ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC LOẠI THỨC ĂN TỰ NHIÊN LÊN CÁ NGỰA ĐEN *(Hippocampus kuda* Bleeker, 1852*)* GIAI ĐOẠN ƯƠNG GIỐNG

Phạm Minh Tứ[1], Phạm Thị Phong Lan[2*], Võ Thị Mỹ Châu[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá ngựa đen (*Hippocampus kuda*) giai đoạn ương giống để góp phần phát triển nghề nuôi cá biển vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Cá ngựa đen thí nghiệm có chiều dài ban đầu 9,8±0,9 mm/con và khối lượng 50,2±1,9 mg/con được bố trí ở mật độ 3 con/lít trong các bể nhựa 20 lít. Thí nghiệm được bố trí với 5 nghiệm thức thức ăn khác nhau và lặp lại 3 lần ở mỗi nghiệm thức bao gồm: Copepod; *Artemia*; *Artemia* (giàu hóa); *Artemia* + *Artemia* (đông lạnh); *Artemia* + Copepod. Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiệt độ, pH, hàm lượng TAN và NO_2 ở tất cả các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá ngựa đen giống. Cá có tăng trưởng chiều dài đạt 34,2 – 38,0 mm và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Tăng trưởng về khối lượng đạt cao nhất ở nghiệm thức Copepod (200,1 mg/con và 4,61 %/ngày) và nghiệm thức *Artemia* + Copepod (194,3 mg/con và 4,51%/ngày). Tỷ lệ sống đạt cao nhất ở hai nghiệm thức *Artemia* + Copepod (91,1%) và *Artemia* GH (91,1%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê với nghiệm thức *Artemia* + *Artemia* (Đông lạnh) (75,6%). Sử dụng *Artermia* hoặc Copepod kết hợp với *Artermia* là nguồn thức ăn tự nhiên hiệu quả nhất trong ương giống cá ngựa đen.

Từ khóa: *Cá ngựa đen, Hippocampus kuda, thức ăn tự nhiên.*

1. GIỚI THIỆU

Cá ngựa (*Hippocampus* spp.) là loài thủy sản có giá trị kinh tế cao, mặc dù giá trị dinh dưỡng không cao nhưng lại có giá trị cao trong y học, đặc biệt là trong đông y. Mỗi năm có ít nhất 20 triệu cá ngựa được tiêu thụ trên thế giới, riêng Trung Quốc sử dụng hơn 20 tấn (khoảng 6 triệu con) dưới dạng dược phẩm trị bệnh. Năm 1995, trên thế giới có khoảng 32 nước tham gia mua bán cá ngựa nhưng đến năm 2000 con số đó đã tăng gấp 3 lần lên đến 80 nước (Lourie, 2003). Ngoài ra, một lượng không nhỏ cá ngựa được nuôi làm cảnh ở nhiều nước (Vincent, 1996). Việt Nam là một trong năm nước xuất khẩu cá ngựa lớn nhất thế giới (cùng với Ấn Độ, Indonesia, Mexico và Thái Lan). Tuy nhiên, sản lượng khai thác cá ngựa có xu hướng giảm đi cùng với kích thước cá ngựa đánh bắt nhỏ dần (8,5Ơ2,0 cm) so với 5-10 năm trước đây (Tô Công Tâm, 2012). Kể từ tháng 5/2004 cá ngựa được thêm vào phụ lục II Công ước buôn bán Quốc tế các loài động, thực vật hoang dã nguy cấp (CITES), Công ước bắt buộc các nước xuất khẩu loài nguy cấp phải chịu giám sát thương mại quốc tế và đảm bảo không gây bất lợi cho sự tồn tại lâu dài của quần thể tự nhiên.

