độ và pH nước: đo 2 lần/ngày vào buổi sáng 7h, buổi chiều 2h.

Hàm lượng TAN, NO₂: đo định kỳ 3 ngày/lần bằng bộ Test kit Sera (Đức).

- Xác định một số chỉ tiêu trên cá:

Chiều dài thân cá (L), khối lượng cơ thể cá (W): thu 5 con ngẫu nhiên trong mỗi bể (15 cá thể cho mỗi nghiệm thức) để xác định chiều dài và khối lượng của cá, cả hai chỉ tiêu này được xác định 15 ngày/lần.

Tỷ lệ sống: đếm số con còn sống vào cuối chu kỳ thí nghiệm.

- Tính toán số liệu:

Tỷ lệ sống (%) = (số cá thu hoạch/số cá thả ương ban đầu) × 100

Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (DWG; g/ngày) = (W_c-W_d)/T

Tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài (DLG; cm/ngày) = (L_c-L_d)/T

Tăng trưởng tương đối về khối lượng (SGR; %/ngày) = 100 × (LnW_c- LnW_d)/T

Trong đó W_c: khối lượng cuối, W_d: khối lượng đầu, L_c: chiều dài cuối, L_d: chiều dài đầu và T là thời gian nuôi (ngày).

2.3. Phân tích thống kê

Số liệu được xử lý tính toán theo giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng chương trình Excel. Phần mềm Statistica 7.0 được sử dụng để phân tích ANOVA và sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức được xác định bằng phép thử TUKEY ở mức ý nghĩa (P < 0,05).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường

Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức dao động trong khoảng 26,2-31,5°C (Bảng 1),

buổi sáng dao động từ 26,2-27,3°C và buổi chiều dao động từ 30,6-31,5°C. Nhiệt độ giữa các nghiệm thức có sự chênh lệch nhưng không cao, nhiệt độ giữa sáng và chiều chênh lệch cũng không cao do thí nghiệm được bố trí trong điều kiện có mái che. Giá trị pH môi trường nuôi cá trong khoảng 8,6-9 trong suốt thời gian thí nghiệm cho thấy sự biến động pH giữa các nghiệm thức trong ngày cũng không cao. Theo Nguyễn Chung (2008), cá kèo sống và sinh trưởng tốt ở nhiệt độ 27-33°C và pH là 6,5-9. Như vậy, nhiệt độ và pH môi trường của thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá kèo.

Hàm lượng TAN trong quá trình nuôi ít sự khác biệt giữa các nghiệm thức, dao động từ 1-1,5 mg/L, cao nhất ở nghiệm thức cho ăn 100% thức ăn viên (1,5 mg/L); các nghiệm thức còn lại thì hàm lượng TAN trung bình khoảng 1 mg/L. Hàm lượng NO₂ dao động từ 2,3 đến 3,6 mg/L, cao nhất là ở NT2 (3,6 mg/L) và NT5 (3,2 mg/L), có sự biến động giữa các nghiệm thức (Bảng 1).

Trương Quốc Phú & cs. (2006) cho rằng TAN ở ngưỡng cao (>2 mg/L), NO₂ >0,1 mg/L không thích hợp cho động vật thủy sinh nói chung. Chỉ tiêu TAN và NO₂ ở thí nghiệm hiện tại cho thấy sự cao hơn khoảng thích hợp cho tôm cá. Tuy nhiên, cá kèo là loài có thể sống ở lớp bùn gần bờ nơi thiếu nước và hàm lượng dinh dưỡng cao và trườn bò phơi mình trong nắng, thở khí trời. Theo Ip & cs. (2004), các loài cá thở khí trời có khả năng chịu đựng hàm lượng ammonia cao trong nước, thí nghiệm này mỗi ngày đều siphon và thay nước nên cá kèo ít bị ảnh hưởng và vẫn tăng trưởng bình thường.

3.2. Tỷ lệ sống

Kết quả (Hình 1) cho thấy tỷ lệ sống của cá sau 30 ngày ương dao động từ 76,4 đến 86,4%, trong đó 4 nghiệm thức có sử dụng *Artemia* sinh khối đạt tỷ lệ sống cao từ 77,3 đến 86,4%, nhưng cao hơn không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) khi so sánh giữa các nghiệm thức thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối với nhau, ngoại trừ tỷ lệ sống ở NT2 (86,4%) cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn viên (76,4%). Kết quả này cũng phù hợp với kết quả sử dụng *Artemia* sinh khối để ương cá chêm giống (Trần Hữu Lễ & cs., 2008), cua biển, tôm sú (Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2011), cá lóc, bống tượng và thát lát (Nguyễn Thị Hồng Vân & cs., 2010), thức ăn có sự hiện diện của *Artemia* sinh khối (toàn bộ hoặc kết hợp) đều cho tỷ lệ sống cao hơn so với các loại thức ăn viên.

