

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ CHIM VÂY VÀNG (*Trachinotus blochii*) GIỐNG ƯƠNG TRONG HỆ THỐNG TUẦN HOÀN

Lý Văn Khánh*, Cao Mỹ Án, Trần Nguyễn Duy Khoa, Trần Ngọc Hải

Trường Đại học Cần Thơ

*Tác giả liên hệ: lvkhanh@ctu.edu.vn

Nhận bài: 28/06/2021 Hoàn thành phản biện: 29/08/2021 Chấp nhận bài: 31/08/2021

TÓM TẮT

Thí nghiệm ương cá Chim Vây Vàng (*Trachinotus blochii*) với các độ mặn khác nhau trong hệ thống tuần hoàn được thực hiện tại Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 5/2019 đến tháng 6/2019. Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức độ mặn khác nhau: 10, 20 và 30‰, mỗi nghiệm thức lặp lại 4 lần. Cá giống có khối lượng 0,7 g/con, được bố trí ương trong bể nhựa 500 L với hệ thống tuần hoàn, mật độ ương 60 con/m³ và sục khí liên tục. Cá được cho ăn thức ăn công nghiệp dạng viên nổi có 44% đạm với tỷ lệ khoảng 15% tổng khối lượng cá và được điều chỉnh theo nhu cầu ở tất cả các nghiệm thức. Kết quả sau 30 ngày ương, tốc độ tăng trưởng của cá ở nghiệm thức 10‰ (0,18 g/ngày và 7,24 %/ngày) và nghiệm thức 20‰ (0,18 g/ngày và 7,20 %/ngày) cao khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 30‰ (0,15 g/ngày và 6,75 %/ngày). Tỷ lệ sống đạt cao nhất ở nghiệm thức 10‰ (99,2%), khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở tất cả các nghiệm thức. Ương cá Chim Vây Vàng trong hệ thống tuần hoàn tốt nhất ở độ mặn 10‰.

Từ khóa: Cá Chim Vây Vàng, Độ mặn, Tuần hoàn

EFFECT OF SALINITIES ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF POMPANO FISH (*Trachinotus blochii*) NURSED IN A CIRCULATING SYSTEM

Ly Van Khanh*, Cao My An, Tran Nguyen Duy Khoa, Tran Ngoc Hai

Can Tho University

ABSTRACT

Pompano (*Trachinotus blochii*) nursing applying different salinities in recirculating system was conducted in the College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University from May to June 2019. The experiment included three treatments with different salinities: 10; 20; 30‰ was used with four replications. Pompanos (0,7 g/fish) were reared in 500L tanks at 60 fish/m³ and were continuously aerated. The experimental fish were daily fed with commercial pellets (44% protein) at rate of 15% total body weight and adjusted for demand in all treatments. After thirty days of rearing, the growth rate of treatment 10‰ (0,18 g/day and 7,24 %/day) and the treatment 20‰ (0,18 g/day and 7,20 %/day) were significant higher than the growth rate of treatment 30‰ (0,15 g/day and 6,75 %/day). However, the highest survival rate was found in the treatment 10‰ (99,2%). Rearing pompano in the recirculating system gave the best results at stocking salinity 10‰.