Nguồn cung cá ngựa từ tự nhiên ngày càng giảm do khai thác quá mức cùng với việc nhiều quốc gia và các tổ chức quốc tế đang áp đặt nghiêm ngặt các hạn chế pháp lý đối với việc khai thác chúng đã buộc người mua bán cá ngựa phải tìm kiếm các nguồn thay thế để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ. Nghề nuôi cá ngựa vì thế có tiềm năng lớn để tích hợp đa mục tiêu đó là bảo tồn và cung cấp nguồn cá ngựa cho thương mại cũng như tăng lựa chọn sinh kế cho các ngư dân phải từ bỏ việc đánh bắt cá ngựa tự nhiên do sự suy giảm nguồn lợi và các chế tài về pháp lý. Vì vậy, việc sản xuất nhân tạo con giống và nuôi thương phẩm cá ngựa là rất cần thiết. Trong đó, nhu cầu dinh dưỡng và đối tượng sinh vật phù du là nguồn thức ăn tự nhiên cho giai đoạn ương giống là vấn đề hết sức quan trọng trong việc sản xuất giống cá ngựa nhân tạo (Trương Sỹ Kỳ, 2000). Vì thế mà *Artemia* nauplii, một nguồn thức ăn tự nhiên tiện lợi đã được sử dụng khá phổ biến và hiệu quả trong ương giống cá ngựa (Anindiastuti *et al.*, 2005; Job *et al.*, 2002). Sử dụng copepod vớt từ ao tôm ở dạng tươi và đông lạnh để ương cá ngựa cũng đã có thử nghiệm và cho kết quả

[1] Khoa Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Trường Đại học Kiên Giang
[2] Viện Khoa học Công nghệ và Đào tạo, Trường Đại học Kiên Giang
Email: ptplan155@gmail.com

khả quan (Thượng Đình Tâm và Hoàng Tùng, 2008). Tuy nhiên, nghiên cứu về việc sử dụng kết hợp các loại thức ăn tự nhiên với nhau và giàu hóa thức ăn để đánh giá sự ảnh hưởng của chúng lên sinh trưởng cá ngựa đen giống vẫn còn ít và hạn chế. Từ các vấn đề nêu trên, nghiên cứu này được thực hiện với mục đích đánh giá tác động của việc sử dụng một số loại thức ăn tự nhiên ở dạng tươi sống, đông lạnh, giàu hóa và kết hợp chúng với nhau lên sinh trưởng của cá ngựa đen (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852*)* giai đoạn ương giống. Các kết quả thu được sẽ góp phần hoàn thiện quy trình nuôi và tìm ra chế độ thức ăn tự nhiên thích hợp cho đối tượng thủy sản đầy tiềm năng phát triển trong tương lai này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được thực hiện tại Trại thực nghiệm Trường Đại học Kiên Giang từ tháng 3/2020 đến tháng 5/2020. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức: (i) Copepod; (ii) *Artemia*; (iii) *Artemia* giàu hóa (GH); (iv) *Artemia* + *Artemia* đông lạnh (ĐL), *Artemia* + Copepod. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Thí nghiệm được bố trí trong nhà và có hệ thống đèn để đảm bảo ánh sáng ở các bể thí nghiệm đạt từ 1000 lux. Hệ thống thí nghiệm gồm 15 bể nhựa với thể tích 20 lít/bể. Cá ở tất cả nghiệm thức đều được ương bằng nguồn nước có độ mặn 30‰ và mật độ 3 con/lít. Copepod sử dụng trong thí nghiệm này được vớt hàng ngày từ ao nuôi tôm ven biển huyện An Biên, Kiên Giang. *Artemia* nauplii được tạo bằng cách ấp trứng bào xác của *Artemia* (Star Five, INVE) hàng ngày trong 20-24 giờ, vệ sinh bằng formalin 50-100 ppm rồi rửa sạch lại bằng nước ngọt. Cá sử dụng để bố trí thí nghiệm có nguồn từ sinh sản nhân tạo và được ương chung một đợt đến 10 ngày tuổi bằng thức ăn là Naplius Copepod, cá có chiều dài trung bình 9,8±0,9 mm và khối lượng trung bình 50,2±1,9 mg.