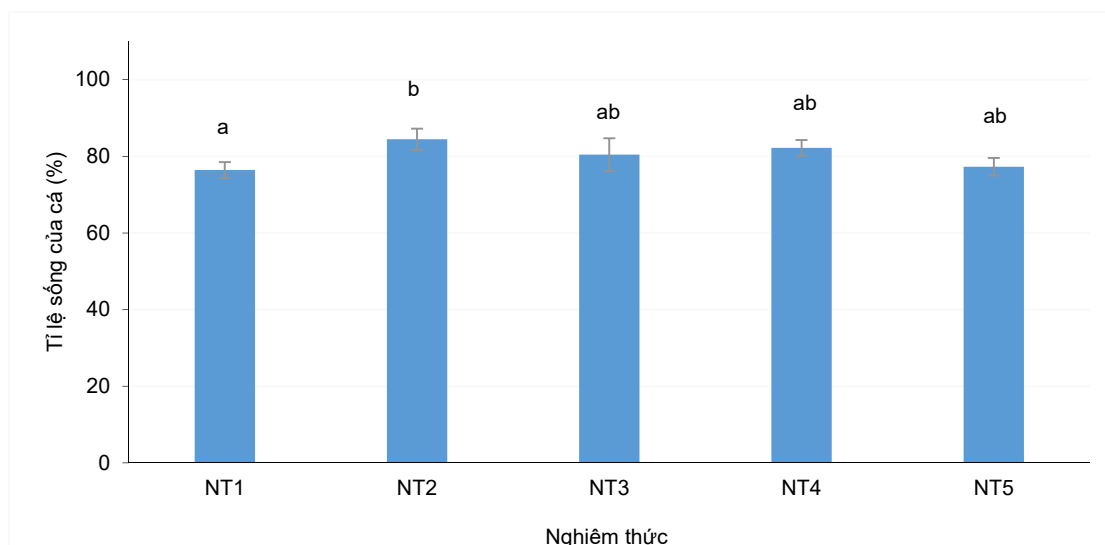
3.3. Tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá kèo

Chiều dài ban đầu của cá là $3,08 \pm 0,70$ cm. Sau 30 ngày ương (Bảng 2) cá ở NT1 với 100% thức ăn viên có chiều dài là 6,82 cm/cá thể, chiều dài của cá tăng lên khi thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối, lớn nhất ở NT2 (7,75 cm/cá thể) với thay thế 25%, giảm dần khi lượng *Artemia* sinh khối trong khẩu phần ăn của cá tăng lên, ngắn nhất ở NT5 với lượng *Artemia* thay thế là 100% trong khẩu phần ăn (5,47 cm/cá thể), nhỏ hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với chiều dài của cá ở các nghiệm thức còn lại. Tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài trong suốt quá trình ương dao động từ 0,08-0,14 cm/ngày, cao nhất ở là cá ở NT2 (0,16 cm/ngày) và cũng giảm dần khi lượng *Artemia* trong khẩu phần ăn của cá tăng lên, nhưng kém hơn không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với cá đối chứng.

Bảng 1. Nhiệt độ, pH, TAN (NH₃/NH₄⁺) và NO₂ của môi trường ương cá kèo

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH		TAN (mg/L)	NO ₂ (mg/L)
	7 h sáng	2 h chiều	7 h sáng	2 h chiều		
NT1 (0A; ĐC)	27,0 ± 0,6	31,1 ± 0,3	8,6 ± 0,1	8,8 ± 0,1	1,5 ± 0,0	2,7 ± 0,0
NT2 (25A)	27,3 ± 0,1	31,0 ± 0,2	8,6 ± 0,1	8,8 ± 0,0	1,0 ± 0,0	3,6 ± 0,0
NT3 (50A)	27,3 ± 0,0	30,6 ± 0,8	8,6 ± 0,0	8,7 ± 0,1	1,0 ± 0,0	2,2 ± 0,0
NT4 (75A)	27,3 ± 0,0	31,5 ± 0,2	8,6 ± 0,1	8,8 ± 0,1	1,0 ± 0,0	2,3 ± 0,0
NT5 (100A)	26,2 ± 1,2	30,6 ± 0,1	8,6 ± 0,1	9,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	3,2 ± 0,0