Keywords: Pompano, Salinity, Recirculating system

1. MỞ ĐẦU

Cá Chim Vây Vàng (*Trachinotus blochii* Lacepède, 1801) là loài phân bố rộng ở vùng biển nhiệt đới, Tây Thái Bình Dương, Nhật Bản, Đài Loan, Indonesia và miền Nam Trung Quốc. Ở Việt Nam, cá phân bố chủ yếu ở vịnh Bắc Bộ, miền Trung và Nam Bộ (Trần Ngọc Hải và cs., 2017; Nguyễn Kim Độ và cs., 2004). Cá Chim Vây Vàng sống ở tầng giữa và tầng trên mặt nước, ưa hoạt động, dễ nuôi, có khả năng nuôi với mật độ cao trong lồng hoặc trong ao ở thủy vực nước lợ và nước mặn (Trần Ngọc Hải và cs., 2017). Giai đoạn nhỏ cá sống theo đàn ở các vùng nước ven bờ hoặc vùng nước lợ gần cửa sông, cá trưởng thành sống đơn độc ở các rạn đá, san hô (Hardy, 2003). Cá Chim Vây Vàng là loài rộng muối, có thể sống ở độ mặn 2 - 45‰, dưới 20‰ cá sinh trưởng nhanh như ở độ mặn cao tốc độ sinh trưởng của cá chậm hơn (Allen và cs., 1970). Cá thích nghi với môi trường có độ mặn cao từ 30 - 32‰ và cũng có thể sống ở độ mặn 5‰ (Junianto, 2008). Theo Gilbert và cs. (1986), ở giai đoạn nhỏ cá có thể sống ở độ mặn 9 - 50‰, ở giai đoạn trưởng thành cá sống ở độ mặn 30 - 37‰. Cá Chim Vây Vàng đã được nuôi nhiều ở trên thế giới cũng như ở Việt Nam, riêng ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) chỉ mới được nuôi dạng thử nghiệm với nguồn giống từ miền Trung. Việc phát triển nuôi cá Chim Vây Vàng ở ĐBSCL sẽ góp phần khai thác được nhiều tiềm năng diện tích mặt nước, mở rộng và đa dạng tương ương nuôi. Tuy nhiên, ở điều kiện ĐBSCL nơi có diễn biến độ mặn phức tạp và thay đổi bất thường theo mùa và tùy từng vùng (Lê Xuân Định và cs., 2016), và

hiện tại cũng chưa có các nghiên cứu ương nuôi cá Chim Vây Vàng ở vùng ĐBSCL. Vấn đề con giống cá Chim Vây Vàng tại địa phương có kích cỡ phù hợp với các loại hình nuôi và với điều kiện môi trường ở ĐBSCL thì việc nghiên cứu ương cá Chim Vây Vàng ở các độ mặn nhằm tìm ra độ mặn phù hợp là thật sự cần thiết. Bên cạnh đó, việc áp dụng ương cá trong hệ thống tuần hoàn giúp là ổn định môi trường nước ương nhờ hệ thống lọc sinh học, đặc điểm cơ bản của hệ thống lọc tuần hoàn là dùng bể lọc sinh học để lọc nước thải ra từ bể ương và tái sử dụng. Hệ thống lọc tuần hoàn đơn giản khi vận hành và tiết kiệm được nước và công lao động có thể áp dụng cho các vùng hạn chế về nguồn nước mặn tạo điều kiện phát triển đối tượng cá Chim Vây Vàng ở ĐBSCL.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ từ 10/5/2019 đến 9/6/2019.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức độ mặn khác nhau: 10, 20 và 30‰, mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần. Mỗi bể ương có được lắp hệ thống nước tuần hoàn riêng gồm bể ương có thể tích 500 lít, bể lắng 100 lít và bể giá thể 200 lít (giá thể chiếm 1/3 thể tích bể), nước từ bể ương sẽ lưu thông qua bể lắng rồi qua bể giá thể sau đó nước được bơm trở về bể ương. Trong thời gian ương bể ương và bể giá thể được sục khí liên tục và đảm bảo đủ hàm lượng oxy trong bể ương và bể giá thể.



Hình 1. Hệ thống bể ương cá Chim Vây Vàng với độ mặn khác nhau

Cá giống có kích cỡ trung bình \pm độ lệch tiêu chuẩn khối lượng là $0,7 \pm 0,08$ g/con, chiều dài là $2,62 \pm 0,13$ cm/con được bố trí ương ở mật độ 60 con/m³. Định kỳ siphone và bổ sung nước 1 tuần/lần. Thời gian thí nghiệm là 30 ngày.

Cá được cho ăn thức ăn viên dạng viên nổi có kích thước 1 mm dành cho cá chẻm của Công ty Ocialis với hàm lượng đạm 44%. Cá được cho ăn theo nhu cầu 4 lần/ngày (7, 10, 14 và 17 giờ) ở tất cả các nghiệm thức.

Các chỉ tiêu về môi trường nước như: nhiệt độ, pH được đo 3 ngày/1 lần (đo 2 lần trong ngày vào lúc 7 và 14 giờ) bằng cách đo trực tiếp bằng bút đo pH/nhiệt độ Hanna HI98128. NH₃/NH₄⁺, NO₂ và độ kiềm được đo bằng bộ test Sera 6 ngày/1 lần (đo 1 lần trong ngày vào lúc 7 giờ).