Cá ở tất cả thí nghiệm được cho ăn 2 lần/ngày (8 giờ và 14 giờ), mật độ thức ăn là từ 3 - 5 cá thể/ml. Lượng thức ăn được điều chỉnh hàng ngày theo nhu cầu và khả năng bắt mồi của cá. Hàng ngày siphon chất thải trong các bể thí nghiệm lúc 10 giờ và shiphon chất thải kết hợp thay 30 – 50% lượng nước bằng cách châm từ từ nước sạch vào bể lúc 17 giờ. Thời gian bố trí thí nghiệm là 30 ngày (tổng thời gian ương cá là 40 ngày). Tắm cá định kỳ 1 tuần/lần bằng formol 50 ppm trong 30 phút để phòng bệnh.

Các chỉ tiêu về môi trường nước: Nhiệt độ, pH được đo 2 lần/ngày (7 giờ và 14 giờ). Hàm lượng TAN, NO_2 đo 5 ngày/lần lúc 8 giờ bằng các bộ test Sera.

Các chỉ tiêu sinh trưởng của cá được xác định ở ngày kết thúc thí nghiệm bằng cách đếm, cân và đo toàn bộ cá còn sống.

- Tỉ lệ sống (%) = (số cá còn sống/số cá thả ban đầu) x 100

- Tăng trưởng về chiều dài:

+ Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (mm/ngày): $DLG=(L_c–L_d)/t$

+ Tốc độ sinh trưởng tương đối (%/ngày) (SGR_L): $SGR_L = (LnL_c – LnL_d)x100/ t$

- Tăng trưởng về khối lượng:

+ Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (g/ngày): $DWG=(W_c–W_d)/t$

+ Tốc độ tăng trưởng tương đối (%/ngày): $SGR_W=(LnW_c–LnW_d)x100/ t$

Trong đó: W_c: Khối lượng cá ở thời điểm ban đầu (g); W_d: Khối lượng cá ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (g); L_d: Chiều dài cá ở thời điểm ban đầu (mm); L_c: Chiều dài cá ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (mm); t: Khoảng thời gian nuôi thí nghiệm (ngày).

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và vẽ đồ thị bằng phần mềm Microsolf Excel, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phép thử Ducan thông qua phần mềm SPSS 20 ở mức ý nghĩa (p<0,05).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường nước

3.1.1. Nhiệt độ và pH

Môi trường cho cá ngựa sinh trưởng bình thường (ở vùng nhiệt đới): nhiệt độ: 26 – 30°C, pH: 8,1 - 8,3. Những vùng không có thực vật thủy sinh, nước đục và độ mặn thấp không có cá ngựa phân bố (Vicent, 1996; Trương Sĩ Kỳ, 2000). Ở thí nghiệm này, các nghiệm thức được bố trí trong nhà nên nhiệt độ nước tương đối ổn định, nhiệt độ trung bình trong các bể nuôi dao động trong khoảng 28,9 – 30,8°C (Bảng 1), nhiệt độ thấp nhất là 28,9 °C và cao nhất là 30,8°C. Theo Boyd (1990), nhiệt độ thích hợp cho những loài sống trong vùng nước ấm là từ 25 – 32°C. Nhìn chung, nhiệt độ nước thích hợp cho sự sinh

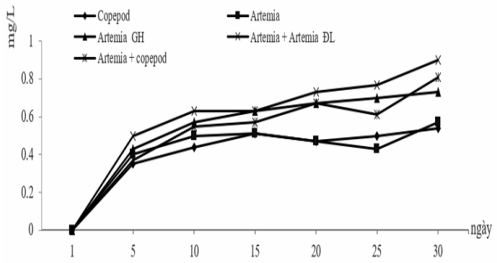
trưởng của cá. Cá ngựa đen sẽ chết sau vài ngày khi nhiệt độ hạ xuống 17 - 18°C. Cá ngựa càng nhỏ thì càng hẹp nhiệt độ. Ở nước ta cá ngựa sinh trưởng bình thường ở 26 - 30°C, trong trường hợp tăng nhiệt độ lên 34°C hoặc giảm xuống 20°C cá ngựa chịu đựng được trong thời gian ngắn (Trương Sĩ Kỳ, 2000).