Ảnh hưởng của thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối lên tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá kèo (*Pseudapocryptes elongates*) giai đoạn giống



Hình 1. Tỉ lệ sống của cá kèo

Bảng 2. Tăng trưởng về chiều dài của cá kèo ở các nghiệm thức có sử dụng *Artemia* sinh khối và thức ăn viên

Nghiệm thức	NT1 (0A)	NT2 (25A)	NT3 (50A)	NT4 (75A)	NT5 (100A)
L _{đầu} (cm/cá thể)	3,08 ± 0,70	3,08 ± 0,70	3,08 ± 0,70	3,08 ± 0,70	3,08 ± 0,70
L _{30 ngày} (cm/cá thể)	6,82 ± 0,60 ^b	7,75 ± 1,40 ^b	7,25 ± 0,70 ^b	7,07 ± 1,60 ^b	5,47 ± 0,90 ^a
DLG ₀₋₃₀ (cm/ngày)	0,12 ± 0,02 ^a	0,16 ± 0,05 ^b	0,14 ± 0,02 ^b	0,13 ± 0,06 ^{ab}	0,08 ± 0,03 ^a
W _{đầu} (g/cá thể)	1,10 ± 0,24	1,10 ± 0,24	1,10 ± 0,24	1,10 ± 0,24	1,10 ± 0,24
W ₃₀ (g/cá thể)	5,48 ± 0,60 ^b	6,68 ± 1,40 ^c	5,94 ± 0,70 ^{bc}	5,75 ± 1,70 ^{bc}	4,20 ± 0,90 ^a
SGR ₀₋₃₀ (%/ngày)	5,34 ± 0,47 ^b	5,99 ± 0,69 ^b	5,55 ± 0,29 ^b	5,41 ± 0,99 ^b	4,46 ± 0,68 ^a
DWG ₀₋₃₀ (g/ngày)	0,15 ± 0,02 ^b	0,19 ± 0,05 ^c	0,16 ± 0,02 ^{bc}	0,16 ± 0,06 ^{bc}	0,11 ± 0,03 ^a

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các chữ cái giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa ($P \geq 0,05$).

Theo Đinh Thị Diễm My (2018), chiều dài cá kèo cho ăn bằng 100% *Artemia* có kích cỡ nhỏ hơn cá cho ăn bằng thức ăn viên. Nguyễn Thị Hồng Vân & Huỳnh Thanh Tới (2017) đã sử dụng sinh khối đông lạnh để thay thế 100% và 80% thức ăn chế biến và cá cá tạp trong ương lươn (*Monopterus albus*), kết quả 50 ngày ương cho thấy lươn có tăng trưởng chiều dài tốt hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với lươn cho ăn 100% cá tạp hay 100% thức ăn chế biến. Thêm vào đó theo báo cáo của Phạm Văn Tiến (2017), thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối có cải thiện chiều dài của cá tai tượng (*Osphronemus goramy*) trong một số trường hợp.

Khối lượng cá (Bảng 3) nuôi lúc ban đầu là $1,10 \pm 0,24$ g/cá thể. Sau 30 ngày nuôi, khối

lượng của cá dao động từ 4,20 đến 6,68 g/cá thể, cá được cho ăn bằng khẩu phần ăn có từ 25-75% *Artemia* sinh khối có cải thiện khối lượng của cá, cao nhất là ở NT2 (6,68 g/cá thể), cao hơn có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với cá ở nghiệm thức đối chứng (5,48 g/cá thể), thấp nhất là NT5 (4,20 g/cá thể) với tỷ lệ thay thế 100% *Artemia* và thấp hơn có ý nghĩa so với cá ở tất cả nghiệm thức còn lại. Khối lượng cá ở NT3 (5,94 g/cá thể) và NT4 (5,75 g/cá thể) cao hơn không có ý nghĩa thống kê so với cá ở NT1. Tăng trưởng tương đối và tuyệt đối về khối lượng của cá trong suốt giai đoạn thí nghiệm cao nhất ở NT2 (5,99%/ngày; 0,19 g/ngày), cao hơn có ý nghĩa thống kê so với cá cho ăn 100% thức ăn viên (5,34 %/ngày; 0,15 g/ngày) hay 100% *Artemia* (4,46 %/ngày; 0,11

g/ngày), nhưng cao hơn không có ý nghĩa thống kê so với cá ở NT3 (5,55 %/ngày; 0,16 g/ngày) và NT4 (5,41 %/ngày; 0,16 g/ngày). Cá ở nghiệm thức cho ăn với 100% *Artemia* (NT5) có tăng trưởng tương đối và tuyệt đối về khối lượng thấp nhất, thấp hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với cá ở tất cả các nghiệm thức còn lại.