Mẫu cá giống ban đầu được cân khối lượng và đo chiều dài ngẫu nhiên 30 con để tính chung cho tất cả các nghiệm thức. Kết thúc thí nghiệm cá được cân khối lượng, đo chiều dài từng con và đếm số lượng cá trong từng bể của từng nghiệm thức để xác định tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống.

Các chỉ tiêu tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, hệ số phân cỡ được xác định theo công thức sau:

Tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối (g/ngày) =
$$\frac{(W_t - W_0)}{t}$$

- Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (%/ngày) =
$$\frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} * 100$$

Trong đó:

W₀: Khối lượng cá ban đầu (g)

W_t: Khối lượng kết thúc thí nghiệm (g)

t: Thời gian thí nghiệm (ngày)

- Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (cm/ngày) =
$$\frac{(L_t - L_0)}{t}$$

- Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối

(%/ngày) =
$$\frac{(\ln L_t - \ln L_0)}{t} * 100$$

Trong đó: L₀: Khối lượng cá ban đầu

(g)

L_t: Khối lượng kết thúc thí nghiệm

(g)

t: Thời gian thí nghiệm (ngày)

- Tỷ lệ sống (%) = 100*(số cá thu hoạch)/(số cá thả)

- Hệ số tiêu tốn thức ăn = tổng lượng thức ăn cho cá ăn /tăng trọng của cá

- Hệ số biến động: $CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100$

Trong đó: S: Độ lệch chuẩn

\bar{X} : Khối lượng trung bình của cá

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Microsoft Excel 2016, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố với

Bảng 1. Các yếu tố thủy lý trong thời gian thí nghiệm

Độ mặn (%)	Nhiệt độ (°C)		pH	
	7 giờ	14 giờ	7 giờ	14 giờ
10	27,9 ± 0,45	29,6 ± 0,64	8,2 ± 0,19	8,3 ± 0,10
20	28,0 ± 0,45	29,7 ± 0,63	8,1 ± 0,18	8,2 ± 0,12
30	27,9 ± 0,48	29,6 ± 0,65	8,0 ± 0,15	8,1 ± 0,10

Các số liệu trong bảng thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn

Theo Watanabe (1994) cá Chim Vàng là loài phân bố ở vùng nước ấm, thường bắt gặp ở vùng có nhiệt độ dao động từ 25 - 30 °C. Các yếu tố môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng của cá Chim Vàng như nhiệt độ 9 - 31°C (Junianto, 2008). Theo Cheng (1990) cá Chim Vàng sinh trưởng tốt trong khoảng nhiệt độ dao động từ 22 - 28°C, nhiệt độ dưới 16°C cá sẽ ngưng bắt mồi và nếu nhiệt độ 14°C trong hai ngày cá sẽ chết. Theo Ngô Vĩnh Hạnh (2007) pH tốt nhất cho ương nuôi cá Chim Vàng là 7,6 - 8,8. Nhiệt độ phù hợp cho ương ấu trùng cá Chim Vàng là 26 - 28°C (Trần Thị Mai Hương và cs., 2016). Theo Boyd (1998), pH tốt nhất cho sự sinh trưởng của cá là 6,5 - 9,0.

Hàm lượng NH₃/NH₄⁺ trong thí nghiệm dao động trung bình từ 0,1 - 0,2

Bảng 2. Các yếu tố thủy hóa trong thời gian thí nghiệm

Độ mặn (%)	NH ₃ /NH ₄ ⁺ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)
10	0,1 ± 0,17	0,1 ± 0,13	94,5 ± 7,96
20	0,2 ± 0,22	0,2 ± 0,12	96,0 ± 8,67
30	0,2 ± 0,19	0,3 ± 0,16	97,5 ± 9,06

Các số liệu trong bảng thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn

phép thử Duncan bằng phần mềm thống kê SPSS 16.0 ở mức ý nghĩa (p < 0,05).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường nước

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ nước trong bể ương trung bình dao động từ 27,9 - 29,7°C. pH dao động trong khoảng 8,0 - 8,3. Nhìn chung, nhiệt độ và pH nước thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cá.