Kết quả cho thấy pH giữa các nghiệm thức có sự chênh lệch không nhiều. Sự biến động pH trong ngày cũng không cao do ở thí nghiệm này các bể ương được bố trí hoàn toàn trong nhà nên không chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố thời tiết bên ngoài. pH trung bình ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 8,3±0,20 - 8,4±0,49 vào buổi sáng đến 8,3±0,49 - 8,4±0,42 vào buổi chiều (Bảng 1). Theo Boyd (1990), pH nước thích hợp cho sự phát triển của cá từ 6,5 - 9,0. Như vậy, pH trong thí nghiệm phù hợp với sự sinh trưởng và phát triển của cá nuôi.

Bảng 1. Nhiệt độ và pH trung bình của các nghiệm thức ương cá ngựa đen bằng các loại thức ăn khác nhau

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
Copepod	28,9±0,52	29,9±0,53	8,3±0,29	8,4±0,42
Artemia	29,1±0,55	30,5±0,31	8,4±0,49	8,4±0,20
Artemia GH	29,2±0,41	30,1±0,41	8,3±0,20	8,4±0,28
Artemia + *Artemia* ĐL	29,5±0,43	30,8±0,44	8,3±0,45	8,4±0,32
Artemia + Copepod	29,0±0,35	29,8±0,55	8,3±0,25	8,3±0,49

3.1.2. Biến động tổng đạm ammonia (TAN)

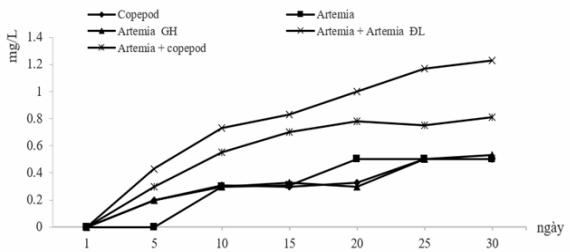


Hình 1. Biến động TAN của các nghiệm thức

Kết quả cho thấy biến động về hàm lượng TAN giữa các nghiệm thức không chênh lệch nhiều. Nhờ lượng nước được thay mỗi ngày (30 - 50% thể tích nước) nên hàm lượng TAN không tăng cao, dao động trung bình của các nghiệm thức trong khoảng 0,53 – 0,67 mg/L. Càng về sau, hàm lượng TAN ở hầu hết các nghiệm thức càng tăng do lượng chất thải tích lũy trong bể bao gồm phân cá và thức ăn dư thừa. Tất cả các bể đều có TAN cao nhất ở đợt thu mẫu cuối cùng, trong đó cao nhất là ở nghiệm thức *Artemia* + *Artemia* ĐL (0,90 mg/L), các nghiệm thức còn lại có TAN dao động trong khoảng 0,54 – 0,80 mg/L (Hình 1). Hầu hết ở các đợt thu mẫu thì hàm lượng TAN cao nhất ở nghiệm thức *Artemia* + *Artemia* ĐL do sự phân rã của nguồn thức ăn là *Artemia* ĐL nhanh hơn so với con mồi sống. Trong quá trình nuôi, nước ở các bể nuôi cho ăn có bổ sung *Artermia* ĐL thường đục hơn các nghiệm thức còn lại. Hàm lượng TAN thích hợp các loài cá không có cơ quan hô hấp phụ là 0,2 – 2 ppm (Boyd, 1998). Do đó, hàm lượng TAN không ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cá.