Mặc dù cá kèo là loài ăn tạp thiên về thực vật nhưng khi nuôi thương phẩm thì thức ăn công nghiệp với 40% đậm được sử dụng là thức ăn chính cho cá kèo (Dương Nhật Long & cs., 2005; Nguyễn Thị Ngọc Anh & cs., 2009). Cá kèo có khả năng sử dụng thức ăn viên có kích cỡ hạt từ 0,6 mm đến trên 2 mm (tùy thuộc vào kích cỡ cá). Trong khi đó, *Artemia* sinh khối là loài giáp xác nhỏ có kích cỡ từ 0,4 (giai đoạn ấu trung) đến 10 mm (giai đoạn trưởng thành), cơ thể chứa trên 90% nước và lượng đạm trên 50% tính theo khối lượng khô (Sorgeloos & cs., 1998; Lim & cs., 2001; Anh, 2009). Kích thước nhỏ, khá mềm và dinh dưỡng cao của *Artemia* (giàu acid béo mạch cao không no (HUFA), acid amin thiết yếu và các sắc tố) là những yếu tố mà *Artemia* được xem là có thể sử dụng làm thức ăn cho cá kèo. Theo Trần Lê Cẩm Tú & cs. (2014), hàm lượng đạm của cá kèo (61-64%) tăng lên khi lượng đạm trong thức ăn tăng lên, hiệu quả chuyển hóa thức ăn (FCR) tốt nhất (1,0) khi hàm lượng đạm 35% - 20 KJ/g và 45% - 18 KJ/g. Thêm vào đó, *Artemia* có đạm khá cao (55-58%), lipid trong khoảng 11-12% và thường được nuôi ở độ mặn trên 80‰ nên *Artemia* sinh khối được xem là thức ăn ít hoặc không nhiễm vi khuẩn *Vibrio* gây bệnh (Nguyễn Văn Hòa & cs., 2007; Anh, 2009), đây là đặc điểm khá lý tưởng để chọn lựa thức ăn tươi sống làm thức ăn cho đối tượng nuôi. Trong thí nghiệm hiện tại, lượng nước nuôi cũng được thay mỗi ngày nên điều kiện môi trường nước nuôi luôn được đảm bảo cho sự phát triển của cá. Nhưng đối với nuôi cá kèo ngoài ao đất, cần khuyến cáo kiểm soát lượng thức ăn vừa đủ khi sử dụng thức ăn *Artemia* làm thức ăn, hay sử dụng *Artemia* tươi sống để giảm thiểu ô nhiễm nước trong quá trình nuôi.

Theo Nguyễn Thị Hồng Vân & cs. (2010), khối lượng cá giống tăng từ 2-3 lần khi sử dụng

100% hay 80% sinh khối đông lạnh để ương các loài cá lóc đen, cá bống tượng và cá thát lát còm trong 40 ngày ương. *Artemia* sinh khối được biết như là loại thức ăn tươi sống có chứa men tiêu hóa, khi sử dụng kết hợp với thức ăn viên thì lượng men tiêu hóa từ *Artemia* giúp đối tượng nuôi tiêu hóa thức ăn viên tốt hơn (Kolkovski, 2001). Thêm vào đó, thí nghiệm sử dụng kết hợp thức ăn viên và *Artemia* sinh khối trong khẩu phần ăn của cá chẽm Châu Âu (*Dicentrarchus labrax*) giai đoạn cá bột cho thấy sự cải thiện hấp thụ dinh dưỡng từ thức ăn viên có ý nghĩa so với cá cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn viên (Kolkovski & cs., 1997). Kết quả của thí nghiệm hiện tại cũng phù hợp với các nghiên cứu trên, khi kết hợp *Artemia* với thức ăn viên thì chiều dài và khối lượng cá đều tốt hơn khẩu phần ăn chỉ đơn thuần thức ăn viên, đây cũng có lẽ là có sự đóng góp về dinh dưỡng và men tiêu hóa từ *Artemia*. Nhưng do cơ thể *Artemia* sinh khối chứa nhiều nước (trên 90%) trong khi đó độ ẩm của thức ăn viên khá thấp (11%), nếu tính theo tỷ lệ phần trăm cho ăn thì lượng *Artemia* sinh khối khá nhiều trong khẩu phần, vì vậy lượng sinh khối được chia làm nhiều lần cho ăn so với kế hoạch 4 lần/ngày. Nhược điểm của thí nghiệm hiện tại là không thu lượng thức ăn thừa giữa *Artemia* sinh khối và thức ăn viên ở các nghiệm thức nên kết quả còn khiêm khuyết trong so sánh FCR giữa 2 loại thức ăn. Nhìn chung, kết quả của thí nghiệm này cũng có thể nói lên rằng *Artemia* sinh khối có thể là thức ăn trong nuôi cá kèo nhưng tăng trưởng của cá chậm hơn cho ăn bằng thức ăn viên và tăng trưởng của cá có cải thiện khi cho ăn kết hợp *Artemia* sinh khối và thức ăn viên.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối trong ương nuôi cá kèo giống cho tỷ lệ sống của cá đạt ở mức cao (>70%), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($P > 0,05$) ngoại trừ nghiệm thức 75% thức ăn viên kết hợp 25% *Artemia* cao hơn có ý nghĩa so với cá ăn 100% thức ăn viên (đối chứng).