mg/l và hàm lượng NO₂⁻ trung bình dao động trong khoảng 0,1 - 0,3 mg/l. Hàm lượng NO₂⁻ ở nghiệm thức 30‰ cao hơn 2 nghiệm thức còn lại, điều này theo quan sát liên quan đến độ mặn và tập tính bắt mồi của cá. NO₂⁻ được hình thành do hàm lượng đạm trong thức ăn, trong quá trình tiêu hóa thức ăn thì cá chỉ hấp thu một lượng đạm trong thức ăn, phần còn lại sẽ thải ra ngoài môi trường. Theo Allen và cs. (1970), ở dưới mức độ mặn 20‰ cá sinh trưởng nhanh, ở mức độ mặn cao tốc độ sinh trưởng của cá chậm hơn. Bên cạnh đó, cá có tập tính ăn theo đàn và ăn liên tục nên mặc dù ở nghiệm thức độ mặn 30‰ cá có khối lượng nhỏ nhưng sức ăn không thấp hơn cá ở các nghiệm thức khác chính vì vậy lượng đạm trong thức ăn sẽ bị thải ra ngoài nhiều hơn so với 2 nghiệm thức còn lại chính vì thế hệ số tiêu tốn thức ăn cũng cao hơn.

Theo Boyd (1998) hàm lượng $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ thích hợp cho nuôi thủy sản từ 0,2 - 2 mg/L và hàm lượng NO_2^- an toàn không vượt quá 10 mg/L. Theo Timmos và cs. (2002), hàm lượng NO_2^- thích hợp cho nuôi thủy sản nên nhỏ hơn 1,0 mg/L. Nhìn chung, hàm lượng $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ và NO_2^- nằm trong khoảng cho phép, không ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cá.

Bảng 3. Tăng trưởng về khối lượng của cá sau 30 ngày ương

Độ mặn (‰)	Khối lượng (g/con)		Tốc độ tăng trưởng khối lượng	
	Ban đầu	30 ngày	Tuyệt đối (g/con/ngày)	Tương đối (%/ngày)
10	0,7 ± 0,08	6,19 ± 0,81 ^b	0,18 ± 0,03 ^b	7,24 ± 0,45 ^b
20	0,7 ± 0,08	6,13 ± 0,97 ^b	0,18 ± 0,03 ^b	7,20 ± 0,56 ^b
30	0,7 ± 0,08	5,32 ± 0,54 ^a	0,15 ± 0,02 ^a	6,75 ± 0,32 ^a

Các số liệu trong bảng thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn

^{a,b}: Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Sau 30 ngày ương, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tương đối về khối lượng của cá thấp nhất ở độ mặn 30‰ (0,15 g/ngày, 6,75 %/ngày) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với ở độ mặn 10 và 20‰.

3.3. Tăng trưởng về chiều dài của cá sau 30 ngày ương

Bảng 4. Tăng trưởng về chiều dài của cá sau 30 ngày ương

Độ mặn (‰)	Chiều dài (cm/con)		Tốc độ tăng trưởng chiều dài	
	Ban đầu	30 ngày	Tuyệt đối (cm/ngày)	Tương đối (%/ngày)
10	2,62 ± 0,13	6,20 ± 0,30 ^b	0,12 ± 0,01 ^a	2,86 ± 0,16 ^a
20	2,62 ± 0,13	6,22 ± 0,43 ^b	0,12 ± 0,01 ^a	2,87 ± 0,24 ^a
30	2,62 ± 0,13	5,84 ± 0,23 ^a	0,11 ± 0,01 ^a	2,67 ± 0,13 ^a

Các số liệu trong bảng thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn

^{a,b}: Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Sau 30 ngày ương tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài ở cả 3 độ mặn 10‰ (0,12 cm/ngày, 2,86 %/ngày), 20‰ (0,12 cm/ngày, 2,87 %/ngày) và 30‰ (0,11 cm/ngày, 2,67 %/ngày) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy tăng trưởng của cá ở độ mặn 10 và 20‰ lớn hơn 30 phù hợp với nghiên cứu của Kalidas và cs (2012), cá tăng trưởng tốt nhất khi ương ở độ mặn 15‰. Theo Allen và cs. (1970),

3.2. Tăng trưởng về khối lượng của cá sau 30 ngày ương

Ở Bảng 3 cho thấy, ở độ mặn 10‰ cá tăng trưởng nhanh nhất về khối lượng đạt trung bình 6,19 g/con khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với độ mặn 30‰, nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với độ mặn 20‰.