3.1.3. Biến động nitrite (NO_2)

Kết quả cho thấy hàm lượng NO_2 ở các nghiệm thức đều có xu hướng tăng dần theo thời gian ương và đạt cao nhất ở đợt thu mẫu cuối cùng (0,50 – 1,23 mg/L) (Hình 2). Nghiệm thức *Artemia* + *Artemia* ĐL thì hàm lượng NO_2 luôn cao hơn so với các nghiệm thức còn lại do *Artemia* ĐL nhanh phân hủy và tan trong nước. Nhìn chung hàm lượng NO_2 trung bình của thí nghiệm dao động trong khoảng 0,35– 0,90 mg/L. Mức dao động này là phù hợp và ít ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá vì theo Boyd (1998) thì hàm lượng NO_2 có tác dụng gây độc cho tôm cá là lớn hơn 2 mg/L.



Hình 2. Biến động nitrite của các nghiệm thức

3.2. Tăng trưởng của cá ngựa đen

3.2.1. Tăng trưởng về chiều dài

Khi ương cá có chiều dài ban đầu là 9,8 mm với các loại thức ăn khác nhau, sau thời gian ương thí nghiệm chiều dài của cá đạt từ 34,2 – 38,0 mm và tốc

độ tăng trưởng đạt 4,16 – 4,52 %/ngày (Bảng 2). Cá ngựa đen giống đạt chiều dài lớn nhất ở nghiệm thức sử dụng thức ăn *Artemia* + *Artemia* ĐL (38,0 mm, với tốc độ tăng trưởng đạt 4,52%). Tuy nhiên, tăng trưởng về chiều dài của cá khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p<0,05$).

Bảng 2. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của cá ngựa đen được ương bằng các loại thức ăn khác nhau

Nghiệm thức	$L_{đ}$ (mm/con)	L_C (mm/con)	DLG (mm/ngày)	SGR_L (%/ngày)
Copepod	9,8±0,9	37,5±3,7[a]	0,92±0,02[a]	4,48±0,56[a]
Artemia	9,8±0,9	34,2±6,0[a]	0,81±0,17[a]	4,16±0,53[a]
Artemia GH	9,8±0,9	34,5±3,2[a]	0,82±0,02[a]	4,20±0,06[a]
Artemia + *Artemia* ĐL	9,8±0,9	38,0±6,7[a]	0,94±0,03[a]	4,52±0,09[a]
Artemia + Copepod	9,8±0,9	35,2±3,8[a]	0,85±0,12[a]	4,26±0,35[a]

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p<0,05)

Kết quả của nghiên cứu này khá tương đồng với một số tác giả (Anindiastuti *et al.*, 2005; Trương Sỹ Kỳ và *ctv.*, 2006; Thượng Đình Tâm và Hoàng Tùng, 2008) nhưng thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Job *et al.* (2002) mặc dù thời gian ương của thí nghiệm này dài hơn (Bảng 3).

Bảng 3. Kết quả các nghiên cứu khác về cá ngựa

Loài	L(mm)	Số ngày tuổi của cá (ngày)	Tác giả
Hippocampus kuda	34,2 – 37,5	40	Báo cáo này
Hippocampus kuda	23 – 41	30	Anindiastuti *et al.* (2005)
Hippocampus kuda	54	30	Job *et al.* (2002)
Hippocampus kuda	32,5 – 34,5	30	Trương Sỹ Kỳ *ctv.* (2006)
Hippocampus kuda	29,8 – 40,9	50	Thượng Đình Tâm và Hoàng Tùng (2008)