Ảnh hưởng của thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối lên tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá kèo (*Pseudapocryptes elongates*) giai đoạn giống

Chiều dài và khối lượng cá có cải thiện ở các nghiệm thức thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối, nhưng sai biệt không có ý nghĩa ($P > 0,05$), ngoại trừ nghiệm thức cá ăn 75% thức ăn viên và 25% *Artemia* (6,68 g/cá thể) có khối lượng lớn hơn có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với cá ăn 100% thức ăn (5,48 g/cá thể). Trái lại, khối lượng cá ăn 100% *Artemia* (4,20 g/cá thể) kém hơn có ý nghĩa so với cá 100% thức ăn viên.

4.2. Đề xuất

Các trại ương cá kèo nên áp dụng cho ăn kết hợp thức ăn viên với *Artemia* theo tỉ lệ từ 25-75% sẽ cho hiệu quả tốt. Đối với các trại gần vùng có nhiều *Artemia* sinh khối thì nên áp dụng thay thế thức ăn viên bằng *Artemia* sinh khối ở mức từ 50-75%, còn đối với các trại không có điều kiện thuận lợi kiếm nguồn *Artemia* thì có thể áp dụng cho ăn kết hợp theo tỉ lệ 75% thức ăn viên, 25% *Artemia* sinh khối.

Kuyến cáo cho nông dân vùng Vĩnh Châu và Bạc Liêu sử dụng *Artemia* sinh khối dư thừa vào cuối vụ để ương cá bóng kèo nhằm tận dụng loại thức ăn sẵn có và giảm được chi phí sản xuất đồng thời giúp cá tăng trưởng nhanh hơn.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Cần Thơ đã cung cấp kinh phí cho nghiên cứu này và viên K41 Trần Hoàng Thái sinh đã giúp đỡ bố trí và thu thập số liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anh N.T.N. (2009). Optimisation of *Artemia* biomass production in salt ponds in Vietnam and use as feed ingredient in local aquaculture. PhD thesis, Ghent University, Belgium.

Đinh Thị Diễm My (2018). Nghiên cứu sử dụng các loại *Artemia* sinh khối trong ương cá kèo (*Pseudapocryptes elongates*). Luận văn tốt nghiệp đại học ngành Nuôi trồng Thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ, 12 tr.

Dương Nhật Long, Hứa Thái Nhân & Nguyễn Anh Tuấn (2005). Thử nghiệm nuôi thương phẩm cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus* Bloch, 1801) ở các huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú tỉnh Bến Tre. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 4: 127-135.

Ip Y.K., Chew S.F., Wilson J.M. & Randall D.J. (2004). Defences against ammonia toxicity in tropical air-breathing fishes exposed to high concentrations of environmental ammonia: a review. *J Comp Physiol B*. 174(7): 565-75.

Kolkovski S. (2001). Digestive enzymes in fish larvae and juveniles implications and applications to formulated diets. *Aquaculture*. pp. 181-201

Kolkovski S., Tandler A. & Izquierdo M.S. (1997). Effects of live food, dietary digestive enzymes on the efficiency of microdiets for seabass *Dicentrarchus labrax* larvae. *Aquaculture*. 148: 313-322.