Qua Bảng 4 cho thấy tăng trưởng về chiều dài ở độ mặn 10‰ (6,20 cm/con) và 20‰ (6,22 cm/con) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tăng trưởng về chiều dài thấp nhất ở độ mặn 30‰ (5,84 cm/con) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

cá Chim Vây Vàng có thể sống ở mức độ mặn từ 2 ‰ đến 45‰ nhưng ở độ mặn 20‰ cá sinh trưởng nhanh và ở độ mặn cao, tốc độ sinh trưởng của cá. Ở giai đoạn nhỏ cá Chim Vây Vàng thường xuất hiện ở những vùng có khoảng dao động độ mặn từ 9‰ đến 5‰ (Gilbert và cs., 1986).

3.4. Tỷ lệ sống và hệ số biến động về khối lượng của cá sau 30 ngày ương

Qua kết quả ở Bảng 5 cho thấy tỷ lệ sống ở nghiệm thức 10‰ cao nhất (99,2%)

và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với độ mặn 20‰ (95,8%) và 30‰ (95,6%). Kết quả nghiên cứu phù hợp với các kết quả của Kalidas và cs. (2012), tỷ lệ sống của cá tốt nhất khi ương ở độ mặn

15‰, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng có thể nuôi cá ở độ mặn 15 - 25‰. Hamed và cs. (2016) cũng cho rằng cá tăng trưởng và tỷ lệ sống tốt ở độ mặn 15 - 25‰

Bảng 5. Tỷ lệ sống, hệ số tiêu tốn thức ăn và hệ số biến động về khối lượng của cá sau 30 ngày ương

Nghiệm thức (%)	Tỷ lệ sống (%)	Hệ số tiêu tốn thức ăn	Hệ số biến động về khối lượng (%)
10	99,2 ± 1,67 ^b	2,04 ± 0,29 ^a	44,6 ± 3,41 ^a
20	95,8 ± 3,19 ^a	2,12 ± 0,44 ^a	41,5 ± 3,32 ^a
30	95,6 ± 2,72 ^a	2,29 ± 0,23 ^a	26,0 ± 5,79 ^b

Các số liệu trong bảng thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn

a^b: Các số liệu trong cùng một cột có chữ khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Hệ số tiêu tốn thức ăn của cá dao động từ 2,04 - 2,29, hệ số tiêu tốn thức ăn thấp nhất ở độ mặn 10‰ và cao nhất ở độ mặn 30‰. Hệ số tiêu tốn thức ăn không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) ở cả 3 nghiệm thức độ mặn. Cá Chim Vây Vàng có tập tính ăn theo đàn và ăn liên tục nên mặc dù ở độ mặn 30‰ cá có khối lượng nhưng sức ăn không thấp hơn cá ở các độ mặn khác chính vì vậy hệ số tiêu tốn thức ăn cao hơn ở 2 độ mặn còn lại

Hệ số biến động về khối lượng của cá ở độ mặn 10 và 20‰ gần tương đương nhau (44,6 và 41,5%), không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Ở độ mặn 30‰ có hệ số biến động thấp nhất (26%) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Trong cùng đàn cá, tốc độ tăng trưởng nhanh thường dẫn đến sự phân đàn của cá, sự phân đàn này theo thời gian sẽ tăng do những cá thể nhỏ sẽ bị cạnh tranh thức ăn và sẽ chậm lớn.

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy ương cá Chim Vây Vàng trong hệ thống tuần hoàn ở độ mặn 10‰ tốt hơn ở độ mặn 20‰. Theo Lê Xuân Định và cs. (2016), diễn biến xâm nhập mặn ở ĐBSCL phức tạp, bất thường, năm sớm năm muộn nên việc áp dụng kết quả nghiên cứu vào thực tiễn sản xuất rất khả thi, đáp ứng nhu cầu con giống tại chỗ phù hợp với từng hình thức nuôi và môi trường địa phương nhằm

thúc đẩy phát triển bền vững nghề ương nuôi cá Chim Vây Vàng tại vùng ĐBSCL.