Hình 3. Hệ thống bể thí nghiệm và cá ngựa đen giống

3.2.2. Tăng trưởng về khối lượng

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, tốc độ tăng trưởng của nghiệm thức *Artemia* + *Artemia ĐL* thấp nhất với kích cỡ ban đầu là 50,2 mg/con sau thời gian ương thí nghiệm cá đạt khối lượng 171 mg/con tương ứng 4,48%/ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với hai nghiệm thức Copepod (200,1 mg/con – 4,61%/ngày) và *Artemia* + Copepod (194,3 mg/con – 4,51%/ngày). Tuy nhiên, khác biệt không đáng kể với nghiệm thức *Artemia* GH (192,3 mg/con - 4,48%/ngày) và *Artemia* (180,3 mg/con – 4,26 %/ngày). Ở thí nghiệm này nghiệm thức *Artemia* + *Artemia* ĐL có tốc độ tăng trưởng thấp nhất vì tỷ lệ *Artemia* + *Artemia* ĐL là 50:50. Điều này phù hợp với đặc tính bắt mồi chủ động của cá ngựa nên nghiệm thức là *Artermia* hay Copepod sống sẽ kích thích khả năng bắt mồi hơn. Chính vì vậy, nghiệm thức Copepod và *Artemia* + Copepod là 2 nghiệm thức có tốc độ tăng trưởng cao nhất vì cả hai nghiệm thức này đều là con mồi sống. Tuy nhiên, nghiệm thức Copepod có tốc độ tăng trưởng về khối lượng cao hơn so với *Artermia* + Copepod. Vì cá ngựa non cần thức ăn có hàm lượng protein và HUFA cao (Job *et al.*, 2002; Woods, 2000). Phân tích dinh dưỡng của Copepod cho thấy hàm lượng protein của Copepod là 78%, cao hơn nhiều so với hàm lượng protein của *Artemia* (65,8%) (Payne *et al.*, 2000). Hàm lượng HUFA ở Copepod (0,99%) cũng cao hơn rất nhiều so với ở *Artemia* (0,16%). Cụ thể là hàm lượng của các acid béo như 20:3n-3, 20:5n-3 và 22:6n-3 ở Copepod cao hơn từ 1,5 đến 3,7 lần ở Artemia. Đặc biệt acid béo 24:1n-9 chỉ có ở Copepod mà không có ở *Artemia* (Payne *et al.*, 2000).

Tuy nhiên, độ lệch chuẩn về tốc độ tăng trưởng của nghiệm thức *Artemia* GH (4,7 mg/ngày) lại có

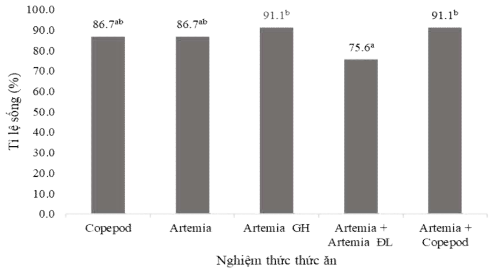
sự khác biệt với nghiệm thức *Artemia + Artemia* ĐL do trong quá trình ương, số lượng cá nhỏ ban đầu có sức khỏe yếu và chết nhiều nên kích cỡ có sự chênh lệch lớn.

Bảng 4. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá ngựa đen được ương bằng các loại thức ăn khác nhau

Nghiệm thức	$W_đ$ (mg/con)	Wc (mg/con)	DWG (mg/ngày)	SGR_W (%/ngày)
Copepod	50,2±1,9	200,1±5,6 ^{b}	5,0±0,19 ^{b}	4,61±0,09 ^{b}
Artemia	50,2±1,9	180,3±5,4 ^{ab}	4,3±0,18 ^{ab}	4,26±0,10 ^{ab}
Artemia GH	50,2±1,9	192,3±8,6^{ab}	4,7±0,29 ^{b}	4,48±0,15 ^{ab}
Artemia + Artemia ĐL	50,2±1,9	171,2±13,4 ^{a}	4,0±0,45 ^{a}	4,09±0,26 ^{a}
Artemia + Copepod	50,2±1,9	194,3±2,2 ^{b}	4,8±0,07 ^{b}	4,51±0,04 ^{b}

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p<0,05)

3.3. Tỷ lệ sống của cá ngựa đen giống



Hình 4. Tỷ lệ sống của cá ngựa đen được ương bằng các loại thức ăn khác nhau

Ghi chú: Các ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p<0,05)