Lê Quốc Việt, Ngô Thị Hạnh, Trần Minh Phú & Trần Ngọc Hải (2017). Nghiên cứu bổ sung cà rốt (*Daucus carota*) làm thức ăn lên sinh trưởng và chất lượng tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) nuôi theo công nghệ biofloc. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 49b: 72-83.

Lim L.C., Soh A., Dhert P. & Sorgeloos P. (2001). Production and application of ongrown *Artemia* in freshwater ornamental fish farm, *Aquaculture Economics and Management*. 5: 211-228.

Nguyễn Chung (2008). Kỹ thuật nuôi cá kèo thương phẩm. Nhà xuất bản Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh. 106 tr.

Nguyễn Thị Hồng Vân & Huỳnh Thanh Tới (2017). Khả năng sử dụng *Artemia* sinh khối để ương lươn đồng (*Monopterus albus*) trong bể lót bạt. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp. 4(77): 91-95.

Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Văn Hòa, Trần Nguyễn Hải Nam & Trần Hữu Lễ (2010). Khả năng sử dụng các loại *Artemia* sinh khối trong ương nuôi một số loài cá nước ngọt. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 15a: 241-252.

Nguyễn Thị Ngọc Anh (2011). Sử dụng *Artemia* sinh khối làm thức ăn trong ương nuôi các loài thủy sản nước lợ. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 19b: 168-178.

Nguyễn Thị Ngọc Anh, Trần Ngọc Hải & Hứa Thái Nhân (2010). Nghiên cứu nuôi thâm canh cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus* Bloch, 1801) trong bể với các mật độ khác nhau. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 13: 189-198

Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Phạm Thị Tuyết Ngân, Huỳnh Thanh Tới & Trần Hữu Lễ (2007). *Artemia* - nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh. 134 tr.

Nguyễn Văn Thom & Lê Thị Minh Thủy (2018). Nghiên cứu sự ảnh hưởng của dịch chiết lá dứa (*Pandanus amaryllifolius*) đến chất lượng tôm sú (*Penaeus monodon*) tắm bột bảo quản lạnh. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 54 (Số chuyên đề Thủy sản): 202-211.

- Phạm Văn Minh Tiến (2017). Nghiên cứu sử dụng *Artemia* sinh khối trong ương nuôi cá tai tượng (*Osphronemus goramy*) giai đoạn lớn. Luận văn tốt nghiệp đại học ngành Nuôi trồng Thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ. 14 tr.
- Sorgeloos P., Coutteau P., Dhert P., Merchie G. & Lavens P. (1998). Use of brine shrimp *Artemia* sp. in larval crustacean nutrition: A review. *Reviews in fisheries sciences*. 6: 55-68.
- Trần Đắc Định, Hà Phước Hùng, Nguyễn Trọng Hồ & Nguyễn Văn Lành (2002). Nghiên cứu đặc điểm sinh học của cá bông kèo *Pseudapocryptes elongatus* (Cuvier, 1816) phân bố ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 15 tr.
- Trần Hữu Lễ, Nguyễn Văn Hòa và Dương Thị Mỹ Hân (2008). Nghiên cứu sử dụng *Artemia* sinh khối sống để ương cá chêm (*Lates calcarifer*). Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản: 106-112.
- Trần Lê Cẩm Tú, Dương Kim Loan, Trang Tuấn Nhi, Trần Thị Thanh Hiền (2014) Xác định nhu cầu đạm của cá kèo giống (*Pseudapocryptes elongatus*, Cuvier 1816) ở hai mức năng lượng khác nhau. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản: 302-309.
- Trần Thị Bé, Nguyễn Vĩnh Tiến, Nguyễn Bùi Đạt Thạnh, Trần Thị Thanh Hiền (2014). Ảnh hưởng của chất béo lên sinh trưởng và thành phần hóa học của cá kèo (*Pseudapocryptes elongatus*, Cuvier 1816). Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản: 166-177.
- Trần Thị Thanh Hiền, Trần Lê Cẩm Tú, Bùi Vũ Hội (2015). Khả năng thay thế bột cá bằng bột thịt xương làm thức ăn cho cá thát lát còm (*Chitala chitala* Hamilton, 1822). Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 38: 101-108.
- Trương Quốc Phú, Nguyễn Lê Hoàng Yến và Huỳnh Trường Giang (2006). Bài giảng phân tích chất lượng nước và quản lý môi trường nước ao. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 199 tr.