4. KẾT LUẬN

Ương cá Chim Vây Vàng trong hệ thống tuần hoàn tốt nhất ở độ mặn 10 ‰ với tỷ lệ sống của cá đạt cao nhất 99,2 %, tốc độ tăng trưởng về khối lượng đạt 0,18 g/ngày và hệ số tiêu tốn thức ăn là 2,04. Có thể ứng dụng ương cá Chim Vây Vàng trong hệ thống tuần hoàn ở độ mặn 10 ‰ ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Lê Xuân Định, Nguyễn Mạnh Quân và Phùng Anh Tiến. (2016). *Xâm nhập mặn tại Đồng bằng sông Cửu Long: Nguyên nhân, tác động và các giải pháp ứng phó*. Bộ Khoa học và Công nghệ, Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia.

Ngô Vĩnh Hạnh. (2007). *Dự án nhập công nghệ sản xuất giống cá Chim Vây Vàng (Trachinotus blochii Lacepede, 1801)*. Báo cáo khoa học Trường Cao đẳng Thủy sản Bắc Ninh.

Nguyễn Kim Độ, Thái Bá Hồ và Ngô Trọng Lư. (2004). *Kỹ thuật nuôi cá lồng biển*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh, Tập 1.

Trần Ngọc Hải, Lý Văn Khánh, Lê Quốc Việt và Nguyễn Thanh Phương. (2017). *Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ

Trần Thị Mai Hương, Nguyễn Thị Niên, Đàm Thị Mỹ Chinh, Lê Văn Khôi và Nguyễn Hữu Ninh. (2016). Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự phát triển và dị hình của ấu trùng cá Chim Vây Vàng (*Trachinotus blochii*). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, (12), 1912-1918

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Allen, K.O, J. W Avault, Jr. (1970). *Effects of salinity and water quality on survival and growth of juvenile pompano (Trachinotus carolinus)*. Coastal Studies Bullentin No.5, pp.147 – 155. Louisiana Sate University, Baton Rouge.

Boyd, C.E. (1998). Water quanlity in ponds aquaculture. Ala. Agr. Exp. Sta., Auburn Univer., Ala.462 pp.

Kalidas, C., Sakthivel, M., Tamilmani, G., Ramesh Kumar, P., Abdul Nazar, A. K., Jayakumar, R., Balamurugan, Ramkumar, P. J., & Gopakumar, G. (2012). Survival and growth of juvenile silver pompano *Trachinotus blochii* (Lacepède, 1801) at different salinities in tropical conditions. *Indian Journal of Fisheries*, 59.

Cheng, S.C. (1990). Reports on the artificial propagation of pompano (*Trachinotus blochii*). *Fish world*, 4.

Jayakumar, R., Abdul Nazar, A. K., Tamilmani, G., & Sakthivel, M. (2014). Evaluation of growth and production performance of hatchery produced silver pompano *Trachinotus blochii* (Lacepede, 1801) fingerlings under brackishwater pond farming in India. *Indian Journal of Fisheries*, 61(3), p58-62.

Juniyanto, N. M., Akbar, S. & Zakimiin. (2008). *Breeding and seed production of silver pompano (Trachinotus blochii Lacepede, 1801) at the Mariculture Development Center of Batam*. Aquaculture Asia Magazine, 13, p46-48.

Salum, S. H., Narriman, S. J. & Bwathondi, P.O.J. (2016). Effect of salinity levels on growth, feed utilization, body composition and digestive enzymes activities of juvenile silver pompano *Trachinotus blochii*. *Fisheries and Aquatic Studies* 4.

Timmos, M.B., Ebeling, J.M., Wheaton, F.W., Summerfelf S.T., & Vinci, B.J. (2002). *Recirculating Aquaculture Systems*. NRAC Publication No. 01-002, 769 pp.

Watanabe, W.O. (1994). Aquaculture of the Florida pompano and other jacks (*Famili Carangidae*) in the Western Atlantic, Gulf of Mexico, and Caribbean basins: Status and potential. In: K.L. Main and C. Rosenfeld (eds.). *Culture of high value marine fishes*, Oceanic Institute, Honolulu, HI.