Kết quả thống kê (Hình 4) cho thấy tỷ lệ sống của cá ngựa đen giống ở nghiệm thức *Artemia + Artemia* ĐL là thấp nhất (75,6%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05) so với nghiệm thức *Artemia +* Copepod (91,1%) và *Artemia* GH (91,1%), nhưng khác biệt không đáng kể với nghiệm thức Copepod (86,7%) và *Artermia* (86,7%). Tuy nhiên, tỷ lệ sống của cá ngựa đen giống ở thí nghiệm này khá cao so với các nghiên cứu trước đây. Ở nghiệm thức cho ăn Copepod, *Artemia +* Copepod và *Artemia* tỷ lệ sống của cá ngựa đen đều thấp hơn 80% (Thượng Đình Tâm *ctv.,* 2008). Sự khác biệt này có thể do hình thức nuôi thử nghiệm, nguồn và tuổi cá bố trí ban đầu, điều kiện thời tiết giữa các đợt bố trí thí nghiệm không giống nhau. Qua kết quả, còn khẳng định được rằng với cá ngựa đen, việc sử dụng mồi sống và có giá trị dinh dưỡng cao là hết sức quan trọng. Nhưng nhìn chung, sử dụng Copepod kết hợp với *Artemia* hay *Artermia* GH sẽ cho kết quả tốt hơn phương pháp truyền thống là dùng riêng *Artemia* hay Copepod. Tuy nhiên, Copepod sống có hàm lượng dinh dưỡng cao nhưng khi thu vớt từ các ao nuôi tôm có nhiều Copepod ký sinh có thể gây bệnh và cá ngựa thường bị các bệnh do vi khuẩn, nấm và đặc biệt là bào tử trùng. Việc nghiên cứu gây nuôi Copepod sinh khối làm thức ăn cho cá biển giống trong các bể ương nuôi với thể tích nhỏ, khả năng kiểm soát được chất lượng nước và Copepod đã được Payne & Rippingale (2000) nghiên cứu với kết quả rất khả quan.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Cá ngựa đen tăng trưởng nhanh nhất về khối lượng ở nghiệm thức sử dụng thức ăn là Copepod đạt 200,1 mg/con và 4,61%/ngày và nghiệm thức *Artemia +* Copepod đạt 194,3 mg/con và 4,51%/ngày; nhưng tỷ lệ sống cao nhất ở 2 nghiệm thức *Artemia +* Copepod (91,1%) và *Artemia* GH (91,1%). Nghiệm thức sử dụng *Artermia* + Copepod cho tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống là cao hơn so với các nghiệm thức còn lại. Nghiên cứu này khẳng định có thể sử dụng thức ăn tự nhiên là con mồi sống để ương cá ngựa đen giống sẽ cho hiệu quả cao hơn (Copepod và *Artermia*).

4.2. Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu thử nghiệm nuôi cá với các loại thức ăn khác nhau để nâng cao tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá ngựa đen (*Hippocampus kuda).* Ngoài ra, cũng cần nghiên cứu phương pháp làm sạch, tẩy trùng và bảo quản Copepod thu vớt từ ao nuôi tôm ven biển nhằm đảm bảo điều kiện vệ sinh và chất lượng dinh dưỡng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anindiastuti, Thariq M and Al Qodri A. H., 2005. *Hatchery technology of Seahorse Hippocampus kuda in Indonesia*. World aquaculture Bali Indonesia, 38 pages.

2. Boyd, C. E., 1990. *Water quanlity in ponds aquaculture*. Agriculture Experiment Station, Auburn University, Alabama, 482 pages.

3. Boyd, C. E., 1998. *Water Quality for Pond Aquaculture*. Reasearch and Development serie No. 43, Alabama, 37 pages.

4. Job S. D., Do H. H., Meeuwig J. J. & Hall H. J., 2002. Culturing the oceanic seahorse, *Hippocampus kuda*. *Aquaculture* 214: 333– 341.

5. Lourie, S. A., 2003. *Measuring seahorses*. Project Seahorse Technical Report No.4, Version 1.0. Project Seahorse, Fisheries Centre, University of British Columbia, 15pp.

6. Payne M. F & Rippingale R. J., 2000. Rearing West Australian seahorse, *Hippocampus subelongatus*, juveniles on copepod nauplii and enriched *Artemia*. *Aquaculture* 188: 353-361.

7. Tô Công Tâm, 2012. *Hiện trạng khai thác cá ngựa* (*Hippocampus* spp.) ở Phú Quốc – Kiên Giang. Luận văn cao học ngành Quản lý nguồn lợi thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 68 trang.

8. Thượng Đình Tâm, Hoàng Tùng, 2008. Sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá ngựa đen (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1952) ương bằng Copepod thu từ ao nuôi tôm. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản*, số 03, 2018, 22-27.

9. Timmons M. B., Ebeling J. M., Wheaton F. W., Summerfelt S. T., Vinci B. J., 2002. *Recirculating Aquaculture Systems (Cayuga Aqua Ventures, Ithaca, NY) NRAC.* Publication No. 01-002, 769 pp.

10. Trương Sĩ Kỳ, 2000. *Kỹ thuật nuôi cá ngựa ở biển Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 59 trang.

11. Trương Sĩ Kỳ, Hoàng Đức Lư, Ngô Đăng Nghĩa, Đặng Thúy Bình, Bùi Văn Khánh (2006). Cải tiến quy trình sản xuất giống cá ngựa đen (*Hippocampus kuda*) ở vùng biển Khánh Hòa. *Tuyển tập nghiên cứu biển XV,* trang 248 – 253.

12. Vincent, A. C. J., 1996. *The International Trade in Seahorses*. TRAFFIC International, Cambridge, UK. Vii, 163 pp.

13. Woods C. M. C (2000). Improving initial survival in cultured seahorses, *Hippocampus abdominalis Leeson*, 1827 (Teleostei: Syngnathidae)". *Aquaculture* 190: 377-388.

EFFECTS OF LIVE FOODS ON THE YELLOW SEAHORSE AT THE NURSING STAGE (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852)

Pham Minh Tu[1], Pham Thi Phong Lan[2], Vo Thi My Chau[1]

[1]Faculty of Agriculture and Rural Development, Kien Giang University

[2]Institute of Science, Technology and Training, Kien Giang University

Email: ptplan155@gmail.com

Summary

This study aims to evaluate the effects of different feeding types on the growth and survivals of the yellow seahorse (*Hippocampus kuda*) at the nursing stage in order to contribbute to development of aquaculture in the coastal area of the Mekong Delta. Fish with initial size of 9.8±0.9 mm in length and 50.2±1.9 mg in weight were stocked at 3 fish/liter in 20L tanks. Five different types of live food were used with triplicates per treatment as follow: Copepod*; Artemia*; *Artemia* (Enriched), *Artemia + Artemia* (Frozen); *Artemia* + Copepod. Results showed that temperature, pH, nitrite, and TAN in all treatments were in normal ranges for fish growth. The fish in all treatments grew in length with no difference between treatments (34.2 – 38.0 mm). Growth in the highest volume of the two treatments Copepod (200.1 mg/seahorse and 4.61%/day) and *Artemia+*Copepod (194.3 mg/seahorse and 4.51%/day). The highest survival rate was found in the treatment fed *Artemia+*Copepod (91.1%) and *Artemia* (Enriched) (91.1%) and there was significant difference compared to treatment fed *Artemia + Artemia* (Frozen) (75.6%). Thus, Copepod and *Artemia+*Copepod can be was the most effective live food for nursering yellow seahorse.

Keywords: *Yellow seahorse, Hippocampus kuda, live food.*

Người phản biện: TS. Phan Thanh Lâm

Ngày nhận bài: 3/8/2020

Ngày thông qua phản biện: 4/9/2020

Ngày duyệt đăng: 11/9/2020